



Rapport relatif à l'utilisation de produits phytosanitaires en agriculture à Genève



Coordination: Service de l'agronomie (SAgr)
1^{ère} Version (février 2018)

**& Catalogue de mesures fédérales et cantonales
visant à la réduction des risques et à l'utilisation
durable des produits phytosanitaires**



**Annexe: Plan d'action de la Confédération visant à la réduction des risques
et à l'utilisation durable des produits phytosanitaires.**

Table des matières

1	PREAMBULE.....	5
1.1	Objectifs de ce rapport	6
1.2	Objectifs du groupe de travail	6
1.3	Composition du groupe de travail	7
I.HISTORIQUE ET GENERALITES		
2	INTRODUCTION.....	8
3	HISTORIQUE.....	9
3.1	De l'Antiquité au 20ème siècle	9
3.2	La révolution verte.....	9
3.3	Développement de la Production intégrée (PI) et Biologique (Bio)	10
4	UTILITE DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES	13
4.1	Pourquoi les utilise-t-on?.....	13
4.1.1	Protection des cultures.....	13
4.1.2	Santé publique, quelques exemples.....	13
4.1.3	Commercialisation	14
4.1.4	Efficacité économique	14
4.2	Les effets négatifs liés à leurs utilisations.....	15
4.2.1	Pollution des eaux de surface.....	15
4.2.2	Pollution des eaux souterraines	16
4.2.3	Pollution des sols	17
4.2.4	Effets éco toxicologiques	17
4.2.5	Impacts sur la santé dus à leur utilisation directe	18
4.2.6	Impacts sur la santé dus à des résidus dans l'alimentation.....	19
4.2.7	Impacts économiques de la présence de résidus dans les denrées alimentaires	20
5	TÂCHES ET RESPONSABILITES DE LA CONFEDERATION.....	20
5.1	Protection des végétaux	20
5.2	Homologation des PPh	20
5.3	Publication	21
5.4	Mesures de réduction des risques lors de l'application	21
5.5	Plan d'action visant à la réduction des risques et à l'utilisation durable des produits phytosanitaires	21
5.5.1	Objectif du Plan d'action de la Confédération.....	22

5.6	La recherche agronomique: Agroscope et l'Institut de recherche de l'agriculture biologique (IRAB/FiBL)	23
5.6.1	Agroscope	23
5.6.2	L'Institut de recherche en agriculture biologique (IRAB/FiBL)	23
II.SITUATION ACTUELLE A GENEVE		
6	ORGANISATION DU CANTON DE GENEVE	25
6.1	Service du pharmacien cantonal (SPhC)	25
6.1.1	Surveillance du marché.....	25
6.1.2	Permis de traiter (agriculture & horticulture) et formation continue.....	25
6.1.2.1	La Confédération délègue l'organisation des cours du permis aux associations professionnelles.....	26
6.1.2.2	Contenu des cours du permis et nombre de personnes formées	26
6.1.2.3	Différence entre les types de permis.....	26
6.1.3	Surveillance de l'application des traitements par hélicoptère	27
6.1.4	Interdictions d'utiliser dans certains lieux (chemins, forêts, biotopes, etc.).....	27
6.1.5	Entreposage, utilisation, récupération, devoir de diligence, dispersion dans l'environnement	27
6.2	Service de la consommation et des affaires vétérinaires (SCAV)	28
6.2.1	Contrôle des résidus de PPh dans l'alimentation	28
6.2.2	Convention avec la DGAN	29
6.2.3	Inspections de la production primaire.....	29
6.3	Service de l'écologie de l'eau (SECOE).....	30
6.3.1	Suivi des eaux de surface.....	30
6.3.2	Tâches de police lors de pollution des eaux	31
6.3.3	Contrôle des activités agricoles	31
6.4	Service de géologie, sol et déchets (GESDEC).....	31
6.4.1	Suivi à long terme de la charge des sols en polluants (GEOS)	31
6.4.2	Suivi des eaux souterraines (GESDEC)	33
6.4.2.1	Suivi des fontaines publiques	33
6.4.2.2	Observation nationale des eaux souterraines NAQUA.....	33
6.4.2.3	Eaux transfrontalières – Commission technique de la nappe du Genevois	34
6.4.3	Actions de prévention.....	34
6.5	Direction générale de l'agriculture et de la nature (DGAN)	35
6.5.1	Le Service de l'agronomie (SAgr)	35
6.5.2	Domaine de la République et Canton de Genève.....	36

6.5.3	Formation continue et sensibilisation des professionnels	36
6.5.4	Collaboration avec UniGE, hepia et Changins (<i>Ph.D., M.Sc. + B.Sc.</i>)	37
6.5.5	Amélioration de la biodiversité en agriculture	38
6.6	Formation et recherche	38
6.6.1	Centre de formation professionnelle nature et environnement (CFPne–Lullier)	38
6.6.1.1	Plan de formation des branches agricole et horticole:.....	38
6.6.1.2	Gestion des cultures et du parc	38
6.6.2	Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture (hepia): filière agronomie....	39
6.6.2.1	Recherche et développement (Ra&D).....	40
6.7	AGRI-PIGE.....	41
6.7.1	Fonctionnement	41
6.7.2	Contrôle des mesures à impact direct.....	42
6.7.2.1	Pulvérisateurs à prise de force/ autotractés pour la protection phytosanitaire.....	42
6.7.2.2	Sélection des PPh.....	42
6.7.2.3	Prélèvement (contrôle complémentaire PER) pour analyses de résidus	42
6.7.2.4	Extenso (céréales, tournesol, pois, fèves et colza).....	42
6.7.3	Contrôle des mesures préventives	43
6.7.3.1	Bordures tampons	43
6.7.3.2	Assolement régulier.....	44
6.7.3.3	Protection appropriée du sol.....	44
6.8	Bio.Inspecta	45
6.9	Résultats des contrôles.....	45
7	MESURES FEDERALES ET CANTONALES.....	46
7.1	Mesures fédérales, paiements directs.....	46
7.1.1	Contribution pour le Bio (art. 66 + 67)	46
7.1.2	Contributions pour la culture extensive (art. 68 + 69)	47
7.1.3	Contribution pour l'utilisation de techniques d'application précise (art. 82)	47
7.2	Mesures mixtes, projets de préservation des ressources naturelles	48
7.2.1	Projet 62a Ruisseau des Charmilles.....	48
7.2.2	Réseaux agro-environnementaux et projet qualité paysage à Genève	49
7.3	Mesures cantonales, modes de production particulièrement respectueux de l'environnement et mesures de préservation des ressources naturelles	49
7.3.1	Reconversion Bio	49
7.3.2	Bio-épurateurs	50

7.3.3	Réseau Agro-Météo genevois.....	50
III.VERS DE NOUVELLES STRATEGIES PHYTOSANITAIRES		
8	STRATEGIE A PARTIR DE 2018	51
8.1	Un projet pour l'agriculture: Agriculture 2030	51
8.2	Catalogue de mesures fédérales et cantonales et objectifs.....	52
9	INDICATEURS CANTONAUX.....	89
10	MISE EN OEUVRE.....	91
10.1	Conditions de réussite pour la mise en œuvre.....	91
11	CONCLUSION.....	92
12	LEXIQUE / GLOSSAIRE.....	93
13	BIBLIOGRAPHIE	96
14	ANNEXES.....	98

1 PREAMBULE

L'utilisation des Produits phytosanitaires (PPh) a été favorisée, voire encouragée durant de nombreuses années, notamment en agriculture. Au cours de leur développement, ces produits sont tout d'abord apparus comme une solution aux besoins quantitatifs et qualitatifs de production. Aujourd'hui, l'utilisation de PPh est remise en question, notamment du fait des risques qu'elle représente pour la santé et l'environnement de manière générale. Le Département de l'environnement, des transports et de l'agriculture (DETA) a l'ambition de faire évoluer la thématique des PPh vers une utilisation la plus raisonnée possible, car il est conscient des enjeux économiques, sociétaux et environnementaux de ces produits.

Le DETA reconnaît aussi l'importance d'une production alimentaire, efficiente et durable pour la région genevoise. L'enjeu principal en agriculture est de garantir une palette suffisante de moyens de lutte pour permettre aux producteurs de protéger de manière efficace et économique leurs cultures, tout en réduisant les risques liés à l'utilisation des PPh. Une application trop restrictive réduisant les possibilités de traitement pourrait amener à un recul de la production indigène, qui induirait une augmentation des importations de produits alimentaires. De fait, il serait intolérable de transférer les conséquences (santé, environnement, etc.) de l'utilisation des PPh dans des pays où le risque induit par leurs utilisations peut être plus élevé.

En date du 3 juin 2016, à l'initiative de M. Barthassat, Conseiller d'Etat du DETA, un groupe de travail réunissant des représentants de différentes entités actives à Genève en matière de PPh a été créé. Ces acteurs représentaient plusieurs axes d'intervention en lien avec les PPh, que ce soit dans la production, la vulgarisation, la formation, la recherche ou le contrôle (figure 1).

1.PRODUCTION 2.APPLICATION DES PRODUITS 3.ENVIRONNEMENT 4.ALIMENTS 5.FORMATION 6.RECHERCHE APPLIQUEE & DEVELOPPEMENT

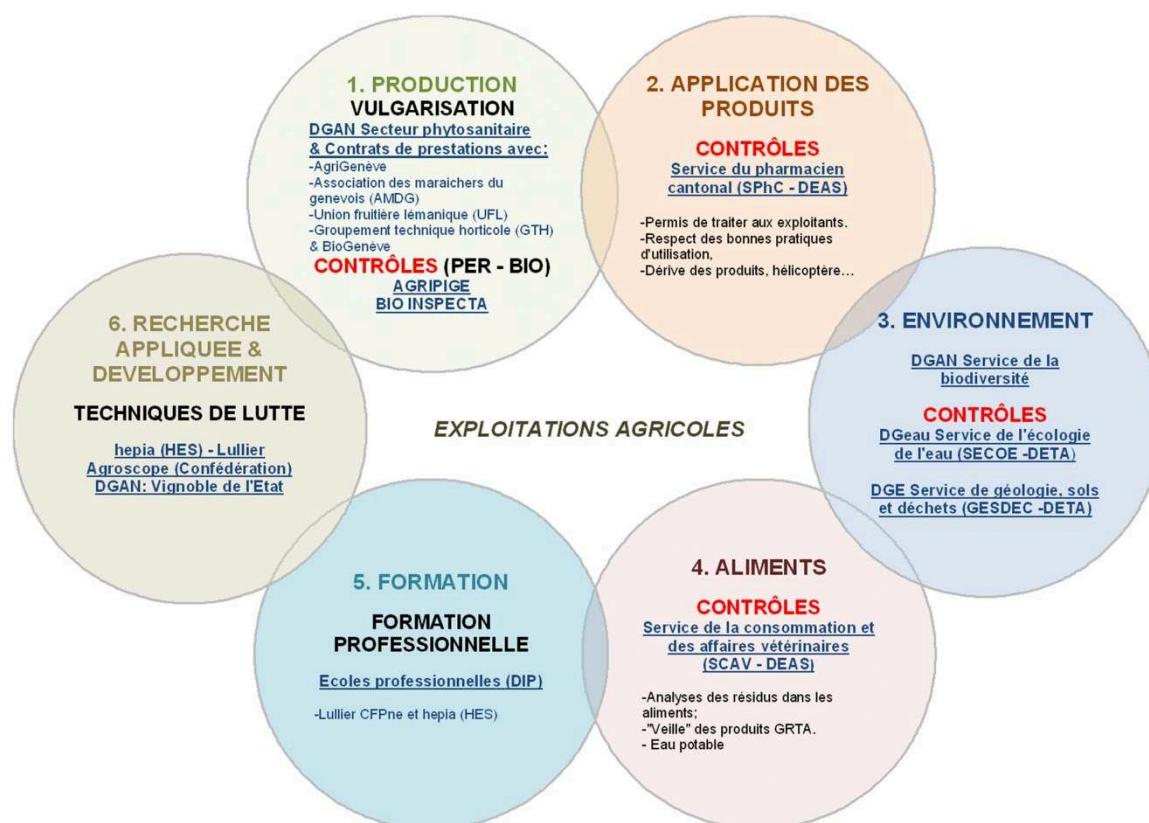


Figure 1: Acteurs ayant une activité concrète en relation avec l'utilisation de PPh à Genève.

1.1 Objectifs de ce rapport

Le groupe de travail a été chargé de rédiger un rapport sur la situation du Canton de Genève par rapport à l'utilisation des PPh en agriculture. **Parallèlement, la Confédération a élaboré, mis en consultation et adopté en septembre 2017 un "Plan d'action visant à la réduction des risques et à l'utilisation durable des produits phytosanitaires"**¹ (voir chapitre 5.5 et annexe). Pour le groupe de travail, il était question d'examiner les mesures liées à l'usage agricole des PPh proposées au niveau fédéral et éventuellement d'en proposer de nouvelles, en complémentarité.

Ce rapport cantonal est composé de trois parties:

- I. HISTORIQUE ET GENERALITES
- II. SITUATION ACTUELLE A GENEVE
- III. VERS DE NOUVELLES STRATEGIES PHYTOSANITAIRES

Il a pour but de faire un point de la situation des PPh en agriculture en Suisse et à Genève, de proposer un catalogue de mesures chiffrées, visant à réduire les risques liés à leur utilisation et d'avoir un seul document de référence pour le canton qui reprend les points pertinents du Plan de la Confédération.

Ce document, **évolutif**, est principalement destiné aux agriculteurs, aux techniciens, aux conseillers et aux services de l'Etat concernés. Ces acteurs doivent être en mesure de se baser sur ce document pour choisir des mesures à mettre en place, à leur échelle, en fonction de leurs moyens respectifs. Il vise également à vulgariser au mieux l'utilisation des PPh en agriculture, afin d'être facilement compréhensible pour les personnes non initiées à la thématique de leur utilisation.

1.2 Objectifs du groupe de travail

Le groupe de travail s'est fixé les objectifs suivants:

- établir un état des lieux et des responsabilités liés à l'utilisation des PPh à Genève;
- sélectionner les mesures de réduction du risque les plus intéressantes proposées par la Confédération;
- proposer des mesures cantonales de réduction du risque, complémentaires à celles proposées par la Confédération;
- mettre en valeur les bonnes pratiques d'utilisation des PPh;
- définir des indicateurs cantonaux permettant de mesurer une évolution dans le risque lié à l'utilisation des PPh à Genève (suivi et évaluation annuelle);
- définir les moyens qui doivent être libérés au niveau cantonal et/ou fédéral en termes d'infrastructures, de budget, de ressources humaines, de vulgarisation, de techniques, etc.

¹ <https://www.blw.admin.ch/blw/fr/home/nachhaltige-produktion/pflanzenschutz/aktionsplan.html>

1.3 Composition du groupe de travail

Le groupe de travail est composé d'un ou plusieurs représentants de chaque entité ayant une activité concrète par rapport aux PPh soit par des recommandations/directives d'utilisation, d'application, de formation, de recherche ou encore d'activités de contrôles (tableau 1). Il s'est réuni à huit reprises de juin 2016 à novembre 2017. Le Service de l'agronomie (SAgr) s'est rendu à l'OFAG en juin 2017 pour faire le point sur le Plan de la Confédération avant sa parution.

Membres du groupe de travail	Organisme représenté
Blondin Bernard	Association des maraîchers du genevois (AMDG)
Bonfantini Aline Remplacée par Tanja Robert-Nicoud	Direction générale de l'agriculture et de la nature (DGAN - SAgr)
Bovigny Pierre-Yves	Groupement technique horticole (GTH)
de Montmollin Alexandre	Direction générale de l'agriculture et de la nature (DGAN - SAgr)
Delabays Nicolas	Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture (hepia agronomie)
Edder Patrick	Service de la consommation et des affaires vétérinaires (DGS-SCAV)
Favre Marc	AgriGenève
Favre Marlène	AGRI-PIGE
Fleury Dominique	Direction générale de l'agriculture et de la nature (DGAN - SAgr)
Gassmann Sébastien	Service de géologie, sols et déchets (DGE-GESDEC)
Miserez Gilles Remplacé par Mieville Marc	Centre de formation professionnelle nature et environnement (DIP-CFPne)
Paccaud François-Xavier Remplacé par David Vulliemin	Union fruitière lémanique (Ufl)
Ortelli Didier	Service de la consommation et des affaires vétérinaires (DGS-SCAV)
Pasquini François	Direction générale de l'eau (DGEau-SECOE)
von Arx Bertrand	Direction générale de l'agriculture et de la nature (DGAN-Biodiversité)
Zosso François Remplacé par Jean-Christophe Mégevand	Service du pharmacien cantonal (DGS-SPhC)

Tableau 1: composition du groupe de travail qui regroupe tous les services concernés ainsi que des représentants des différentes branches de production agricoles.

I. HISTORIQUE ET GENERALITES

2 INTRODUCTION

Les Produits phytosanitaires (PPh) sont des matières actives (biologique ou de synthèse) employées pour protéger les végétaux contre les ennemis des cultures (insectes, adventices, maladies ou rongeurs). Le terme pesticide ou biocide est beaucoup plus large et comprend toutes les substances utilisées contre des organismes indésirables (figure 2). Dans le cadre de ce rapport, nous nous référerons principalement **aux PPh employés en agriculture** (OPPh 2010). En effet, même si d'autres secteurs de l'économie utilisent aussi des PPh (espaces verts, constructions, exterminateurs, etc.), le secteur agricole est un utilisateur important en terme de quantité.

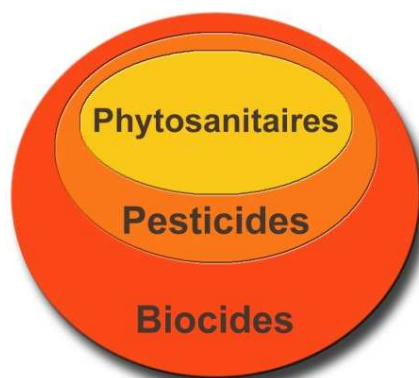
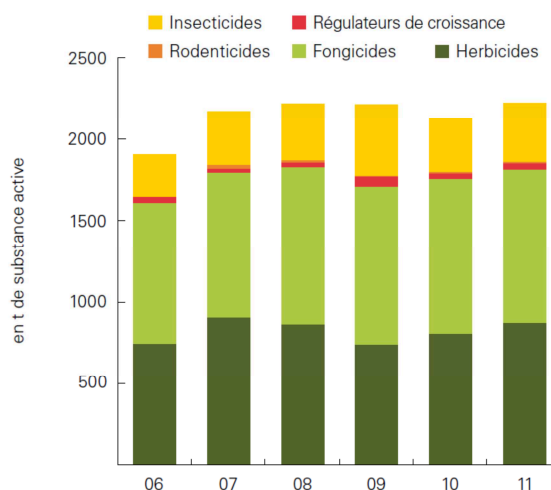


Figure 2: Les PPh représentent une petite partie des pesticides - biocides (source: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Pesticide>).

Veni, vidi, vici (je suis venu, j'ai vu, j'ai vaincu)... nous pourrions résumer ainsi l'arrivée d'ennemis des cultures. C'est pourquoi les producteurs, agronomes et chercheurs doivent combattre ces ennemis pour permettre une production d'aliments sains et de qualité. Ils exercent leur profession dans l'intérêt de la société en intégrant et respectant les différentes thématiques en jeu. La science est en constante évolution; demain, elle développera de nouveaux outils de production dont l'efficacité et la toxicité répondront mieux aux attentes des citoyens. Par ailleurs, le «grand public» doit avoir accès à une information objective, complète et transparente sur l'utilisation des PPh dans le secteur agricole (Stäubli, 1996).

En Suisse, la grande majorité des PPh est appliquée en agriculture (grandes cultures, viticulture, cultures maraichères, arboriculture ou horticulture); ceux-ci sont utilisés de manière ciblée pour contrôler les ennemis des cultures qui engendrent des pertes économiques (quantité et qualité) aux producteurs. Peu d'informations sur l'utilisation de PPh sont disponibles dans les autres secteurs d'application: espaces verts, jardins privés ou communautaires (Spycher *et al.* 2011). Il n'est toutefois pas rare de retrouver dans certains sols de jardins familiaux des teneurs en cuivre ou en autres métaux lourds relativement élevées qui pourraient découler d'une main quelque peu "lourde" chez les utilisateurs amateurs en matière de PPh.

Il existe environ 340 matières actives homologuées en Suisse. Selon les statistiques liées aux ventes, environ 2'200 tonnes de PPh (biologiques ou de synthèses) sont appliquées annuellement pour protéger les cultures. La catégorie de PPh représentant la plus grande quantité vendue est les fongicides (graphique 1), suivie des herbicides et des insecticides (de Baan *et al.* 2015). En règle générale, les taux d'application (kg ou l/hectares) des PPh autorisés en agriculture biologique (Bio) sont plus élevés que ceux utilisés en production intégrée (PI).



Graphique 1: Catégories de PPh vendus en Suisse entre 2006 et 2011 (source: Spycher *et al.* 2013).

3 HISTORIQUE

3.1 De l'Antiquité au 20ème siècle

Pour des raisons alimentaires, combattre les ennemis des cultures est une nécessité depuis l'antiquité. Les Chinois, les Grecs et les Romains utilisaient de l'arsenic ou du soufre pour protéger leurs cultures. Au 18^{ème} siècle, après des essais empiriques et des observations scientifiques, les efforts de recherche se sont concentrés sur les insectes car les dégâts causés étaient plus visibles; les matières actives insecticides naturelles font alors leur apparition: nicotine, roténone et pyrèthre (Regnault-Roger *et al.* 2008). Il faut attendre le 19^{ème} siècle pour que plusieurs propriétés biocides de diverses substances soient mises en évidence et qu'un développement des PPh soit observé. Des facteurs tels que l'exode rural, la population humaine croissante, les grandes épidémies (doryphore, phylloxéra, mildiou de la pomme de terre) et les innovations techniques ont contribué à cet essor (Calvet *et al.* 2005).

3.2 La révolution verte

De 1900 à 1945, c'est l'émergence de nouvelles matières actives insecticides d'origine naturelle et synthétique (arsenic, pyrèthrine, roténone, DDT, hexachlorobenzène ou diéldrine) pour lutter contre les dégâts engendrés par le doryphore des pommes de terre, les vers de la grappe ou le carpocapse des pommes. Pour contrôler les maladies, l'application de soufre et de cuivre (bouillie bordelaise) reste majoritaire. Les mauvaises herbes sont détruites à l'aide de sulfate ou d'acide sulfurique, mais la découverte d'auxines de synthèse (2,4-D et MCPA) ouvre de nouvelles perspectives de lutte à l'aide d'herbicides systémiques sélectifs (Calvet *et al.* 2005).

De 1945 à 1975, l'application de PPh est devenue importante car la société demande à l'agriculteur des rendements élevés et une plus longue conservation des aliments; le tout avec une main d'œuvre réduite (exode rural). De nouvelles matières actives insecticides (organophosphoré, carbamates, pyrèthrinoides), fongicides (strobilurines) et herbicides (triazine, sulfonilurée) sont découvertes. Ces matières actives sont plus efficaces et nécessitent une plus faible quantité à

l'hectare (jusqu'à 100 fois moins) pour obtenir un meilleur contrôle des populations d'ennemis des cultures (Calvet *et al.* 2005).

3.3 Développement de la Production intégrée (PI) et Biologique (Bio)

Durant 30 ans (1945 à 1975), les PPh sont perçus comme "LA" solution et sont utilisés à grande échelle. Assez rapidement, des problèmes majeurs sont observés tels que l'apparition de populations résistantes (insectes, adventices et maladies) à diverses matières actives, le déséquilibre de certaines populations (augmentation de ravageurs - diminution d'auxiliaires) et différents types de pollutions (eau, air ou sol). L'importance de ces désordres écologiques a provoqué une réflexion sur des approches complémentaires pour promouvoir le développement d'une agriculture durable. Au début des années 60, des entomologistes formulent le concept de lutte intégrée; l'objectif est une nouvelle stratégie de lutte qui est plus performante économiquement et qui respecte plus l'environnement, répondant ainsi mieux aux inquiétudes de la société. Cette stratégie a deux principaux axes: l'intégration de différents moyens de lutte (biologique, mécanique ou de synthèse) et le conseil personnalisé (Ferron 1999).

La force de ce concept "novateur" est de prioriser les mesures préventives (rotation, variétés tolérantes, etc.) et d'utiliser en dernier recours les PPh (figure 3). Le but principal devient alors de contenir les populations d'ennemis des cultures... le terme éradication n'est plus d'actualité!

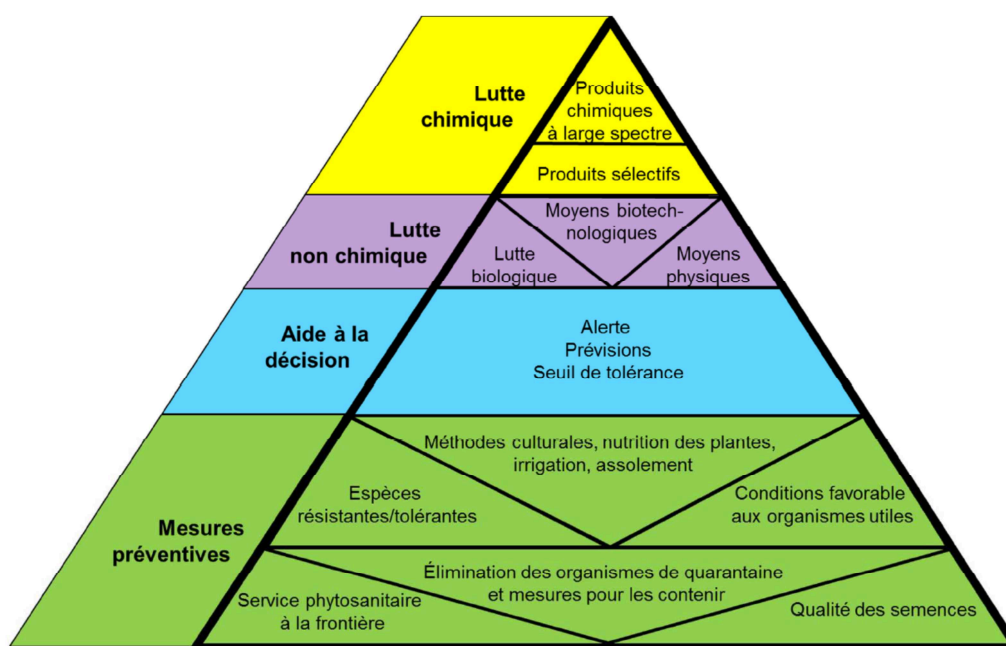


Figure 3: Conception de la lutte intégrée (source: DEFR 2016).

Pour être en mesure de gérer adéquatement les populations d'ennemis des cultures, les agronomes ont développé la notion de **seuils de tolérance** et d'intervention (Derron 1984). En comparant la perte économique probable occasionnée par ces ennemis et les coûts (directs et indirects) de la mesure de lutte envisagée (biologique ou de synthèse), il est possible de connaître les avantages et inconvénients d'une action. Par exemple, en Suisse dans la culture de colza ($\pm 23'000$ ha), le seuil d'intervention pour le charançon se situe entre 45 et 65% de plantes avec des symptômes de ponte. Le gain de rendement apporté par une application insecticide est nul lorsque ce seuil n'est pas dépassé (Derron *et al.* 2015).

Aujourd'hui, ces concepts basiques de l'agronomie nous semblent acquis; il y a quelques années, c'était une révolution! Les premières applications pratiques de ce concept théorique ont été réalisées par des arboriculteurs helvétiques. En 1977, le Groupement des arboriculteurs lémaniques pratiquant les techniques intégrées (GALTI) passe à l'action dans les vergers. La filière arboricole romande a donc été pionnière dans l'application pratique de ces notions théoriques (Baggiolini 1990). En 2017, 40 ans plus tard, on constate que ces arboriculteurs innovateurs sont passés de la théorie à la pratique avec succès (Fleury et de Montmollin 2017).

En Suisse, avec la politique agricole menée depuis bientôt 25 ans, tous les aspects de la lutte intégrée sont pris en compte dans les Prestations écologiques requises (PER). Des mesures agro-environnementales telles que la création de Surfaces de promotion de la biodiversité (SPB) obligatoires sur 7% de la SAU (3,5% pour la viticulture, arboriculture et maraîchage) permettent de maintenir une biodiversité en zone agricole (voir chapitre 6.5.5). Depuis 2000, c'est près de 95% des producteurs qui appliquent les exigences PER (figure 4) sur l'ensemble de leurs exploitations. Force est de constater que l'agriculture helvétique a permis l'intégration de deux sciences souvent perçues comme contradictoires: agronomie et écologie appliquée (Charollais *et al.* 1996)! Il est également important de savoir que les aliments issus de la production intégrée (PI) ou biologique (Bio) sont vendus à un prix qui tient compte de la protection de la nature et de la promotion de la biodiversité (Jeangros & Charles 2012).



Figure 4: Structure des PER en Suisse (source: OFAG 2013)

Lors du semis ou de la plantation, les producteurs PI et Bio mettent en place des mesures préventives. Ensuite, ils appliquent la notion de seuil pour déterminer la nécessité d'un traitement. Si le seuil est dépassé, ils utilisent une matière active (biologique ou de synthèse) homologuée pour contrôler la population d'ennemis des cultures causant des dégâts. De manière générale, les matières actives sont évaluées pour déterminer leurs durabilités écologique et économique (figure 5) ainsi que leurs influences sur les auxiliaires (Gandolfi & Reichlin 2012, Mouron *et al.* 2013, Breitenmoser & Baur 2013, Bohren *et al.* 2016). L'Office fédéral de l'agriculture (OFAG) actualise mensuellement la liste des matières actives autorisées à l'emploi. Pour certains insectes, la lutte biologique et biotechnique s'impose chez la grande majorité des producteurs; par exemple, l'utilisation de guêpes parasitoïdes contre la pyrale du maïs (Derron & Goy 2006) ou de phéromones pour contrôler plusieurs lépidoptères en viticulture et arboriculture (Charmillot & Pasquier 2007). Les cantons ont pour tâche de surveiller le respect des PER et des exigences Bio. Souvent, les contrôles sont délégués à des organismes accrédités (voir chapitres 6.7 et 6.8).

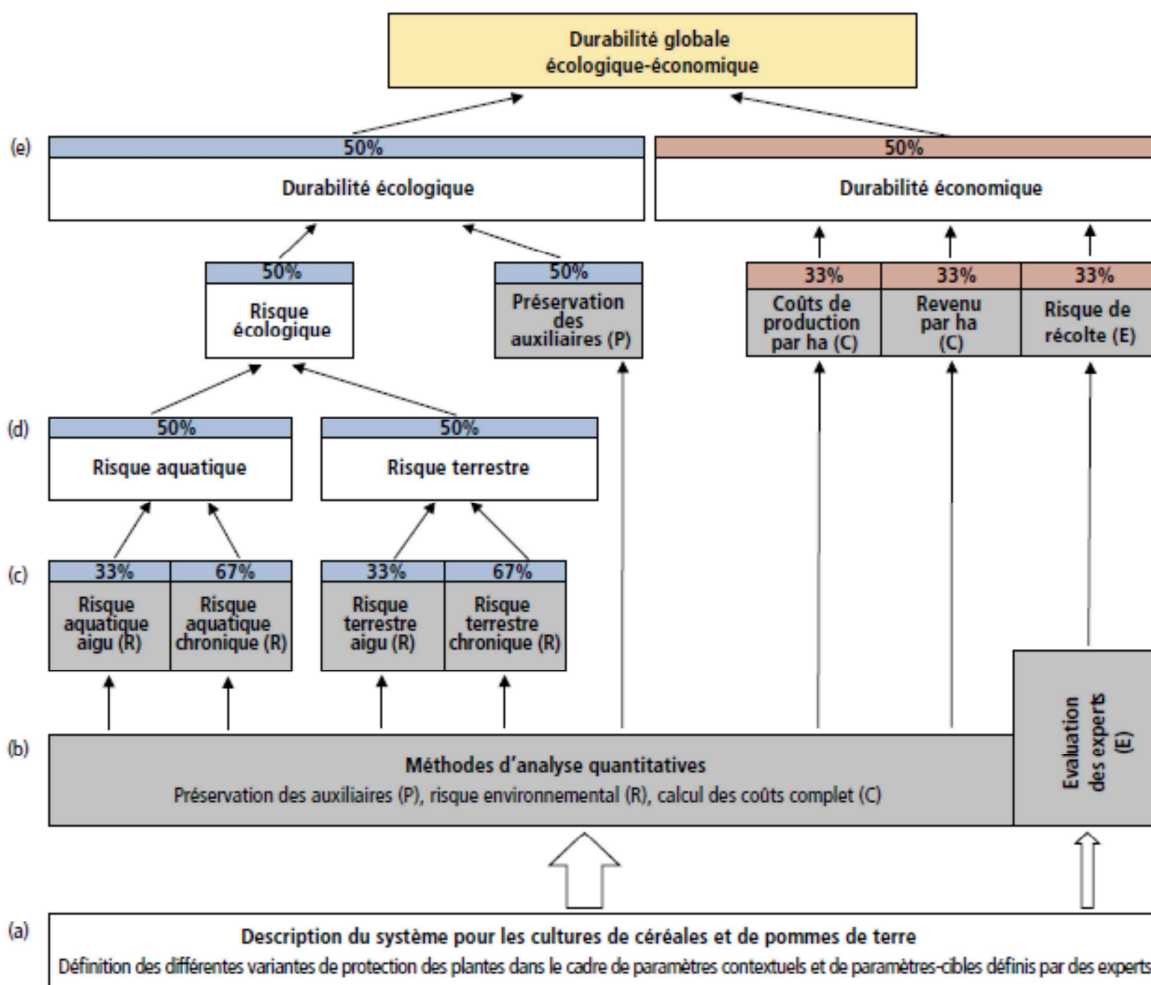


Figure 5: Les différentes étapes évaluant l'impact de la durabilité globale des PPh (source: Mouron *et al.* 2013)

4 UTILITE DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

4.1 Pourquoi les utilise-t-on?

4.1.1 Protection des cultures

La phytoprotection est un élément essentiel de l'agriculture, comme les médicaments pour la santé humaine. Il est en effet indispensable de protéger les plantes contre leurs ennemis pour assurer à la population une production d'aliments ayant une qualité optimale et en quantité suffisante pour être économiquement rentable pour l'agriculteur. Les PPh (biologiques ou de synthèses) sont d'autant plus importants aujourd'hui que les variétés cultivées sont principalement sélectionnées pour un rendement élevé, ce qui les rend souvent plus fragiles face aux ennemis des cultures (ACTA 2017). La protection des végétaux est donc indispensable pour assurer la production de denrées alimentaires de qualité élevée et en quantité suffisante (Strange & Scott 2005).

4.1.2 Santé publique, quelques exemples

Certains ennemis des plantes (mycotoxines, alcaloïdes, etc.) peuvent poser des problèmes pour la santé humaine. De ce fait, les gouvernements fixent des seuils à ne pas dépasser sur la quantité d'organismes ou de substances indésirables. Parfois, pour atteindre ces exigences, les producteurs doivent utiliser des PPh (Decoin 2016).

En Europe, l'ergot du seigle (alcaloïdes) fait une réémergence. En plus des conséquences économiques (rendement et qualité), ce champignon a des effets indésirables sur la santé humaine et animale. Chez l'être humain, il existe deux formes d'ergotismes : gangréneuse et convulsive. Néanmoins, à l'aide des PPh, la présence d'alcaloïdes est pour ainsi dire inexistante (Cornière 2014).

La patuline est une mycotoxine que l'on retrouve sur plusieurs fruits et la pasteurisation ne la détruit pas. C'est un véritable problème impactant la qualité des fruits et/ou des aliments issus de la transformation. En Suisse, avec l'application de PPh (biologiques ou de synthèses) 86% des jus de pommes avaient une contamination moyenne de 6,4 à 10,3 µg/L, soit une teneur inférieure au seuil maximal autorisé de 25 (Tannous 2015).

L'ambrosie (photo 1) est un organisme envahissant qui produit et dissémine du pollen allergisant. Depuis 1999, les premiers foyers sont identifiés à Genève. La Direction générale de l'agriculture et de la nature (DGAN) met en œuvre un plan d'action pour lutter contre cette adventice dans les cultures. En 2013, on constate que grâce aux actions de l'Observatoire genevois des plantes envahissantes (OGPE), la situation globale au niveau du canton a pu être maintenue au-dessous des seuils de sensibilité de la population (Delabays & de Montmollin 2015).

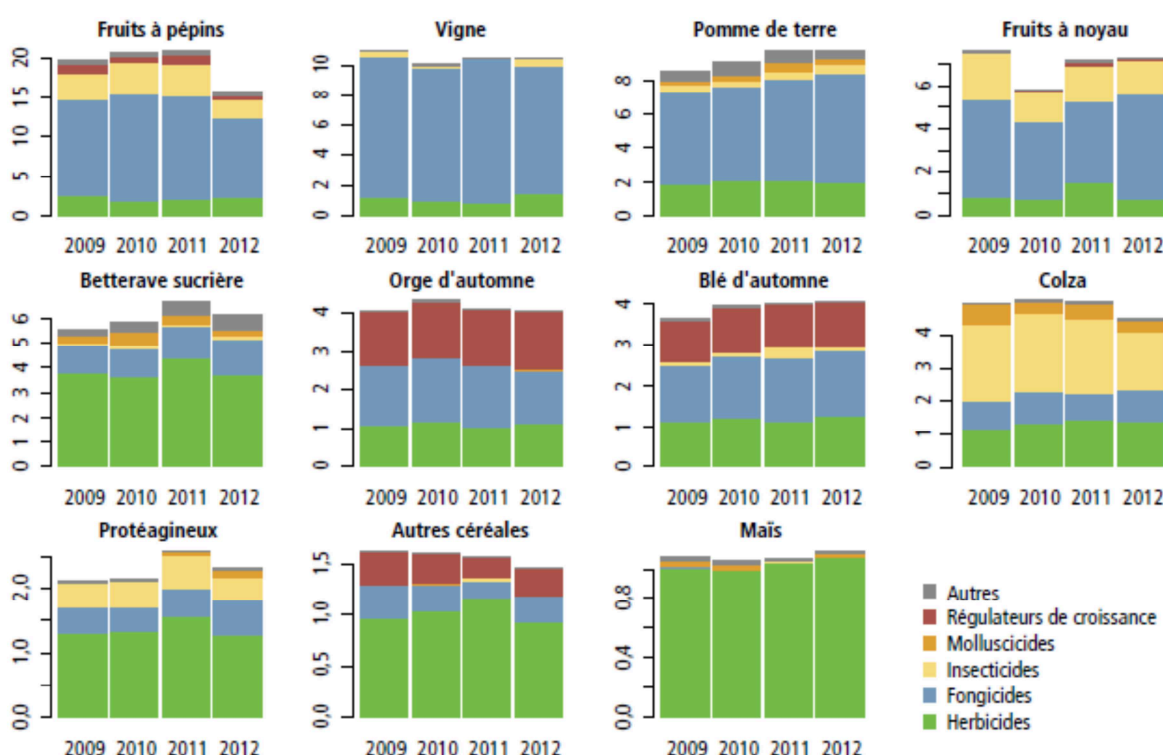


Photo 1: Ambrosie en floraison (SAgr 2015)

4.1.3 Commercialisation

Actuellement, les exigences esthétiques (calibre et couleur) des consommateurs sont telles que les distributeurs peuvent uniquement mettre en vente des fruits et légumes sans aucune tache ou "défaut". Par exemple, pour commercialiser de nouvelles variétés de pommes, les sélectionneurs doivent se concentrer premièrement sur les aspects extérieurs et ensuite sur les qualités organoleptiques et nutritionnelles, car les consommateurs achètent premièrement avec les yeux, puis seulement en fonction du goût (Decurtins *et al.* 2011).

Dans ce contexte, les agriculteurs doivent souvent appliquer des PPh pour être en mesure de vendre leur production en 1^{er} choix; sinon, le manque à gagner (différence de prix entre le 1^{er} et 2^{ème} choix) est trop important et la viabilité économique de leurs exploitations serait en péril. En règle générale, les aliments vendus frais (fruits et légumes) nécessitent un plus grand nombre de traitement que ceux qui sont transformés (céréales) car chez ces derniers, le consommateur ne voit pas l'esthétisme de la matière première (graphiques 2) (de Baan *et al.* 2015).



4.1.4 Efficacité économique

Malgré l'emploi de mesures prophylactiques, plusieurs ennemis des cultures sont en mesure de créer des dommages économiques. Pour diminuer leurs populations et être rentables, les producteurs doivent utiliser des moyens de lutte biotechniques, mécaniques et/ou curatifs (biologiques ou de synthèses). La difficulté d'intégration des deux premiers moyens de lutte est principalement due au temps requis ainsi qu'à la machinerie et, dans une moindre mesure, à la rémanence des matières actives biologiques.

En Suisse, la majorité des exploitations (PI ou Bio) possède un pulvérisateur et l'application d'un PPh constitue un gain de temps non négligeable par rapport à la réalisation d'une action mécanique

(filet anti-insectes, désherbage mécanique). Par exemple, en viticulture, une étude menée sur sept ans a révélé que le nombre de passages pour (Linder *et al.* 2006):

- a) l'entretien du sol était de 8,1 en PI et de 12,4 en Bio.
- b) les fongicides était de 11,6 en PI et de 13,6 en Bio.

Chaque intervention prend du temps et implique une dépense financière. Avec le coût de la main d'œuvre en Suisse et l'achat de machines supplémentaires, il y a un impact non négligeable sur l'économie d'une exploitation en reconversion à l'agriculture biologique.

En conclusion, les deux principaux atouts des PPh sont leur efficacité (bon contrôle des ennemis des cultures) et leur faible impact économique (temps et coûts). A l'inverse, les trois principaux problèmes liés à l'utilisation des PPh concernent les externalités négatives que sont la santé (maladies), l'environnement (services écosystémiques) et leur élimination (Debaillieux *et al.* 2003) (voir chapitre 4.2). Le défi du secteur agricole (production, vulgarisation et recherche) est de concilier la réduction des PPh pour améliorer la situation sanitaire et environnementale tout en maintenant des performances économiques suffisantes.

4.2 Les effets négatifs liés à leurs utilisations

4.2.1 Pollution des eaux de surface

Les eaux, qu'elles soient de surfaces ou souterraines, sont exposées aux pollutions par les PPh utilisés en agriculture. En effet, épandus sur de grandes surfaces, ils peuvent être transportés jusque dans les eaux de diverses manières (figure 6) :

- l'excès de matière active qui n'a pas été fixé dans la plante ou le sol peut rejoindre les eaux par ruissellement;
- lors de l'épandage, une partie des produits peut être emportée par le vent et dériver dans les eaux directement ou indirectement;
- les surfaces agricoles sont en grande partie drainées de sorte que l'eau qui percole dans ces milieux peut rejoindre rapidement le milieu récepteur, transportant avec elle des PPh;
- lors de manipulations inadéquates, les PPh peuvent rejoindre l'environnement soit par lessivage sur les surfaces imperméabilisées via le réseau d'eau pluviale, soit via le réseau d'eau usée et les stations d'épuration qui, pour leur grande majorité, ne sont pas en mesure de retenir ces substances.

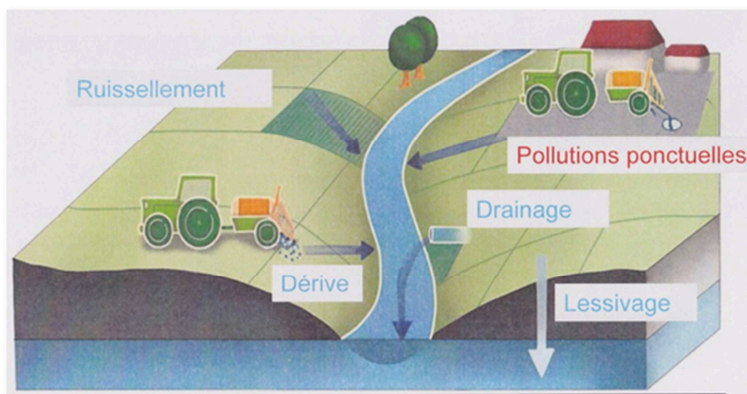


Figure 6: Sources de pollution des eaux par les produits phytosanitaires (BASF)

A ceci s'ajoute la problématique concernant les métabolites et produits de dégradation; en effet, la plupart des molécules sont dégradées dans l'environnement, que ce soit par des organismes (métabolisation) ou par voies physico-chimiques et ceci de manière plus ou moins rapide. Certains de ces métabolites et produits de dégradation sont connus pour être plus nocifs ou plus persistants

que la molécule mère. On peut citer à titre d'exemple le 2,6-dichlorobenzamide, métabolite plus stable et persistant que sa molécule mère l'herbicide dichlobénil (Biodegradation 2006).

A noter que même s'ils sont rares, selon le type de substance, les accidents ne doivent pas être négligés car ils peuvent induire une pollution de forte intensité conduisant à un effet toxique aigu sur tous les compartiments de la vie aquatique. Les rivières et nappes recueillent ainsi toutes sortes de matières actives qui forment dans les eaux un "cocktail" dont les effets sont mal connus actuellement. On sait toutefois que des synergies existent entre différentes substances (Cedergreen 2014).

La taille du milieu récepteur (petit cours d'eau, rivière, lac...) où les PPh se déversent a également son importance car il opère un effet de dilution, les rendant plus ou moins nocifs. Néanmoins, la dilution masque le problème, notamment dans le cas de polluants persistants qui ont tendance à s'accumuler dans les sédiments et à remonter dans la chaîne alimentaire (toxicité chronique). C'est le cas du cuivre utilisé en PI et Bio.

L'ordonnance fédérale sur la protection des eaux fixe son exigence en matière de qualité des eaux de surface à 0,1 µg/l et par substance. Le rapport de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) sur l'état des cours d'eau fait le constat que si ceux-ci se sont largement améliorés en ce qui concerne les pollutions dues à l'apport de nutriments, la charge en micropolluants (dont les PPh) est actuellement en hausse. Si les concentrations les plus élevées en micropolluants dans les eaux semblent provenir des stations d'épuration, les dépassements les plus fréquents des critères de qualité proviennent, eux, des PPh utilisés dans l'agriculture (Kunz *et al.* 2016). Ces prochaines décennies, la Confédération souhaite diminuer de moitié la charge de micropolluants provenant des eaux usées domestiques par l'équipement d'une partie des stations d'épuration d'un étage supplémentaire de traitement. Concernant les PPh, le Plan d'action de la Confédération fixe un objectif de diminution du risque de 50% pour les organismes aquatiques d'ici 2027.

A Genève, un bilan a été réalisé sur l'ensemble des cours d'eau durant six ans. De manière générale, des PPh sous forme de traces sont décelés dans tous les échantillons analysés (de 1 à 10 nanogramme/l, soit 10 à 100 fois en dessous de l'exigence de l'OEaux). Ce constat permet de prendre la mesure de l'utilisation générale des PPh (SECOE 2010). A noter que ce bilan réalisé entre 2004 et 2010 ne se basait que sur un nombre restreint de substances. Un prochain bilan couvrant la période de 2010 à 2016 sera disponible en 2018 et intégrera une palette plus importante de PPh ainsi que d'autres micropolluants issus de sources diverses.

Au niveau du canton, on distingue trois catégories de milieux récepteurs:

- les systèmes suffisamment volumineux pour diluer les différents apports comme le Léman, le Rhône, l'Arve, l'Allondon et la Versoix (concentration faible et inférieure aux exigences de l'OEaux) mais vu les volumes en jeu, les charges totales peuvent être considérables;
- les têtes de bassins, épargnées car souvent moins influencées par l'activité humaine;
- les autres cours d'eau pour lesquels la situation est préoccupante (voir figure 8 au chapitre 6.3.1. 65% des 68 stations étudiées ne respectent pas les exigences de l'OEaux).

4.2.2 Pollution des eaux souterraines

Le risque est essentiellement lié au régime pluviométrique, à l'épaisseur du sol et des sous-sols sur la nappe, aux interactions nappes-rivières et à la vitesse d'écoulement à travers les différentes couches du sol. En fonction de ces facteurs, il n'est pas étonnant que certaines substances soient parfois observées dans les eaux souterraines plusieurs années après leur application (métachlore et

chloridazone). Les mécanismes et les temps de réponse d'une éventuelle pollution par les PPh des eaux souterraines restent mal connus à ce jour, mais partant du principe qu'au niveau Suisse les métabolites sont observés de manière accrue, il est important de suivre l'évolution de nouveaux contaminants.

4.2.3 Pollution des sols

La pollution chronique par certaines substances minérales (notamment le cuivre) et l'existence éventuelle des résidus liés aux métabolites posent la question du risque environnemental à long terme pour les sols; par l'accumulation des matières d'une part et d'autre part par la réutilisation des parcelles agricoles pour d'autres cultures fixatrices de polluants (Charbonnier *et al.* 2015).

Le processus de rétention des PPh dans le sol réduit leur mobilité et diminue ainsi leur transfert vers l'air ou l'eau. En principe, la rétention augmente avec la teneur en matière organique du sol. La rétention évolue néanmoins dans le temps et peut devenir à peu près irréversible jusqu'à créer des résidus liés, non extractibles, dont on ne connaît ni la nature chimique, ni la capacité de libération ultérieure (Lucas *et al.* 2005).

A ce jour, aucune étude complète n'a été réalisée à Genève pour évaluer les impacts sur les sols de l'application répétée de PPh. Cependant, on peut s'attendre à des risques principalement pour la faune et la flore des sols. D'ailleurs au niveau des bases légales (OPPh), les risques pour les organismes du sol sont couverts par la procédure d'homologation des substances actives. A l'aide d'essais de décomposition sur des sols au labo, il est déduit les $DT_{50\text{labo}}$ et $DT_{90\text{labo}}$ (= temps pour que 50%, respectivement 90% de la matière organique disparaisse). Avec ces données, on peut en déduire le Predicted environmental concentrations (PEC = valeur potentiellement retrouvée dans les sols) (Lebrun 2017). Le sol étant le compartiment-clé (puits et sources) pour l'environnement, des informations sur les processus de transferts, les évolutions à long terme, les stockages et impacts sur les organismes seraient nécessaires.

4.2.4 Effets éco toxicologiques

Les PPh sont des matières actives utilisées pour agir de façon ciblée sur un organisme végétal ou animal ennemis des cultures. Par nature, ces produits sont toxiques pour l'environnement (écotoxicité), car ils sont également assimilables par d'autres organismes. Par exemple, les herbicides ont aussi un effet toxique sur les végétaux aquatiques (mousses, macrophytes) et les insecticides réduisent les populations de larves d'insectes aquatiques vivant au fond des rivières. Ces effets peuvent être défavorables pour la chaîne alimentaire; soit directement (toxicité), soit indirectement (baisse de nourriture).

Lors de leur homologation les matières actives sont testées par rapport à leur écotoxicité vis-à-vis de certains organismes standards (poissons, mollusques, mammifères + insectes). A partir d'essais, des seuils de toxicité sont obtenus (organisme + temps d'exposition):

- LC_{50} : concentration à partir de laquelle 50% de la population testée meurt;
- EC_{50} : concentration à partir de laquelle on observe un effet toxique (baisse de la reproduction, etc.) sur 50% de la population testée;
- NOEC: concentration maximale pour laquelle aucun effet toxique n'est observé sur la population testée.

Ces tests éco-toxicologiques sont réalisés avec un nombre restreint d'espèces et sur les matières actives individuelles, ils ne prennent pas toujours en compte la toxicité du produit dans sa formulation finale; celle qui est commercialisée avec ces différents adjuvants. Par exemple, des formulations de Roundup[®] se sont parfois révélées nettement plus toxiques que le glyphosate seul, la matière active de base (Howe *et al.* 2004). Finalement, ces essais ne prennent pas en compte l'effet "cocktail" lorsque l'on retrouve dans l'environnement plusieurs substances qui, ensemble ou associées, ont, par synergie, un effet toxique; comme l'interaction entre le pipéronyl-butoxide et le phosphorothionates (EFSA 2015, IARC 2015). Toutefois, ces effets synergiques sont mal connus.

A partir des différentes données d'écotoxicité mesurées, les critères de qualité environnementale (NQE), d'impact aigu (NQE-CMA) et chronique (NQE-MA) peuvent être déterminés selon le protocole recommandé par la Directive cadre européenne sur l'eau. La comparaison de la concentration environnementale (CME) avec les critères de qualité correspondants permet l'appréciation du risque environnemental par une substance. Si la concentration mesurée est supérieure au critère environnemental, le milieu peut présenter un risque chimique pour les organismes qui y vivent.

En Suisse, le travail d'établissement de Critères chronique (CQC) et aigu (CQA) n'est, à ce jour, pas achevé. Ces propositions de critères sont fournies par le centre suisse d'éco-toxicologie appliquée de l'EAWAG (centre Ecotox) et sont répertoriées dans leur base de données régulièrement mise à jour². L'approche actuelle présente de nombreuses lacunes et incertitudes quant à l'impact réel des PPh sur l'environnement. Un travail reste à faire pour mieux évaluer l'impact des PPh en matière de connaissances afin d'évaluer objectivement les risques environnementaux liés à l'emploi.

4.2.5 Impacts sur la santé dus à leur utilisation directe

Par essence, les PPh sont toxiques. Les dangers pour l'utilisateur vont différer selon les matières actives, leur mode d'utilisation, la durée et le mode d'exposition. Lors de la manipulation ou l'application, l'intoxication a lieu principalement par pénétration à travers la peau ou par les voies respiratoires. Le mode de traitement sera donc un facteur important. L'utilisation de PPh peut créer des problèmes de santé immédiats (toxicité aiguë) ou à long terme (toxicité chronique). Dans le premier cas, les symptômes se traduiront fréquemment par des effets neurologiques, allergiques, respiratoires ou cutanés. Dans le second cas, les conséquences sont plus pernicieuses et se traduiront par l'apparition après de nombreuses années de pathologies comme des cancers, des troubles neurologiques, respiratoires ou encore de la fonction reproductive. Il a été reconnu que des liens existent entre l'exposition des agriculteurs aux PPh et la maladie de Parkinson ainsi que les hémopathies malignes (ANSES 2016). Aujourd'hui, les producteurs sont sensibilisés à ce danger et sont généralement formés pour manipuler les PPh avec des mesures de précautions (respect des dosages et équipement de protection). Néanmoins, le risque demeure important car plusieurs traitements sont effectués sur les exploitations agricoles (fréquence x exposition).

Il a récemment été mis en évidence l'apparition de résistances aux médicaments antifongiques azolés chez des patients touchés par des aspergilloses invasives. Ces infections, pouvant être mortelles (50% de décès chez les patients immunosupprimés), sont provoquées par une moisissure ubiquitaire de l'environnement. Ces résistances seraient dues à l'utilisation de fongicides azolés dans l'agriculture, qui ont des mécanismes d'action similaires aux molécules azolées utilisées en médecine (Steinmann 2015, Patterson 2016).

²<http://www.centreecotox.ch/prestations-expert/criteres-de-qualite-environnementale/propositions-de-criteres-de-qualite/>

D'autres personnes sont susceptibles d'être en contact direct avec ces traitements (enfants, personnes âgées, etc.), elles peuvent être présentes lors d'épandage et être atteintes par des dérives ou vivre à proximité immédiate de cultures subissant des traitements. Elles peuvent donc aussi être exposées aux PPh avec les mêmes risques pour la santé. Il n'existe cependant quasiment pas d'étude épidémiologique sur ce type d'exposition indirecte.

4.2.6 Impacts sur la santé dus à des résidus dans l'alimentation

L'exposition de la population aux PPh a lieu essentiellement par la nourriture via l'ingestion de résidus de traitements agricoles restant dans nos denrées alimentaires. On retrouve ces résidus non seulement dans les fruits et légumes frais, mais également dans les produits transformés (vins, huiles, produits céréaliers) ou, dans certaines régions, dans l'eau de boisson. Il existe des normes légales pour ces résidus dans les denrées alimentaires. Ces normes sont fixées par la Confédération sur la base des risques toxicologiques et des bonnes pratiques agricoles. Elles sont fixées par substance et par type de denrées. Actuellement, hormis pour l'eau potable, il n'y a pas de normes cumulatives.

En Suisse comme à l'étranger, l'agriculture est très rarement confrontée à une contamination massive de PPh susceptible de créer un risque sanitaire immédiat (toxicité aiguë). C'est le bénéfice de l'exécution des dispositions légales agricoles et alimentaires. Le problème réside plutôt dans le fait que la population reste globalement et constamment exposée à de petites doses et à de nombreuses matières actives. En effet, non seulement des résidus sont mis en évidence dans une très large proportion (40 à 60%) de notre alimentation (voir chapitre 6.2.1), mais certaines denrées (fruits et légumes) présentent souvent plusieurs substances issues de différents traitements.



Photo 2: Le laboratoire du service de la consommation et des affaires vétérinaires SCAV

En termes de santé, l'impact de ces petites doses sur une très longue période (30-50 ans) reste encore difficile à évaluer. Pour certaines catégories de matières actives (perturbateurs endocriniens ou produits cancérigènes), il a été démontré que la relation dose-effet n'était pas possible à établir. Même à des teneurs infinitésimales, des effets néfastes sont encore observables, voire même dans certains cas peuvent être renforcés à faible dose. Par ailleurs, les effets de mélanges demeurent largement peu connus. En effet, il est notoire que certaines associations de molécules démontrent des effets multipliés. On parle alors d'effets synergiques. Ces effets, peu étudiés sur la santé humaine, sont paradoxalement connus des fabricants puisqu'ils combinent certains principes actifs pour une activité et une efficacité biocide accrue. Néanmoins, même s'il existe encore de nombreuses incertitudes et lacunes dans les connaissances toxicologiques, il est aujourd'hui admis que certains résidus de PPh contribuent, comme d'autres contaminants présents dans notre environnement, à l'apparition de certains cancers ou troubles neurologiques et affectent l'équilibre hormonal ainsi que la fonction reproductive (Boobisa 2008, EFSA 2007-2008-2013, Klein 2010).

Malheureusement, les normes légales pour les résidus dans les denrées alimentaires ne peuvent pas être contrôlées au niveau des jardiniers amateurs. Le risque d'une mauvaise utilisation des PPh chez les amateurs peut donc être très élevé et s'étendre auprès de tiers (famille et voisins).

4.2.7 Impacts économiques de la présence de résidus dans les denrées alimentaires

De plus en plus de consommateurs perdent confiance dans la qualité de leur alimentation et estiment que les résidus de PPh, même aux taux légalement acceptés, sont un danger pour leur santé. Dans notre société hyper médiatisée, l'impact d'actions issues des milieux de la protection des consommateurs peut avoir des conséquences rapides et néfastes sur les ventes. Une crise alimentaire représentant un risque sanitaire peut rapidement prendre des proportions considérables. Pour mémoire, la crise du "concombre espagnol" en 2011, a rapidement rompu la confiance du consommateur dans les produits maraîchers et a provoqué des diminutions de vente $\geq 50\%$ sur une période de plusieurs mois; ceci, malgré le fait que la Suisse n'avait enregistré aucun cas de maladie lié à l'agent pathogène incriminé et que les aliments helvétiques n'étaient en aucun cas mis en cause. Il est donc primordial de garantir des produits irréprochables afin de maintenir la confiance du consommateur et une économie agricole stable.

Les produits suisses se profilent économiquement autour de l'image de la proximité, notamment en regard de la qualité et du sérieux des contrôles. Tout défaut d'image peut donc être particulièrement préjudiciable, même si les produits répondent aux exigences légales.

5 TÂCHES ET RESPONSABILITES DE LA CONFEDERATION

5.1 Protection des végétaux

Plusieurs textes législatifs fédéraux définissent et listent les organismes particulièrement nuisibles pour l'agriculture, justifiant une intervention des autorités. Ces «organismes réglementés» peuvent être classés en différentes catégories, pour lesquelles la nature et l'intensité de ces interventions officielles peuvent varier, en fonction des bases légales et des situations régionales : Les organismes de quarantaine; envahissants; émergents; régulés dans le cadre des prestations écologiques requises (PER) et les plantes transgéniques. Si nous considérons les 3 premiers types d'organismes, il est frappant de constater que leur cadence d'apparition en Europe et en Suisse s'accélère. A Genève, en quelques 10 années ce ne sont pas moins de 8 organismes nouveaux qu'il faut surveiller et combattre. A noter que ces nouveaux ennemis des cultures n'ont probablement pas de prédateurs naturels dans les agro-écosystèmes suisses et genevois.

La révision complète de l'Ordonnance fédérale sur la protection des végétaux (OPV) impliquera comme conséquences, une intensification de la surveillance et un doublement des charges en ressources humaines et financières pour les cantons.³

5.2 Homologation des PPh

En Suisse, l'OFAG est chargé d'homologuer les PPh. La décision se base sur l'évaluation des risques réalisés par Agroscope (aspects agronomiques et environnementaux), l'Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (OSAV) et le Secrétariat à l'économie (SECO) pour les aspects liés à la protection des travailleurs. L'OFEV est en charge de la classification écotoxicologique et prend part à la procédure d'admission des nouvelles substances actives.

Un produit est homologué uniquement si son utilisation ne présente pas de risque inacceptable pour la santé humaine et l'environnement. Les conditions d'utilisation influencent directement le

³ Communication et présentation de P. Kupferschmid (OFAG), journée d'étude de la conférence des directeurs cantonaux de l'agriculture (COSAC) du 19 janvier 2018.

risque. Les autorisations fixent donc des restrictions d'utilisation qui permettent de réduire le risque. Lorsque le risque ne peut pas être suffisamment réduit, l'homologation n'est pas accordée. Les produits toxiques pour les organismes aquatiques se voient imposer des distances de sécurité aux plans d'eau, tenant compte de la dérive ou du ruissellement des PPh; un produit toxique pour les abeilles ne pourra pas être utilisé pendant la floraison de la culture ou en cas de présence de plantes en fleurs dans cette dernière. Des délais d'utilisation avant la récolte sont également fixés pour s'assurer que les denrées récoltées respectent les exigences de la législation sur les denrées alimentaires.

5.3 Publication

Mensuellement, l'OFAG met à jour la liste de tous les PPh autorisés sur chaque culture⁴. Cette liste contient des informations sur la catégorie, la matière active, la gestion des risques et les ennemis des cultures à contrôler. Elle informe aussi sur les conditions d'utilisation de chaque PPh dans les différentes cultures pour lesquelles une autorisation a été accordée. Ces conditions sont contraignantes et doivent être respectées par l'agriculteur, sous peine d'amende (art. 173 LAgr).

5.4 Mesures de réduction des risques lors de l'application

En novembre 2013, l'OFAG a publié un document intitulé "Instructions relatives aux mesures de réduction des risques lors de l'application de produits phytosanitaires". Ces mesures concernent les risques liés à la dérive (pulvérisateur, buse, haie ou filet anti-grêle) et au ruissellement (zone tampon). En mai 2016, l'OFAG a révisé ce document dans le but de mieux protéger les eaux de surface et les biotopes des risques liés aux PPh. Lors d'application de PPh présentant un risque pour les organismes aquatiques ou les arthropodes non cibles en cas de dérive, une zone tampon doit être respectée le long des eaux de surface ou des biotopes; en fonction des risques d'une matière active, une distance minimale de sécurité est fixée lors de l'homologation. L'utilisateur de PPh a la possibilité de diminuer cette distance en mettant en œuvre les mesures permettant de réduire la dérive décrite dans ce document.⁵

5.5 Plan d'action visant à la réduction des risques et à l'utilisation durable des produits phytosanitaires

Mis en consultation en juillet 2016⁶, le Département fédéral de l'économie, de la formation et de la recherche (DEFR) a élaboré le "Plan d'action visant à la réduction des risques et à l'utilisation durable des produits phytosanitaires". Ce plan propose des objectifs mesurables et des indicateurs concernant la protection des plantes, de l'être humain et de l'environnement. En plus du DEFR, les Départements de l'intérieur (DFI) ainsi que de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC) ont collaboré à sa rédaction. Finalement, à Genève, plusieurs milieux concernés par cette thématique ont été invités à se

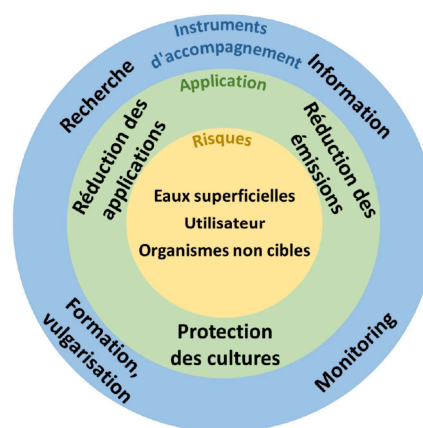


Figure 7: Les trois domaines de mesure du plan d'action : application, risques et instruments d'accompagnement

⁴ <http://www.psm.admin.ch/psm/produkte/index.html?lang=fr>

⁵ <https://www.blw.admin.ch/blw/fr/home/nachhaltige-produktion/pflanzenschutz/pflanzenschutzmittel/nachhaltige-anwendung-und-risikoreduktion.html>

⁶ <https://www.blw.admin.ch/blw/fr/home/nachhaltige-produktion/pflanzenschutz/pflanzenschutzmittel/aktionsplan-pflanzenschutzmittel.html>

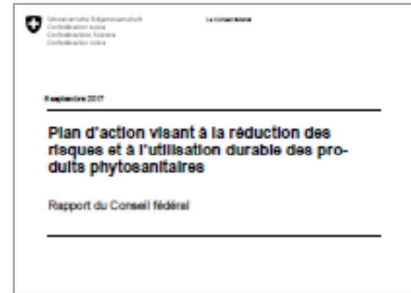
prononcer en octobre 2016; pour l'Etat, il s'agit du SCAV, du GESDEC, de la DGEau et de la DGAN.

Le plan a été validé et présenté par la Confédération en septembre 2017. De nombreuses questions se posent quant à la mise en œuvre de ce plan d'action, notamment en ce qui concerne les responsabilités, les délais et les moyens mis à disposition.

5.5.1 Objectif du Plan d'action de la Confédération

Ce plan d'action, annexé au présent document, donne un cadre général au niveau Suisse. Selon Olivier Felix responsable du secteur Protection durable des végétaux à l'Office fédéral de l'agriculture OFAG, "Ce plan n'est pas un livre de recettes toutes prêtes. Il faut plutôt le considérer comme un menu, avec un certain nombre de points à éclaircir"⁷.

La mise en œuvre du plan d'action doit permettre de **réduire de moitié les risques actuels que représentent les PPh et de rendre plus durable l'utilisation des PPh⁸ d'ici 2027**.



Les mesures du plan fédéral ont été intégrées dans le catalogue au chapitre 8.2 et sont identifiées avec un drapeau suisse.



⁷ Le Plan d'action phytosanitaire, un gros défi, Journal Agri, 13 octobre 2017

⁸ Plan d'action visant à la réduction des risques et à l'utilisation durable des produits phytosanitaires, annexé, p. 81

5.6 La recherche agronomique: Agroscope et l'Institut de recherche de l'agriculture biologique (IRAB/FiBL)

L'intensification écologique, la préservation des ressources naturelles et les adaptations aux changements climatiques⁹ sont les principaux pôles thématiques de la recherche agronomique dans le domaine de la protection des végétaux.

5.6.1 Agroscope¹⁰

Les stations fédérales Agroscope participent à l'homologation des PPh, à la surveillance des organismes réglementés et à la diffusion de matériels végétaux certifiés. Agroscope est actif dans la sélection de cépages résistants aux maladies fongiques, dans la modélisation d'insectes ravageurs¹¹, le dosage adapté au volume foliaire¹², la recherche de nouvelles molécules actives naturelles, le développement de méthodes de diagnostic novatrices et la lutte Bio; tous ces exemples contribuent à répondre aux défis de durabilité.



Photo 3: Agroscope (Changins, VD)

Les résultats des recherches sont transmis aux agriculteurs, aux services phytosanitaires cantonaux et aux partenaires publics et privés. Ils contribuent à améliorer les connaissances scientifiques et techniques à l'échelon national et international par le biais de publications (Recherche agronomique suisse et Revue suisse de viticulture, arboriculture et horticulture), de conférences et de présences dans les médias.

5.6.2 L'Institut de recherche en agriculture biologique (IRAB/FiBL)

Cet institut a été fondé en 1973 et, depuis 1997, il est établi à Frick (AG). A l'échelle mondiale, il s'agit d'un des principaux moteurs pour l'avancée de l'agriculture biologique; employant plus de 175 collaborateurs dans trois pays (Suisse, Allemagne, Autriche). Depuis 2017, le FiBL dispose d'une antenne romande basée à Lausanne (VD); ses atouts sont une étroite imbrication de différents domaines de recherche et un rapide transfert de savoir de la recherche vers les activités de vulgarisation et les applications pratiques. Les



Photo 4: Le FiBL (Frick, AG)

⁹ Motion 2400 pour un soutien aux exploitants touchés par le gel et une stratégie globale des risques majeurs en agriculture <http://ge.ch/grandconseil/search?search=2400>

¹⁰ Suite à la réorganisation d'Agroscope annoncée en avril 2016, le Conseil d'Etat et le Grand conseil genevois (R808) sont intervenus auprès de la confédération pour lui faire part de leur vive préoccupation. A l'heure où l'alimentation devient un enjeu central et où notre agriculture doit faire face à de nombreux défis, les professionnels doivent pouvoir compter sur une recherche dynamique, proche de leurs besoins, à l'écoute des attentes des consommateurs et avant-gardiste.

¹¹ <http://www.sopra.info/index.php?Lang=f>

¹² <http://www.agrometeo.ch/fr/viticulture/dosage-adapte>

compétences de le FiBL sont aussi recherchées sur de nombreux projets internationaux, que ce soit pour la recherche ou la vulgarisation ou encore pour la formation continue ou la coopération au développement. Le FiBL dispose d'une exploitation agricole, d'un domaine viticole avec ses propres chais et d'un verger.

II. SITUATION ACTUELLE A GENEVE

6 ORGANISATION DU CANTON DE GENEVE

6.1 Service du pharmacien cantonal (SPhC)

Le service du pharmacien cantonal est compétent pour l'application des ordonnances sur les produits chimiques (OChim), la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim) et les produits phytosanitaires (OPPh). Dans le cadre de ces ordonnances, de nombreuses activités concernant les PPh ont été entreprises et développées.

6.1.1 Surveillance du marché

Le rôle du SPhC, en tant qu'autorité d'exécution dans le contrôle du marché, est de s'assurer que les produits mis en vente soient autorisés. En effet, seuls les produits dûment homologués auprès de l'OFAG et figurant dans l'index des PPh peuvent être utilisés en Suisse. De plus, le SPhC contrôle l'importation des PPh grâce aux données fournies par les douanes, ceci pour autant que ces PPh passent par un transitaire. Pour l'importation directe (véhicule privé, colis postaux), aucune information n'est reçue, c'est la douane qui effectue le contrôle.

Le contrôle de la remise des Fiches de Données de Sécurité (FDS) et le contenu sont aussi du ressort du SPhC. Ces fiches sont importantes pour l'utilisateur professionnel. Elles permettent de connaître les dangers pour la santé, l'environnement et les moyens de protection nécessaires; elles peuvent être remises sous forme imprimée ou électronique. Les grands fournisseurs (type "Landi"¹³) ont ces fiches à disposition sur leur site. Il est difficile, sur ce point, de savoir si les utilisateurs consultent et lisent vraiment ces fiches de plusieurs pages. Lors des contrôles chez des utilisateurs, il est constaté que les FDS sont rassemblées, mais les versions sont rarement à jour.

En règle générale, l'étiquetage des produits autorisés (symboles de danger, phrases de risque, etc.) est conforme. Avec les autres services cantonaux de Suisse, le SPhC a élaboré des notices sur les produits phytosanitaires (mise en circulation, permis) expliquant les obligations légales en rapport avec la loi sur les produits chimiques. Ces notices sont consultables sur le site ChemSuisse¹⁴.

6.1.2 Permis de traiter (agriculture & horticulture) et formation continue

L'obligation d'avoir un permis de traiter pour les professionnels de l'agriculture et de l'horticulture, date de 1986 avec l'entrée en vigueur de l'Ordonnance sur les substances dangereuses pour l'environnement (OSubst, devenue ORRChim en 2005). Mentionnons qu'une différence entre agriculteurs et horticulteurs existait à ce moment, car si tous les horticulteurs (avec ou sans diplôme) devaient en bénéficier, seuls les agriculteurs sans diplôme devaient obtenir ce permis.

Les premiers cours pour l'obtention du permis de traiter ont été organisés en 1992. Pour Genève, avec la collaboration de la station phytosanitaire cantonale, tous les agriculteurs sans diplôme ont suivi la formation alors que pour le domaine horticole, les professionnels continuent à se former. Actuellement, le cours "permis de traiter en horticulture et agriculture" est intégré à la formation professionnelle ainsi qu'aux formations pour les paiements directs. Le SPhC participe également à la formation continue organisée pour les écoles d'agriculture et d'horticulture ainsi que le Service

¹³ <http://www.productionvegetale.ch/fiches-de-donnees-de-securite.html>

¹⁴ www.chemsuisse.ch

de prévention des accidents dans l'agriculture (SPAA). Par le biais d'ordonnances, la formation continue est obligatoire.

6.1.2.1 La Confédération délègue l'organisation des cours du permis aux associations professionnelles

L'ORRChim stipule que certaines activités ne peuvent être exercées à titre professionnel que si les personnes disposent d'un permis. Le DETEC a mandaté diverses associations pour organiser les cours et examens (seul l'examen est obligatoire, un autodidacte peut se présenter uniquement à l'examen):

- en agriculture, c'est l'association *OrTra AgriAliForm*;
- en horticulture, c'est l'association suisse des entreprises horticoles *Jardin Suisse* qui a délégué à hepia Lullier l'organisation des cours et examens pour la Romandie;
- pour l'entretien des infrastructures ferroviaires, des places de sport, des environnements des immeubles ou publics, c'est le *Sanu Future Learning* à Bienne.

Le SPhC participe à la formation, en assurant l'enseignement de la législation, dans les cours agricoles et horticoles.

6.1.2.2 Contenu des cours du permis et nombre de personnes formées

Les sujets qui doivent être traités figurent dans l'ordonnance du DETEC relative au permis pour l'emploi de PPh dans l'agriculture et l'horticulture (OPer-AH), soit:

- notions de base d'écologie et de toxicologie;
- législation sur la protection de l'environnement, de la santé et des travailleurs;
- mesures visant à protéger l'environnement et la santé;
- compatibilité avec l'environnement, emploi et élimination appropriés;
- appareils, maniement correct.

A Genève, ce sont environ 800 personnes qui ont suivi et réussi ce cours (1992-2015). Les participants proviennent également des collectivités publiques (communes).

6.1.2.3 Différence entre les types de permis

Les objectifs de ces cours sont de sensibiliser et de rappeler aux participants les notions d'environnement, de protection de la santé et de sécurité au travail, selon le programme décrit ci-dessus. Ces cours sont adaptés à l'activité professionnelle (agricole ou horticole); ce sont surtout les connaissances professionnelles qui sont différentes (PPh selon cultures et pulvérisateurs). Ils ont aussi pour rôle de mettre à jour les compétences. La durée de cette formation est de trois jours.

Le cours mis sur pied par le *Sanu Future Learning* s'adresse aux employés communaux (entretien des routes), aux concierges et aux employés des CFF. Les personnes ne doivent pas obligatoirement avoir une formation agricole ou horticole. Ces trois cours sont obligatoires pour les personnes qui ne répondent pas aux exigences professionnelles (formation) et qui utilisent des PPh à titre professionnel. Les particuliers qui utilisent des PPh dans leur jardin ne sont pas soumis à cette obligation.

6.1.3 Surveillance de l'application des traitements par hélicoptère

Le SPHC agit également comme expert lors du traitement des vignes par hélicoptère (contrôle de la dérive). Durant la saison de végétation 2017, à l'aide de bandelettes hydrosensibles, des mesures de dérives ont été effectuées dans différents vignobles genevois (La Plaine, Essertines et Dardagny) avec l'aide de la DGEau et de la DGAN. Ces mesures seront reconduites en 2018 afin d'évaluer la recommandation des distances préconisées par l'OFEV¹⁵. En 2017, à Genève, environ 20 hectares de vignes, difficilement mécanisables, sont protégées avec cette technique, soit 1,4% du vignoble genevois. C'est l'ARTTAVA qui coordonne les interventions par voie aérienne. Les Drones pourraient représenter une alternative pour le futur.



Photo 5: Papier hydrosensible pour mesurer et contrôler les dérives lors de l'application

6.1.4 Interdictions d'utiliser dans certains lieux (chemins, forêts, biotopes, etc.)

L'annexe 2.5 de l'ORRChim stipule les interdictions d'utiliser les PPh dans les haies, les réserves naturelles, en lisière de forêts, à proximité des cours d'eau, etc. De même, cette ordonnance mentionne les interdictions d'utiliser des herbicides sur toutes les surfaces dures (pavage, route, toit, terrasse et chemin en gravier) dans le domaine public ou privé.

L'interdiction d'utiliser des herbicides dans les domaines concernés est bien suivie par les services communaux. Au niveau des entreprises privées, l'interdiction est partiellement respectée. Le SPHC doit régulièrement intervenir (5 à 10 cas par an sont signalés ou découverts). Cette interdiction sur surfaces dures est maintenant indiquée sur les emballages des PPh (obligation de l'ORRChim). De plus, certains commerces de détail affichent la plaquette des usages interdits préparée à ce sujet.

6.1.5 Entreposage, utilisation, récupération, devoir de diligence, dispersion dans l'environnement

Ces points sont contrôlés par le SPHC avec des inspections (communes avec d'autres services) ou par plaintes (problèmes de voisinage):

- a) **entreposage**: il existe des lacunes. En effet, le tri par classes de risque, les bacs de rétention, les délais de péremption, l'état des emballages, les conditions d'entreposage, etc. laissent souvent à désirer;
- b) **élimination**: certaines communes mettent à disposition des professionnels des systèmes pour le traitement des soldes de bouillie (voir chapitres 6.5.2 et 7.3.2). En principe, les PPh périmés, inutilisables ou sous forme de bouillie restante sont à retourner aux fournisseurs (Cercle des agriculteurs: CAG). L'élimination finale se fait auprès du centre de traitement des déchets spéciaux (CTDS – SIG - Les Cheneviers);
- c) **équipements de protection**: des améliorations sont possibles. A ce sujet, il faut relever que plusieurs PPh sont classés comme «potentiellement cancérigènes ou reprotoxiques» et leur usage nécessite de se protéger correctement pour diminuer le risque.

¹⁵<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/sol/publications-etudes/publications/epandage-produits-phytosanitaires-biocides-engrais.html>

6.2 Service de la consommation et des affaires vétérinaires (SCAV)

Le SCAV est l'autorité d'exécution cantonale de la loi fédérale sur les denrées alimentaires et les objets usuels. Ses missions sont de protéger les consommateurs contre les denrées alimentaires et les objets usuels pouvant mettre leur santé en danger, d'assurer que les denrées alimentaires soient produites et manipulées dans de bonnes conditions d'hygiène et enfin de protéger les consommateurs contre les tromperies. Ce dernier point inclut que les Indications de provenance géographiques (IGP), les Appellations (AOC/AOP) et les labels (PI/GRTA/Bio) figurant sur les denrées alimentaires soient conformes à la réalité.

Toute la législation sur les denrées alimentaires s'applique à la production agricole dans la mesure où celle-ci est destinée à la fabrication de denrées alimentaires. Elle ne s'applique cependant pas aux aliments destinés à l'usage personnel.

Pour l'exécution de ses missions, le SCAV procède à des:

- inspections dans les entreprises et les établissements publics, y compris pour la production primaire dans les exploitations agricoles (voir chapitre 6.2.3);
- analyses chimiques et biologiques sur les denrées alimentaires pour vérifier leur conformité envers les exigences fédérales. Dans ce cadre, le SCAV a développé un savoir-faire pour contrôler les résidus de PPh; pôle de compétence reconnu au niveau national.

En cas de non-respect des exigences légales, le chimiste cantonal qui est l'autorité administrative et pénale, a la compétence de prendre des mesures administratives, pouvant aller jusqu'à la destruction de la marchandise incriminée voir la fermeture d'une entreprise.

6.2.1 Contrôle des résidus de PPh dans l'alimentation

Les contrôles sont menés sur les denrées alimentaires indigènes (GE et CH) et importées (tableau 2). Selon leur origine, les analyses indiquent des résultats plutôt encourageants. Les trois catégories d'aliments sont:

- aucun résidu n'a été mis en évidence;
- résidus mis en évidence, mais en-dessous des normes;
- résidus ne respectant pas les exigences légales (dépassements normes ou utilisation de produit non homologué pour la culture).

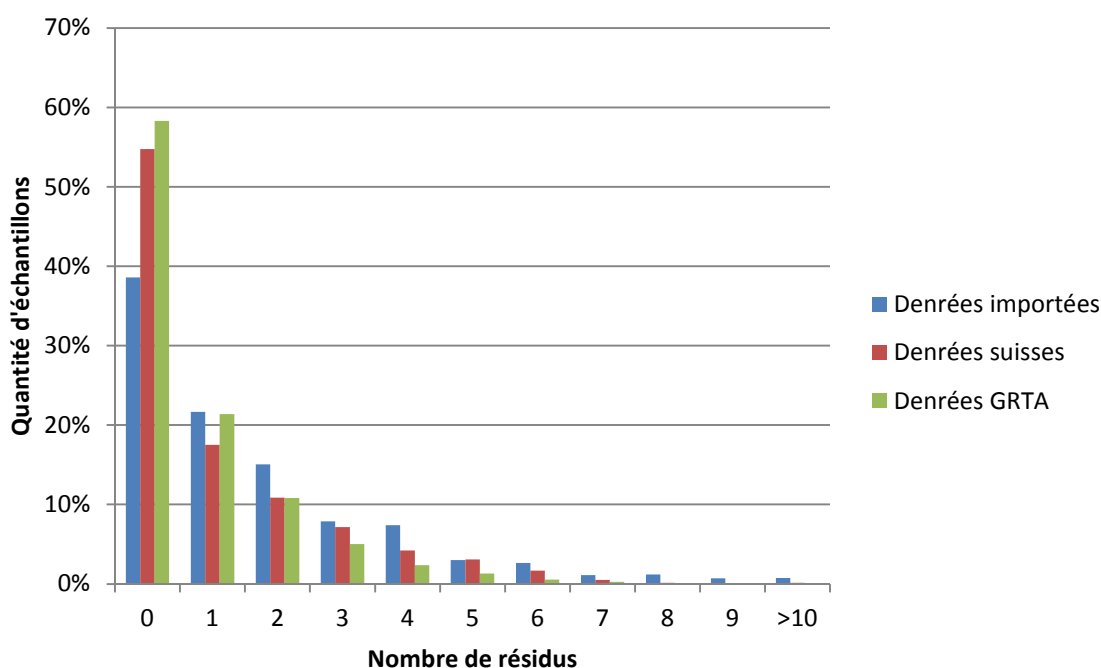
Origine	Sans résidus		Avec résidus conformes		Avec résidus non conformes		Totaux
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	
Importés	554	39%	806	56%	75	5%	1435
Suisses	428	55%	334	43%	20	3%	782
GRTA*	221	58%	139	37%	19	5%	379

* "Genève Région Terre Avenir, y compris origine France-zone franche; les non conformités sont souvent dues à des non homologations pour la culture.

Tableau 2: Statistique de plus de 2550 analyses contrôlant les résidus de PPh dans divers aliments (SCAV novembre 2012 à mai 2016)

Il est intéressant de noter que si la proportion d'échantillons non conformes est comparable pour les denrées alimentaires importées, suisses et GRTA, les produits suisses et GRTA se distinguent par leur plus grande proportion de produits totalement exempts de résidus. Cet aspect s'inscrit dans le résultat d'efforts communs entre les agriculteurs locaux et les autorités de contrôle.

Il faut également s'attarder à la problématique du nombre de résidus de PPh retrouvés par denrée alimentaire (graphique 3). Si la tendance générale est la même pour les trois origines, il est clair que les aliments suisses et genevois présentent une plus grande proportion de denrées exemptes de tout résidu de matière active.



Graphique 3: Nombre total de résidus de PPh retrouvés dans divers aliments (source: SCAV 2016)

6.2.2 Convention avec la DGAN

Depuis 2011, une convention impliquant le SCAV et la DGAN a été mise en place concernant le contrôle d'aliments GRTA (genevois et zones franches). Chaque année, entre 50 et 100 échantillons GRTA sont analysés sous l'angle des résidus de PPh et un rapport annuel est rédigé à l'attention de la DGAN. De manière générale, très peu de non-conformités aux exigences légales sont mises en évidence (3 à 4 %) et le plus souvent il s'agit d'utilisation ou contamination par des PPh non homologués en Suisse pour la culture concernée (tableau 2 & graphique 3).

6.2.3 Inspections de la production primaire

Ces inspections sont menées par un inspecteur des denrées alimentaires. Les points systématiquement contrôlés sont la bonne tenue des cahiers de traitement, la nature et le stockage des PPh. Ces inspections ont été menées principalement auprès des maraîchers, des exploitations faisant de la vente directe et des producteurs de grandes cultures. Comme il existe une certaine redondance avec les contrôles menés par d'autres entités, l'intérêt de poursuivre cette activité est actuellement à l'étude.

6.3 Service de l'écologie de l'eau (SECOE)

Le SECOE effectue un contrôle et un suivi de la qualité des eaux de surface. Sur la base de ces observations, il établit un diagnostic de l'état des cours d'eau par référence aux objectifs et exigences légales ainsi que l'origine des pollutions observées. Il contrôle les activités pouvant polluer les eaux et propose, ou ordonne, les mesures d'assainissement nécessaires. Il est en charge d'appliquer la loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) et son ordonnance (OEaux). A noter que ces bases légales fédérales visent à contrôler le niveau des immissions en fixant des concentrations maximums admises de PPh comme exigences de qualité des eaux de surface. Elles donnent également des outils pour agir soit au travers d'aides via l'article 62a de la LEaux (voire chapitre 7.2.1), soit par les articles visant à faire diminuer les apports de polluants si ceux-ci empêchent l'atteinte des exigences en matière de qualité des eaux. On peut ainsi citer les articles 27, 28 et 62a de la LEaux et 41c, 54, ainsi que l'annexe 2 de l'OEaux.

6.3.1 Suivi des eaux de surface

L'ensemble des cours d'eau genevois fait l'objet d'un suivi régulier. Le territoire est divisé en six secteurs hydrographiques qui sont observés à tour de rôle pendant une année. Les grands cours d'eau (Arve, Rhône et Léman) font l'objet d'un suivi permanent.

Depuis 2004, le laboratoire du SECOE intègre de plus en plus de micropolluants dans la liste des substances recherchées. Aujourd'hui, ce sont ≥ 200 substances qui sont suivies dont environ 140 liées aux activités agricoles. En 2010, un bilan a été réalisé et a fait l'objet d'un rapport (voire chapitre 4.2.1; SECOE 2010); il sera mis à jour courant 2018 après un 2^{ème} passage sur l'ensemble des secteurs et avec une gamme élargie de matières actives analysées (figure 8).



Photo 6: prélèvement par le SECOE

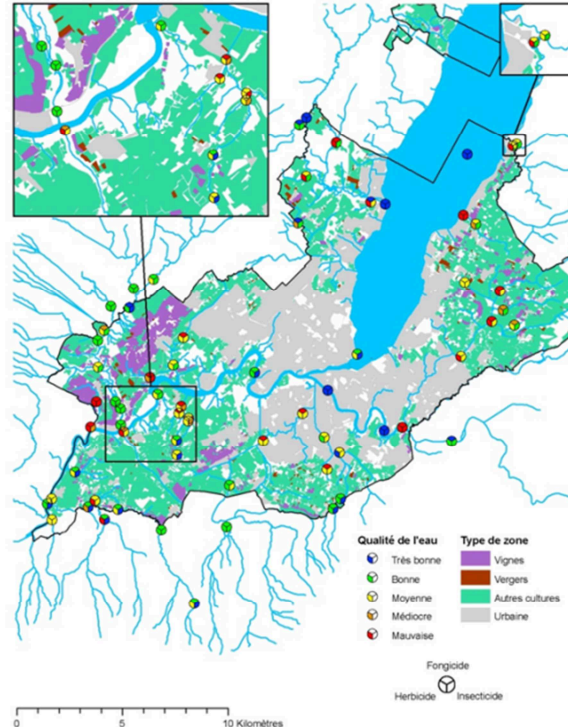


Figure 8: Etat de l'impact des PPh à Genève (SECOE 2010)

6.3.2 Tâches de police lors de pollution des eaux

Le SECOE assure les tâches de police de la protection des eaux (droit fédéral). A ce titre, ses inspecteurs mènent des enquêtes lors de pollution pour déterminer les responsabilités des différents protagonistes et infliger, si nécessaire, les sanctions prévues par la loi. Les sanctions infligées aux agriculteurs impliquent aussi des réductions de leurs paiements directs.

Le SECOE compte 2 à 3 interventions par an dues à l'agriculture; elles concernent généralement des colorations liées aux produits d'ombrage des serres, de mauvaises manipulations d'hydrocarbures ou de PPh. Dans ces deux derniers cas, l'impact sur l'environnement peut être significatif (mortalité de poissons et de batraciens).

6.3.3 Contrôle des activités agricoles

L'agriculture fait partie des activités économiques pouvant polluer les eaux. La réglementation fédérale sur les eaux prévoit un certain nombre de contrôles dans ce domaine, notamment en ce qui concerne la fertilisation (engrais de ferme et fumures minérales: N + P). Toutefois, d'autres éléments pouvant polluer les eaux comme les stockages de PPh, des hydrocarbures ou le fonctionnement d'une éventuelle installation d'épuration individuelle, sont également contrôlés régulièrement en s'appuyant sur les aides à l'exécution de l'OFEV et l'OFAG pour la protection de l'environnement dans l'agriculture.

Le SECOE travaille à ces contrôles par branche d'activité. Au-delà du strict respect des réglementations, il cherche à sensibiliser et trouver des solutions adéquates avec les producteurs afin de réduire au minimum les risques de pollution (remplissage et manipulations de PPh sur des zones sans écoulement).

6.4 Service de géologie, sol et déchets (GESDEC)

6.4.1 Suivi à long terme de la charge des sols en polluants (GEOS)

Depuis le 1^{er} juillet 1998, l'Ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol) demande aux cantons d'effectuer une surveillance des sols en mesurant et comparant les teneurs en polluants avec les valeurs indicatives fédérales. En 1990, un réseau genevois d'observation des sols (GEOS) a été mis en place; il couvre l'ensemble des sols cultivés et forestiers du canton avec 102 sites de prélèvements. En 2010, afin de compléter les connaissances des sols, environ 10 nouveaux sites ont été créés dans des parcs urbains et certains sites existants ont été complétés (fig. 9).

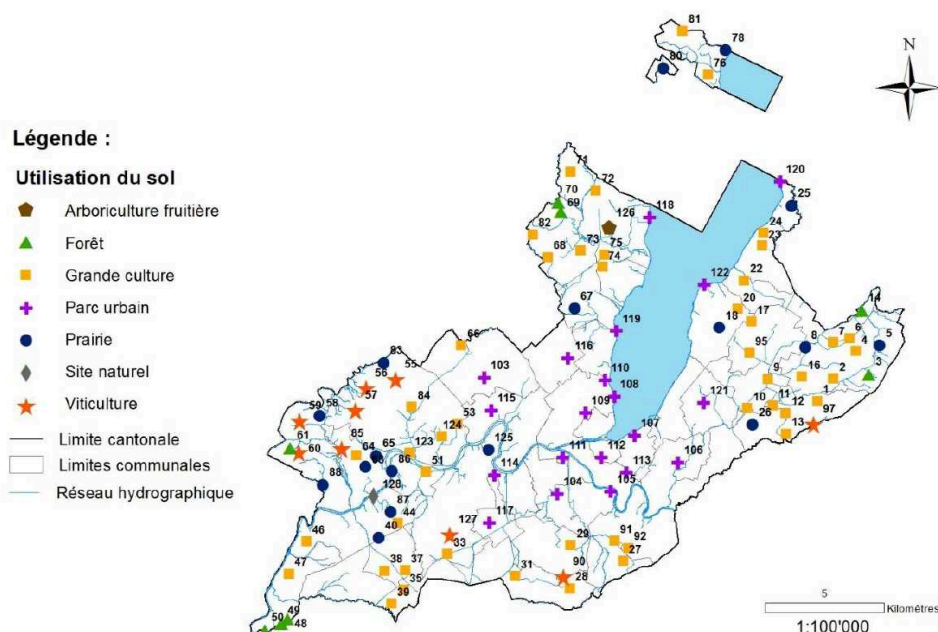


Figure 9: Sites de prélèvements pour la charge des sols en polluants à Genève (source: GEOS et hepia 2017)

Le premier objectif est de récolter des informations d'ordre pédologique, agricole et environnemental. Ces informations sont récoltées sur un cycle de cinq ans afin d'avoir une image de l'évolution des polluants (métaux lourds et polluants organiques).

Le choix des sites de référence et les intervalles d'échantillonnage ne sont pas prévus pour une analyse ciblée des résidus de PPh. Cependant, parmi les PPh utilisés actuellement, seule la teneur en cuivre dans le sol est mesurée par le GEOS. Les données à disposition permettent de confirmer des teneurs en cuivre supérieures dans les sols cultivés en vignes à ceux de grandes cultures et prairies. Sur l'ensemble du canton, 20 sites dépassent la valeur indicative (40 mg/kg) et neuf sites dépassent le seuil d'investigation (150 mg/kg). Ces fortes teneurs sont très souvent attribuées à l'usage historique du sulfate de cuivre (fongicide contre le mildiou de la vigne), essentiellement en viticulture Bio depuis la fin du 19^{ème} siècle. Les valeurs mesurées depuis 25 ans ne montrent cependant pas de tendance à l'évolution (De manière générale à Genève, les parcelles dépassant les valeurs de cuivre peuvent être uniquement cultivées en viticulture). Le problème semble cantonné aux parcelles traitées au cuivre (GEOS 2016).



Photo 7: Profil de sol agricole dans la région de Thônex

Un développement du monitoring des résidus de PPh dans le sol est en discussion dans le cadre du réseau national d'observation du sol NABO auquel Genève participe (deux sites). Il conviendra de trouver un indicateur pour mesurer les effets de PPh sur la fertilité des sols. Il semble très probable (discussion en cours) que Genève devienne l'un des premiers cantons pilotes pour le développement du monitoring phyto du NABO.

6.4.2 Suivi des eaux souterraines (GESDEC)

6.4.2.1 Suivi des fontaines publiques

Une quarantaine de fontaines publiques réparties sur l'ensemble du canton sont alimentées actuellement par des eaux de nappes généralement superficielles. Les eaux de ces fontaines ne sont pas considérées comme potables en raison de la vulnérabilité aux pollutions des nappes superficielles. Une collaboration entre le GESDEC et le SCAV a permis d'effectuer plusieurs campagnes d'analyses de nitrate dans les eaux de fontaine. Depuis 1999, les PPh sont également pris en compte; parmi eux, les herbicides appartenant au groupe des triazines sont ceux qui se retrouvent le plus souvent dans certaines nappes (HydroGéo 2015).

Selon l'ordonnance sur les substances étrangères et les composants, dans l'eau potable les quantités de PPh doivent se situer en dessous de la valeur de tolérance (0,1µg/l). Entre 1999 et 2013, bien que présents dans l'eau des fontaines, on constate une diminution de $\pm 30\%$ des teneurs en nitrates et PPh. Les résultats montrent que pour l'ensemble des fontaines analysées, 3 ne présentent aucune trace de PPh, 27 contiennent des traces ($\leq 0,1\mu\text{g/l}$) et 2 dépassent la valeur de tolérance (HydroGéo 2015). Depuis 20 ans, les modes de production agricoles ont changé (PI ou Bio), avec pour effet une diminution significative des intrants et une amélioration de la qualité des eaux. Par exemple, la production de tomates hors-sol à Genève recycle toutes ses solutions nutritives (circuits fermés) et utilise des moyens de lutte biologique pour contrôler les insectes ravageurs (punaise prédatrice contre l'aleurode). Les risques de pollutions (diffuse ou ponctuelle) ont de ce fait diminué alors que la productivité a augmenté. En effet, entre 1988 et 2016, la production de tomates, concombres et fraises est passée de $\pm 2'000$ à $\pm 8'900$ t (+ 345%), alors que la superficie n'a augmenté que de 150% en passant de 10 à un peu plus de 25 ha dans le même laps de temps (UMG 2017).

6.4.2.2 Observation nationale des eaux souterraines NAQUA

Genève fait partie intégrante de l'observatoire national des eaux souterraines (NAQUA: paramètres hydrologiques, qualité de l'eau et présence de polluants). Cet observatoire fournit les fondements permettant de vérifier les efforts entrepris par l'agriculture pour protéger les eaux souterraines, notamment les mesures agro-environnementales. Actuellement, sept stations font partie du programme d'échantillonnage de nappes: 4 sont sur le Genevois, 1 sur Montfleury, 1 sur l'Allondon et 1 sur la Champagne. Avec d'infimes traces mesurées il y a 10 ans ($\leq 0,1 \mu\text{g/l}$), la situation s'est améliorée. Les dernières valeurs récoltées sur les stations (juillet 2016) ont démontré que pour 6 stations, aucune trace de PPh n'était décelable dans le puit. Dans un seul cas, des traces ont été relevées (en restant en-dessous de la norme de 0.1 µg/l); il s'agit de déterminer la source de la contamination (fig. 10). Il est tout à fait probable que le PPh soit issu d'un traitement effectué à proximité immédiate du puit avec un écoulement dans le cylindre plutôt qu'un transfert lent à travers le sol jusqu'à la nappe. Un suivi régulier des mesures et de ses indicateurs permettra de préciser le risque pour les citoyens.

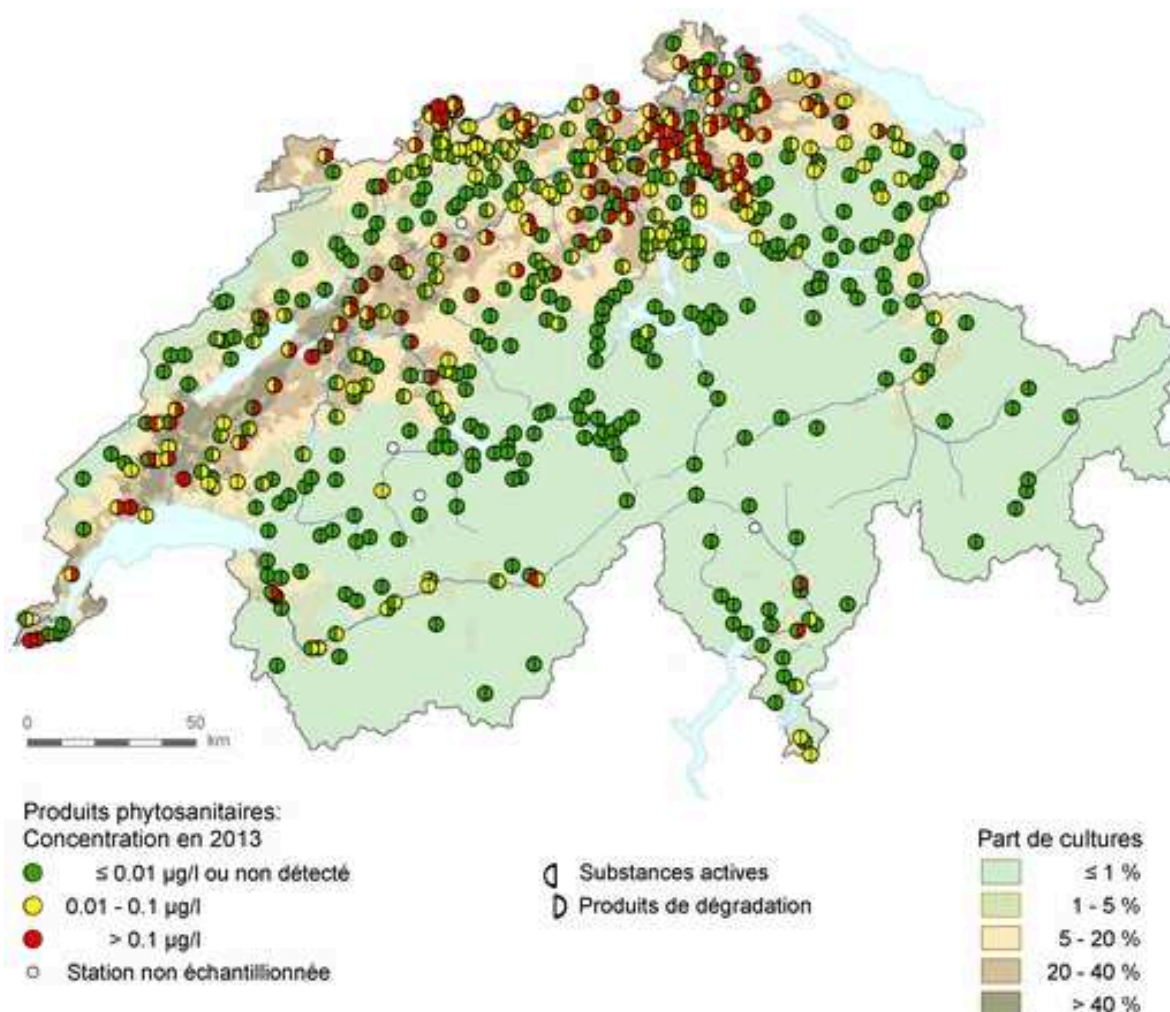


Figure 10: PPh détectés dans les eaux souterraines en Suisse (source: NAQUA 2015)

6.4.2.3 Eaux transfrontalières – Commission technique de la nappe du Genevois

Au début 2016, dans le cadre de mesures d'herbicides, un métabolite du fongicide tolylfluanide a été analysé dans un puit à Veigy (nappe du Genevois). Une collaboration franco-suisse est en cours afin de déterminer quelle pourrait être la cause directe de la présence de ce fongicide retrouvé dans la nappe. Le tolylfluanide (Euparen[®]) était un fongicide employé en viticulture et arboriculture jusqu'en 2007 et sur environ 2ha de fraises à Meyrin jusqu'en 2011. Par contre, cette matière active est toujours autorisée dans l'industrie du bois (maison en bois, coffrage, fenêtres, volets, portes extérieures, meubles de jardin) (Empa-OFEV 2016).

6.4.3 Actions de prévention

L'article 6 de l'OSol exige des mesures de lutte contre l'érosion; indirectement, des plans de lutte mis en place permettent de limiter les apports de PPh dans les cours d'eau. Les agriculteurs genevois sont conscients de l'importance du maintien de terres fertiles sur leurs parcelles; c'est pourquoi ils mettent tout en œuvre pour limiter l'érosion (enherbements, semis de couverts végétaux, labour perpendiculaire à la pente et rotation). Dans certains cas, en collaboration avec le canton, il convient de définir un plan de lutte global pour un bassin versant afin de freiner au maximum les effets indésirables sur chaque parcelle. Actuellement, Genève participe à un groupe

de travail intercantonal ayant comme objectif d'établir un plan standardisé et son suivi sur le terrain pour garantir une meilleure protection physique des sols agricoles. Cette démarche est nécessaire suite à la mise à jour de l'Ordonnance sur les paiements directs (OPD) du 1^{er} janvier 2017.

6.5 Direction générale de l'agriculture et de la nature (DGAN)

La DGAN, avec les organisations cantonales de vulgarisation (voir chapitre 6.5.3), encourage et encadre activement les bonnes pratiques permettant une gestion raisonnée des PPh (biologique ou de synthèse).

6.5.1 Le Service de l'agronomie (SAgr)

Le SAgr est régi par plusieurs bases légales fédérales (loi sur l'agriculture, ordonnance sur la protection des végétaux, ordonnance sur la vulgarisation agricole) et cantonales (loi sur la promotion de l'agriculture et son règlement d'application). Il a notamment pour mission la surveillance des organismes réglementés (quarantaine, envahissant, émergent et OGM) et des ennemis des cultures pour adapter les stratégies de lutte et diffuser les informations auprès des personnes concernées (producteurs, instances cantonale et fédérale). Cette mission englobe les grandes cultures, la viticulture, l'arboriculture et les cultures maraichères.

En matière phytosanitaire, le SAgr participe et/ou collabore:

- aux consultations de l'OFAG en matière technique et réglementaire;
- aux journées phytosanitaires cantonales et nationales;
- à la conférence des services phytosanitaires cantonaux romands et du Tessin;
- aux conférences téléphoniques techniques hebdomadaires du journal Agri;
- à la Commission internationale pour la protection des eaux du Léman (CIPEL) sur les impacts de l'agriculture;
- à la Coordination de l'expérimentation et de la formation technique en agriculture Bio sur le canton de Genève (CoGEBio);
- à la Commission intercantonale romande et tessinoise d'arboriculture (CIRTA);
- à la mise en place d'outils concrets (par ex. site web Agro-Météo, voir chapitre 7.3.3);
- avec le service du développement durable sur le dossier du Plan climat cantonal.

Le SAgr encadre, avec UniGE, hepia et Changins, des étudiants en thèse (*Ph.D.*), mémoire (*M.Sc.*) ou travaux de *Bachelor (B.Sc.)* et soutient divers projets pilotes (changement climatique: OFAG et hepia)¹⁶. Finalement, il s'occupe de la gestion administrative et financière du secteur phytosanitaire; c'est lui qui autorise l'application de certains PPh dans des cas particuliers et qui rédige le bulletin phytosanitaire viticole et ses recommandations. Le SAgr dispose de 1,2 ETP dédiés aux questions phytosanitaires.

¹⁶ Programme pilote "Adaptation aux changements climatiques" Etablissement et optimisation d'un réseau de surveillance des ennemis des plantes cultivées émergents dans un contexte de changement climatique"

6.5.2 Domaine de la République et Canton de Genève

En tant qu'acteur direct, le domaine viticole de l'Etat de Genève est une plateforme expérimentale dont les activités doivent bénéficier à l'ensemble des vigneron genevois. Sur son domaine viticole de 6 hectares, l'Etat favorise le développement de cépages tolérants aux maladies, nécessitant peu ou pas d'interventions phytosanitaires. En 2009, le Divico¹⁷ (ex. IRAC 2091) a été planté sur le domaine; d'autres cépages tolérants (IRAC 2060, IRAC 1933, MRAC 1817, MRAC 1099, MRAC 1087, MRAC 1626, MRAC 40) sont en cours d'expérimentation. Avant lui, le Gamaret et le Garanoir, résistants au botrytis, ont également été plantés pour la première fois à Genève sur ce domaine en 1983.

En conséquence, en 2016, Genève possède la plus grande surface plantée en Divico de Suisse avec 9,6 hectares¹⁸. En automne 2018 le domaine commercialisera son premier vin blanc issu du cépage résistant IRAC 2060.



Photo 8: VG Biobed

Dès 1991, le domaine est pionnier dans le développement de la viticulture intégrée, en 1998 le vignoble de l'Etat lance la confusion sexuelle contre les vers de la grappe; en 2013, il installe un bio-épuration expérimental sur son vignoble (photo 8). De plus, ce domaine participe à des essais de traitement à l'aide de matières actives ayant un profil éco-toxicologique plus faible. Différentes stratégies de lutte contre les maladies sont testées. Depuis 2016, en collaboration avec Agroscope et le SCAV, une nouvelle stratégie a été mise en place pour réduire les résidus de PPh dans les vins. Une parcelle du domaine est conduite sans utilisation de glyphosate et le domaine expérimente également différents types d'enherbement en collaboration avec hepia.

6.5.3 Formation continue et sensibilisation des professionnels

La formation continue et la sensibilisation des producteurs par la vulgarisation agricole sont essentielles. Avec le SAgr, la DGAN apporte un appui financier et technique, plusieurs organismes de vulgarisation sont donc soutenus par l'Etat de Genève (tableau 3). Plusieurs séances d'informations pratiques, sur le terrain, sont organisées avec ces organismes.

Organismes privés actifs en matière de vulgarisation sur le canton de Genève	Filière(s)	Subvention cantonale annuelle en 2017 (LIAF) en CHF
AgriVulg www.agrigeneve.ch	Grandes cultures / viticulture	198'000.-
Union fruitière lémanique (Ufl), organisme intercantonal www.ufl.ch	Fruits	26'000.-
Groupe technique horticole (GTH)	Cultures ornementales	7'900.-
Association des maraîchers du genevois (AMDG), via un organisme intercantonal (OTM) www.legumes.ch	Légumes	158'000.-
BioGenève (BioGE) www.biogeneve.ch	Etablit les besoins en vulgarisation Bio pour Genève	5'000.-
Coordination de l'expérimentation et de la formation technique en agriculture Bio à Genève (CoGEBio) http://hepia.hesge.ch/fr/rad-et-prestations/cogebio/	Plateforme d'échange multifilières d'expériences en matière de cultures Bio	--

Tableau 3: Organismes de vulgarisation soutenus par l'Etat de Genève

¹⁷ Divico le héros des Caves, supplément Le Matin, Octobre 2017

¹⁸ Année viticole 2016, OFAG, mai 2017

Avec ces organismes de vulgarisation et le SAgr, l'agriculture genevoise a déjà pris un ensemble de mesures pour réduire l'utilisation des PPh sur le canton. Voici quelques exemples concrets déjà réalisés (Erard, comm. pers. 2017):

- près de 100% des exploitations sont en PER ou Bio;
- la grande majorité des vignobles et vergers sont en confusion sexuelle pour lutter contre différentes tordeuses;
- près de 100% des céréales sont en Extensio;
- encouragement de la lutte biologique contre la pyrale du maïs à l'aide de trichogrammes;
- près de 100% de la SAU ne reçoit pas de régulateur de croissance;
- lutte biologique à l'aide de typhlodromes (auxiliaire) pour gérer les populations d'acariens jaune et rouge en arboriculture et viticulture;
- 68% de la SAU ne reçoit plus aucun insecticide;
- agriculture de conservation (techniques de travail réduit du sol);
- 50% de la SAU ne reçoit plus de fongicides;
- 25% de la SAU ne reçoit plus d'herbicides;
- mise en œuvre d'un projet "qualité paysage" sur l'ensemble du canton avec des mesures indirectes de réduction des PPh (enherbement, cultures associées...);
- 14% de la SAU est en SPB et ne reçoit aucun PPh.

6.5.4 Collaboration avec UniGE, hepia et Changins (Ph.D., M.Sc. + B.Sc.)

La problématique des PPh est complexe, il est donc primordial de rassembler les compétences disponibles pour pouvoir répondre précisément aux questions économiques, sociétales et environnementales qu'elles soulèvent. Dans ce but, la DGAN collabore étroitement avec plusieurs institutions académiques présentes sur le territoire du Grand Genève. Depuis 2010, ≥ 25 étudiants ont réalisé leurs études terrains en collaboration avec le SAgr. Voici quelques exemples:

a) *Bachelor* (hepia + Changins):

"Etude histologique d'une interaction plante-insecte entre le framboisier et la punaise marbrée" et "Evaluation des effets secondaires du spinosad sur les coccinelles et chrysopes en viticulture".

b) *Master* (UniGE):

"Evaluation des populations de syrphes associés à deux vergers de pommiers conduits en PI et Bio" et "Influence de l'enherbement viticole sur les carabes et intérêt potentiel pour le contrôle de certains ravageurs de la vigne".

c) *Doctorat* (UniGE):

"Insectes ravageurs, auxiliaires et synchronisme des stades phénologiques de la vigne dans un contexte de changement climatique".

6.5.5 Amélioration de la biodiversité en agriculture

La mise en place de surfaces de promotion de la biodiversité (SPB), ainsi que la mise en réseau de ces dernières ont permis d'augmenter les populations d'auxiliaires en milieux agricoles (figure 11). Ces différentes actions de promotion de la biodiversité (faune et flore) ont renforcé la bio-fonctionnalité potentielle de l'agriculture genevoise. Il s'agit notamment d'oiseaux insectivores et de prédateurs dont certains peuvent jouer un rôle de lutte contre les insectes ravageurs arboricoles (Fleury & Wawrzyniak 2014, Vonlanthen *et al.* 2015) et viticoles (Pétremand *et al.* 2016, Fleury & Fleury 2016). Actuellement les SPB représentent 14,2% de la surface agricole à Genève soit largement au-delà des exigences fédérales fixées à 7%.

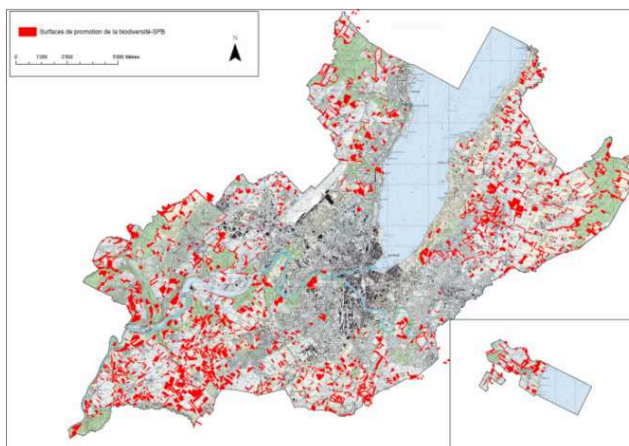


Figure 11: Carte des surfaces de promotion de la biodiversité en rouge (DGAN)

6.6 Formation et recherche

6.6.1 Centre de formation professionnelle nature et environnement (CFPne–Lullier)

Le CFPne forme des professionnels dans les domaines de l'art floral, du paysagisme, de la pépinière, de la floriculture, de la culture maraîchère et de l'arboriculture. Il est composé de parcs et de cultures représentant plus de 45 ha (photo 9). L'ensemble du domaine est cultivé et entretenu par les élèves. Ce site abrite également les étudiants d'hepia de la filière agronomie.



Photo 9: Site cantonal de Lullier (hepia & CFPne).

6.6.1.1 Plan de formation des branches agricole et horticole:

L'enseignement théorique dispensé répond aux ordonnances fédérales en matière de formation professionnelle. Les élèves en formations plein-temps (100% à l'école) ou en duale (2 jours à l'école et 3 jours en entreprise) obtiennent notamment le "permis de traiter".

6.6.1.2 Gestion des cultures et du parc

Globalement, le CFPne vise une réduction de l'utilisation des PPh de synthèse. L'ensemble de la production sera prochainement certifiée GRTA. Voici les actions et les tendances qui sont menées par les différents secteurs:

a) Secteur maraîchage:

- en plein champs, le cahier des charges de Bio-Suisse est respecté.
- en serre, les prescriptions PER sont appliquées.

Tendance: Réduction des fongicides par une meilleure gestion climatique des cultures sous serre.

b) Secteur arboriculture fruitière:

- le verger répond aux directives PER et aux normes de production SwissGap.
- la lutte par confusion, les pièges à phéromones, le traitement à l'argile, les huiles minérale et végétale sont généralisées sur l'ensemble du verger.
- les petits fruits sont conduits en régie Bio.

Tendance: Réduction des herbicides (paillage, travail du sol) et utilisation de variétés tolérantes.

c) Secteur floriculture:

- Les ennemis des cultures des serres de collections sont traitées avec des PPh Bio et à l'aide d'auxiliaires (prédateur + parasitoïde).

Tendance: Malgré le nombre de cultures, les exigences commerciales et la difficulté de gérer ces cultures en Bio, l'objectif reste une réduction d'utilisation des PPh de synthèse.

d) Secteur pépinière:

- L'ensemble de cette production suit les normes PER et la Charte des jardins.

Tendance: Réduction des PPh de synthèse en privilégiant les Bio et couvertures du sol.

e) Secteur paysagisme:

- La gestion du parc de Lullier a reçu la distinction de la Fondation Nature et Economie pour sa gestion respectueuse de l'environnement (utilisation de PPh Bio, suppression du glyphosate).

Tendance: Exclusion des PPh de synthèse.

6.6.2 Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture (hepia): filière agronomie

Hepia est une école du domaine ingénierie et Architecture de la Hes-so. Après trois ans de formation dans la filière agronomie, les étudiants sont ingénieurs en agronomie et portent le titre de *Bachelor of Science en Agronomie (B.Sc.Agr.)*. Dans le cursus de la filière agronomie de hepia plusieurs cours abordent les notions de PPh, notamment: Principes de production intégrée, Contrôles phytosanitaires, Cultures fruitières, Cultures maraichères, Pépinières ornementales, Surfaces engazonnées, Normes et labels, Biologie moléculaire et cellulaire, Micropolluants agricoles, Phytopathologie, Lutte microbiologique et Santé des plantes.

La majorité des informations sur les PPh est dispensée dans le cadre du cours Contrôles phytosanitaires. Ce cours présente l'ensemble des catégories de PPh (fongicides, insecticides, herbicides, molluscicides, rodenticides), les familles chimiques, leur toxicologie, leurs modes d'actions et leur efficacité. Les conditions d'utilisation des PPh sont abordées dans le cadre des quatre cours consacrés aux différents secteurs de production : Cultures fruitières, Cultures maraichères, Pépinières ornementales et Surfaces engazonnées.

Les stratégies et règles d'applications des PPh sont précisées dans le cadre du cours "Principes de production intégrée"; un enseignement qui présente notamment l'importance de la complémentarité entre les méthodes de lutte contre les ennemis des cultures (culturales, mécaniques, biologiques, chimiques) et qui introduit la notion de seuil d'intervention. Les règles de reconnaissance de la PI, qui incluent des aspects relatifs à l'utilisation des PPh, sont également mentionnées dans le cadre du cours "Normes et labels".

Des notions sur les mécanismes de développement de la résistance aux PPh et de leur dissémination figurent dans le cadre des cours Contrôle phytosanitaire, Biologie moléculaire et cellulaire, Phytopathologie, Lutte microbiologique et Génétique. Finalement, des notions d'éco-

toxicologie, ainsi que les impacts sanitaires des PPh, sont abordés dans le cours Micropolluants agricoles, de même que les méthodes d'épuration des effluents.

6.6.2.1 Recherche et développement (Ra&D)

Les missions et activités de la filière agronomie de hepia se déploient en lien avec l'Institut de recherche terre nature et paysage (ITNP) pour:

- l'enseignement et formation (voir chapitre 6.6.2.): *B.Sc.Agr.* et *M.Sc.* en ressources naturelles;
- la formation continue (cours et examen pour l'obtention du permis de traiter en horticulture);
- les prestations de services (diagnostics);
- la recherche et développement (Ra&D).

Sur ce dernier point, les projets visent à la recherche de solutions concrètes pour répondre aux défis complexes des productions agricoles d'aujourd'hui : productivité (économie), sécurité alimentaire (approvisionnement), santé, impacts environnementaux et gestion des ressources naturelles. Ces projets s'inscrivent dans la chaîne d'acquisitions et de transferts des connaissances qui caractérise l'agronomie dans notre pays, tant au niveau des acteurs (universités et Hes-so,

Agroscope, services cantonaux phytosanitaires, associations professionnelles, agriculteurs) qu'à celui des activités Ra&D: recherches fondamentale et appliquée (essais "*on farm*" de démonstration et mise en œuvre). Actuellement, à hepia, parmi les thèmes en lien avec la protection des végétaux et l'utilisation de PPh, on peut mentionner: la biodiversité fonctionnelle (en plein champ), la sélection d'espèces pour enherber différentes cultures pérennes, l'allélopathie, la lutte biologique (serre), les PPh d'origine naturelle, les techniques d'épuration des effluents (BioBed), les essais de lutte microbiologique et le développement de biostimulants bactériens et fongiques en relation avec l'industrie du biocontrôle.

Pour jouer son rôle, la filière agronomie de hepia dispose d'excellents laboratoires, spécialisés dans des domaines de l'entomologie, microbiologie, physique des sols, biotechnologie végétale et biologie moléculaire. Elle dispose également d'infrastructures telles que des phytotrons et des serres. Dans un objectif de réduction d'utilisation des PPh et pour permettre une diminution des risques économiques aux agriculteurs désirant se tourner vers des méthodes de luttés durables (photo 10), l'acquisition de parcelles expérimentales à Genève est plus que jamais d'actualité. Depuis le retrait progressif d'Agroscope pour des essais "*on farm*", cet objectif est de plus en plus pertinent pour répondre aux exigences des consommateurs.



Photo 10: Lâcher de trichogrammes par drone pour lutter biologiquement contre la pyrale du maïs à Loex (GE)

6.7 AGRI-PIGE

6.7.1 Fonctionnement

Selon mandat avec la DGAN, AGRI-PIGE est l'organisme en charge des contrôles en lien avec l'OPD. Comme tâche principale, AGRI-PIGE contrôle l'application des PER sur les exploitations agricoles (grandes cultures, cultures fourragères, cultures maraîchères, plantes aromatiques et viticulture) du canton. Pour ces exploitations au bénéfice de paiements directs, AGRI-PIGE constate aussi l'application des exigences pour les contributions suivantes (programme supplémentaire) :

- Biodiversité
- Système de production
 - culture extenso de céréales, tournesols, pois protéagineux, féveroles et colza;
 - production lait et viande sur herbage (PLVH).
- Efficience des ressources
 - procédés d'épandage à émissions réduites;
 - techniques culturales préservant le sol;
 - techniques d'application précise des produits phytosanitaires.

En lien avec l'utilisation des PPh, AGRI-PIGE contrôle chaque exploitation tous les quatre ans selon l'Ordonnance sur la coordination des contrôles dans les exploitations agricoles (OCCEA). La conformité est vérifiée et les résultats de ces contrôles (tab. 4) sont transmis à la DGAN au Service de l'espace rural (SER): secteur des contributions et structures.

Rubriques relatives à Ordonnance sur les paiements directs OPD (du 23 octobre 2013, RS 910.13)		Périodes de contrôle
Prestations écologiques requises		
Annexe 1, point 1	<i>Enregistrements:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Carnet des champs/prés, journal d'exploitation et inventaire des parcelles. • Plan géographique des parcelles. • Fiches PER. 	<i>Printemps</i>
Annexe 1, point 4 & art. 16	<i>Assolement régulier:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de culture. • Part maximale des cultures principales. • Pausas entre les cultures. 	<i>Printemps</i>
Annexe 1, point 5 & art. 17	<i>Protection appropriée du sol:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Couverture. • Erosion. 	<i>Automne Toute l'année</i>
Annexe 1, point 6 & art. 18	<i>Sélection et utilisation ciblée des produits phytosanitaires:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Test du pulvérisateur. • Sélection des produits phytosanitaires. • Prélèvement pour contrôle complémentaire PER par des analyses de résidus phytosanitaires. 	<i>Printemps</i>
Annexe 1, point 9 & art. 21	<i>Bordures tampons:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 3 m le long des haies, des bosquets champêtres, des berges boisées, des lisières de forêts et des cours d'eau coulant moins de 180j/an. • 6 m le long des cours d'eau coulant plus de 180j/an et des plans d'eau. • 0.50 m le long des chemins. 	<i>Printemps et Automne</i>
Contributions au système de production		
art. 69	<i>Culture extenso:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Prélèvements et envoi des échantillons. 	<i>Printemps</i>

Tableau 4: Rubriques des contrôles effectués tous les quatre ans

Si l'on s'attache plus spécifiquement aux contrôles en lien avec l'utilisation des PPh, certaines exigences ont un impact direct sur leur utilisation alors que d'autres vont plutôt influencer de manière préventive l'application de ces PPh en termes de quantité (assolement équilibré) et de risque de pollution (bordures tampons).

6.7.2 Contrôle des mesures à impact direct

6.7.2.1 Pulvérisateurs à prise de force/ autotractés pour la protection phytosanitaire

Ces pulvérisateurs doivent être testés tous les quatre ans par un service agréé. A Genève, l'Association genevoise des propriétaires de tracteurs (AGPT) effectue ces tests; les pulvérisateurs \geq 400 litres doivent être équipés d'un bac de rinçage. Pour AGRI-PIGE, il s'agit de vérifier la réalisation du test du pulvérisateur durant la fréquence impartie et la présence du réservoir d'eau claire si cela est nécessaire.

6.7.2.2 Sélection des PPh

AGRI-PIGE, à l'aide du carnet des champs (journal d'exploitation), vérifie la sélection et l'utilisation ciblée de PPh sur les cultures. Ce contrôle porte sur trois points: l'homologation du produit utilisé, la période d'application et le dosage. Grâce à ce carnet, l'homologation des produits utilisés sur chaque culture et les ennemis ciblés sont vérifiés.

Le contrôle porte également sur les prescriptions et restrictions d'utilisation qui se différencient selon la branche de production. Ces exigences sont inscrites dans l'OPD pour les grandes cultures et les cultures fourragères; pour les cultures spéciales, les organisations professionnelles mentionnées peuvent élaborer des exigences supplémentaires. Par exemple, en viticulture, le dosage d'un même PPh varie en fonction du stade phénologique de la vigne, ce qui n'est pas le cas pour les grandes cultures.

6.7.2.3 Prélèvement (contrôle complémentaire PER) pour analyses de résidus

Depuis 2010, sous mandat de l'OFAG, le canton a donné la tâche à AGRI-PIGE de prélever du matériel végétal dans les cultures afin d'analyser les résidus de PPh présents. Des prélèvements sont effectués annuellement sur trois à cinq exploitations.

6.7.2.4 Extenso (céréales, tournesol, pois, fèves et colza)

Il s'agit d'une contribution complémentaire aux PER. Ces cultures doivent être conduites sans application de régulateurs de croissance, de fongicides, de stimulateurs chimiques de synthèse des défenses naturelles et d'insecticides. Le contrôle est effectué par analyse de matériel végétal prélevé sur les cultures inscrites pour cette mesure.

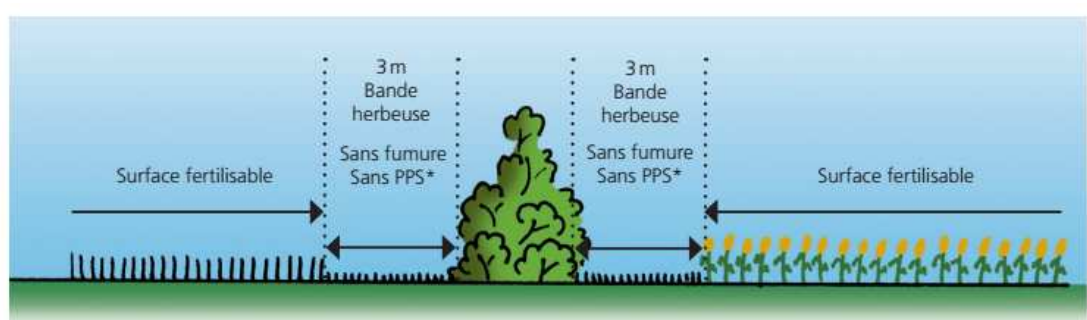
6.7.3 Contrôle des mesures préventives

6.7.3.1 Bordures tampons

Les bordures tampons sont des bandes de surface herbagère sur lesquelles la fumure et les PPh ne sont pas autorisés (traitement plante par plante autorisé pour les plantes posant problème et impossibles à combattre mécaniquement). Son but est, entre autres, de protéger les biotopes sensibles aux apports de PPh. Il existe trois aménagements différents (figure 12):

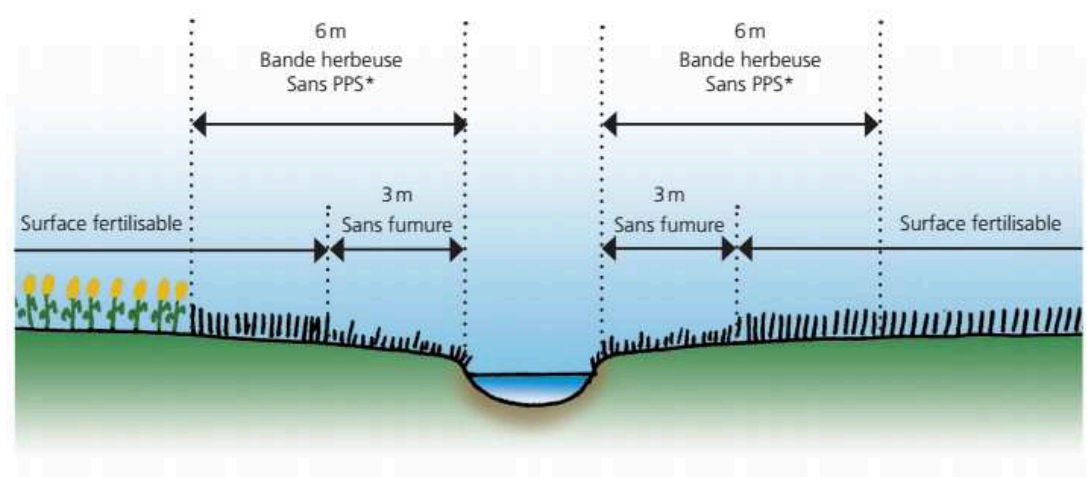
- 0.50 m de bordure le long des chemins;
- 3 m de bordure le long des haies, des bosquets champêtres, des berges boisées, des lisières de forêts et des cours d'eau coulant moins de 180 jours/an;
- 6 m de bordure le long des cours d'eau coulant plus de 180 jours/an et des plans d'eau (la fumure est autorisée excepté dans les trois premiers mètres).

Ces bordures sont contrôlées visuellement lors des visites terrains d'exploitations.



*PPS: produits phytosanitaires.

➡ Attention: les distances sont toujours mesurées horizontalement.



*PPS: produits phytosanitaires.

➡ Attention: les distances sont toujours mesurées horizontalement.

Figure 12: Distances réglementaires pour les applications de PPh et fertilisants (source: Agridea 2012)

6.7.3.2 Assolement régulier

Afin de maintenir un bon état sanitaire des cultures, l'assolement a une importance non négligeable; il permet de prévenir l'apparition d'ennemis des cultures. Dans ce but, deux exigences ont été fixées pour les exploitations de plus de 3 ha de terres ouvertes:

- a) nombre minimale de cultures principales: au moins quatre cultures principales différentes doivent être prévues chaque année sur l'exploitation.
- b) pourcentage maximal ou temps de retour de chaque culture principale: les cultures principales sur les surfaces de terres assolées sont limitées proportionnellement à la surface de terres assolées. Par exemple, l'agriculteur est limité à 66% de céréales (hors maïs et avoine); l'agriculteur qui choisit de répondre aux exigences de pourcentage maximum de cultures n'a pas d'obligation quant aux temps entre les cultures. La réglementation du temps entre les cultures permet de s'affranchir des pourcentages maximaux. Il s'agit d'une conversion de ces quotes-parts en temps de pause; avec l'exemple ci-dessus, la rotation d'assolement pour les céréales est de 2 ans sur 3 ou encore de 3 ans sur 5.

Le contrôle de ces exigences est effectué via les fiches PER.

6.7.3.3 Protection appropriée du sol

La protection du sol a pour but de maintenir la structure et la fertilité du sol, d'une part, mais aussi de réduire l'érosion du sol (photo 11) ainsi que les pertes d'éléments nutritifs et de produits phytosanitaires, d'autre part. C'est pour ces raisons que deux exigences principales ont été fixées:

- en premier lieu, une couverture des sols qui pourraient rester nus durant l'automne est obligatoire. Pour les exploitations de plus de 3 ha de terres ouvertes, les surfaces dont la culture a été récoltée avant le 31 août doivent être couvertes soit par une culture d'automne, soit par une culture intermédiaire.
- en second lieu, des mesures de lutte contre l'érosion sur les surfaces présentant d'importantes pertes de sol (>2t/ha) doivent être mises en place.



Photo 11: Vigne montrant des signes d'érosion marqués

Deux contrôles ont lieu sur le terrain: à l'automne (couverture du sol + absence d'érosion) et au printemps, après le semis.

6.8 Bio.Inspecta

Mandaté par la DGAN, Bio.inspecta AG est l'organisme chargé d'effectuer des contrôles en matière de culture Bio sur les exploitations agricoles du canton au bénéfice de paiements directs. Dans ces exploitations inscrites en cultures Bio, les contrôles effectués concernent les éléments suivants:

- prestations écologiques requises (PER);
- cultures: Bio et extenso;
- procédés d'épandage à émissions réduites;
- production lait et viande sur herbage (PLVH);
- contributions: système de production et efficacité des ressources;
- techniques: culturales préservant le sol et application précise de PPh.

6.9 Résultats des contrôles

Les résultats de tous les contrôles (AGRI-PIGE + Bio.Inspecta) doivent être transmis annuellement à la DGAN selon ses instructions. Si l'organisme de contrôle annonce des manquements PER/Bio à la DGAN, cette dernière applique l'annexe 8 sur la réduction des paiements directs (art. 103 et ss OPD).

7 MESURES FEDERALES ET CANTONALES

7.1 Mesures fédérales, paiements directs

Les paiements directs sont versés lorsque les exigences liées aux PER sont satisfaites dans l'ensemble de l'exploitation (art. 11 OPD). Tant les exploitations PER que Bio doivent répondre à ces exigences. Le label GRITA oblige les producteurs à répondre aux PER, même si certains ne bénéficient pas des paiements directs. Les PER comprennent:

- une garde des animaux de rente conforme à la législation sur la protection des animaux (art. 12 OPD);
- un bilan de fumure équilibré (art. 13 OPD);
- une part appropriée de surfaces de promotion de la biodiversité (art. 14 OPD);
- une exploitation conforme aux prescriptions des objets inscrits dans les inventaires d'importance nationale (art.15 OPD);
- un assolement régulier (art. 16 OPD);
- une protection appropriée du sol (art. 17 OPD);
- la sélection et l'utilisation ciblée des PPh (art. 18 OPD);
- des exigences concernant: les semences et les plants (art. 19 OPD), les cultures spéciales (art. 20 OPD) et les bordures tampon (art. 21 OPD).

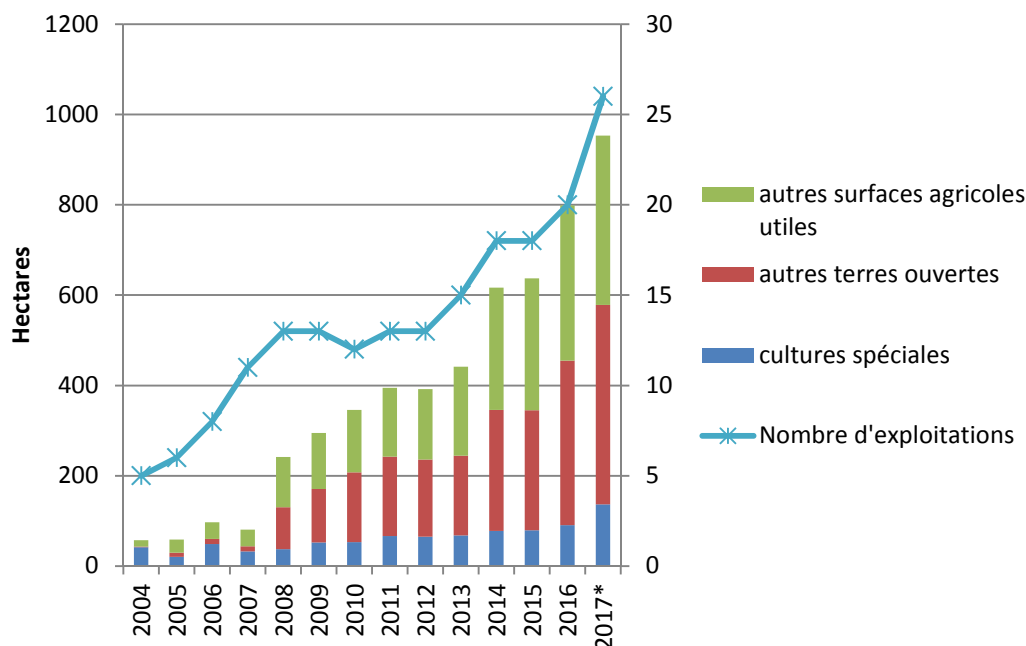
L'Ordonnance sur les paiements directs (OPD) versés dans l'agriculture (RS 910.13) prévoit notamment l'octroi de contributions aux systèmes de production limitant l'utilisation de PPh (extenso + Bio). Des contributions à l'utilisation efficiente des ressources (utilisation d'application précise de PPh, techniques de cultures préservant le sol) sont également prévues.

7.1.1 Contribution pour le Bio (art. 66 + 67)

Elle est versée par hectare et échelonnée selon les types de cultures (graphique 4): cultures spéciales, terres ouvertes affectées à d'autres productions que les cultures spéciales et/ou autres surfaces donnant droit à des contributions supplémentaires de:

- grandes cultures + 1200.-/ha/année (+ 100%).
- cultures spéciales + 1600.-/ha/année (+ 130%).
- autres surfaces (par ex. cultures herbagères) + 200.-/ha/année.

Evolution des exploitations et des surfaces au bénéfice de paiements directs pour la culture Bio



Graphique 4: Evolution des domaines pratiquant l'agriculture biologique à Genève. (ne comprend que les domaines et surfaces au bénéfice de contributions fédérales à l'agriculture biologique) *2017 chiffres provisoires

7.1.2 Contributions pour la culture extensive (art. 68 + 69)

Elle est versée par hectare et interdit le recours aux régulateurs de croissance, fongicides, stimulateurs chimiques de synthèse des défenses naturelles, insecticides (exception du kaolin pour lutter contre le méligèthe du colza).

- Grandes cultures (par ex. blé, tournesol, pois) + 400.-/ha/année.

7.1.3 Contribution pour l'utilisation de techniques d'application précise (art. 82)

Une contribution unique est octroyée pour l'acquisition de pulvérisateur neuf; sont considérées la pulvérisation sous-foliaire et les pulvérisateurs anti-dérive utilisés dans les cultures pérennes (voir art. 82 OPD, 6.3 de l'annexe 7).

Une contribution unique par pulvérisateur est versée pour installer sur les pulvérisateurs et turbodiffuseurs, existants ou nouveaux, un système de nettoyage disposant d'un circuit d'eau de rinçage séparé (art. 82a OPD, 6.4 de l'annexe 7).

7.2 Mesures mixtes, projets de préservation des ressources naturelles

7.2.1 Projet 62a Ruisseau des Charmilles

En 2007, des viticulteurs, AgriGenève, la DGEau et la DGAN ont déposé une demande de soutien auprès de l'OFAG pour le lancement d'un programme pilote destiné à réduire la concentration en PPh dans le ruisseau des Charmilles (Dardagny). Le but de ce programme (art. 62a, al. 4 de la LEaux) était de réduire la concentration des résidus PPh dans ce ruisseau par une exploitation agricole du sol adaptée et des mesures d'accompagnement adéquates, de manière à ce que la qualité biologique de l'eau (indice biologique global normalisé: IBCH) soit améliorée et atteigne en toute saison la notification "bonne" à "très bonne".

En complément de ce programme pilote, une convention programme a été signée en novembre 2011 entre l'OFAG et la DGAN concernant le financement de la construction d'une station de lavage et remplissage des appareils de traitements phytosanitaires à Dardagny. L'objectif principal du projet était d'atteindre un IBCH \geq à 12 à la station "aval chemin de Brive" (située à l'aval du village de Dardagny et de la majeure partie du bassin versant viticole). Les mesures qui ont été prises pour atteindre cet objectif reposaient sur trois axes, à savoir la réduction:

- de la quantité de PPh appliqués;
- de la migration des PPh appliqués en direction des eaux superficielles;
- du risque de pollutions ponctuelles ou accidentelles liées au déversement de PPh et de bouillies de traitement directement dans les eaux de surface ou dans les conduits de drainage.

Seules des mesures allant au-delà des exigences PER pouvaient faire l'objet d'indemnisation. Le résultat a montré que le flux de Méthoxyfénoside (insecticide) est passé de 0,47 en 2008 à 0,06 kg/ha en 2013; celui du Boscalide (fongicide) de 0,55 à 0,02 kg/an dans le même laps de temps (Coster 2016). Une combinaison de plusieurs facteurs semble être à l'origine de ce résultat positif, soit: l'augmentation du taux d'enherbement qui peut potentiellement diminuer le ruissellement, la mise en fonction d'une station de lavage et de remplissage des pulvérisateurs et d'un bio-épurateur (photo 12) (voir chapitre 7.3.2) ainsi que la mise en place progressive d'une lutte par confusion contre les vers de la grappe (en 2015, 100% du bassin versant des Charmilles).



Photo 12: Bioépurateur collectif de Dardagny

Le contrôle et les travaux d'assainissement pour la gestion et l'évacuation des eaux résiduares vitivinicoles, réalisés pendant la même période, ont certainement contribué à améliorer les IBCH. Finalement, les plus grands effets du projet sont indirects. En effet, ce programme a renforcé les liens et la collaboration entre les viticulteurs (participant ou pas au 62a) et les instances cantonales; il a aussi servi d'exemple pour d'autres régions et communes viticoles du canton et même de Suisse en particulier s'agissant de la place de lavage et remplissage.

7.2.2 Réseaux agro-environnementaux et projet qualité paysage à Genève

La nouvelle politique agricole 2014-2017 a renforcé les subventions agricoles dans le domaine de la biodiversité et du paysage. La majorité des agriculteurs genevois se sont inscrits dans ces différents programmes qui permettent une diminution de l'utilisation des PPh (augmentation de cultures dans la rotation, bandes enherbées, semis sous-litière). Les SPB représentent plus de 10% de la SAU, ce qui correspond au niveau d'exigence pour un réseau agro-environnemental et est supérieur au minimum requis pour le respect des PER; ce chiffre indique les efforts fournis par AgriVulg et la DGAN pour minimiser les impacts des PPh. Aujourd'hui, la majorité des SPB sont mises en réseau et participent d'avantage au maintien de la biodiversité cantonale.

Afin de parfaire le système, notamment là où la législation fédérale ne répond pas aux besoins spécifiques de la région, le canton a mis en place d'une manière pionnière, une législation (M 5 30) permettant notamment de compléter les subventions pour des SPB particulièrement adaptées aux conditions genevoises (par exemple en permettant plus de structures ou buissons), mais qui sortent des critères fédéraux.

7.3 Mesures cantonales, modes de production particulièrement respectueux de l'environnement et mesures de préservation des ressources naturelles

7.3.1 Reconversion Bio

En plus des contributions fédérales (voir chapitre 7.1.1.), durant les deux années de passage d'une agriculture traditionnelle à un mode de production Bio, les exploitations "en reconversion" peuvent demander un soutien financier en vertu de la Loi sur la promotion de l'agriculture. Durant cette "reconversion", les coûts de production sont plus importants et la production n'est pas labellisée "Bio" et donc vendue au tarif PI. Les contributions allouées et versées sont:

- de base à l'exploitation qui s'élève à 5'000.- Frs par an.
- proportionnelle aux Unités de main d'œuvre (UMOS) reconvertis, à hauteur de 4000.- Frs par UMOS par an.

Le montant total des deux contributions est plafonné à 30'000.- Frs par an par exploitation.

Lorsqu'une exploitation Bio reprend des surfaces qui ne sont pas déjà exploitées en Bio, une aide pour la reconversion de surfaces supplémentaires est également possible. Durant deux ans, ces exploitations pourront bénéficier d'une aide à hauteur de 4'000.- Frs/UMOS/an (sans contribution de base).

Les montants nécessaires annuellement varient selon le nombre d'exploitation en cours de reconversion et sont en général compris entre 25'000.- à 170'000.- Frs (tableau 5b). Les montants nécessaires montrent une hausse. Toutes productions confondues (grandes cultures, surfaces herbagères, viticulture, arboriculture et maraichage), entre 2005 et 2017, la DGAN a soutenu la reconversion de environ 770 ha (tableau 5a).

Tableau 5a: Surfaces ayant bénéficié de l'aide à la reconversion en 1^{ère} année

Années	2005-2012	2013	2014	2015	2016	2017 provisoire	2018 prévisions
Surfaces en hectares en 1 ^{ère} année de reconversion (nouvelles surfaces)	302	49	190	16	133	82	148

Tableau 5b: Montants des aides versés annuellement pour les surfaces en 1^{ère} et 2^{ème} année de reconversion (DGAN)

Années	2013	2014	2015	2016	2017 provisoire	2018 prévisions
Subventions en CHF pour les cultures en 1 ^{ère} et 2 ^{ème} année de reconversion.	25'999	77'992	59'960	56'059	106'865	167'500

7.3.2 Bio-épurateurs

Grâce à la Loi sur les investissements agricoles durables (LIAD) et au fonds de compensation agricole, le canton peut octroyer des subventions pour encourager la construction de places de lavage avec bio-épurateur destiné à la neutralisation des résidus de pesticides. Les aides financières s'élèvent à maximum 20% des coûts de la partie "lavage/remplissage" et maximum 90% des coûts pour la partie "bioépuration" de l'installation (voir chapitre 7.2.1.).

7.3.3 Réseau Agro-Météo genevois

La DGAN a participé activement à la mise en place du réseau agrométéorologique national en soutenant pour moitié l'investissement de 11 stations sur le canton (fig. 13). Ces stations permettent d'informer les producteurs en continu sur la pression de différents ravageurs et maladies pour cibler de manière plus précise les interventions phytosanitaires. Sur le site¹⁹ Internet se trouve également différents outils dont notamment un calculateur permettant de définir un dosage adapté en fonction du stade phénologique des cultures. Cet outil permet de réduire les quantités de PPh appliquées en viticulture et arboriculture en adaptant le volume de bouillie au volume foliaire en fonction de l'avancement de la saison. Avec cette technique, on atteint une diminution de environ 20% de PPh appliqués en moyenne sur l'année et on diminue les risques de dérive.



Figure 13: Station Agro-Météo disponible gratuitement sur le canton de Genève

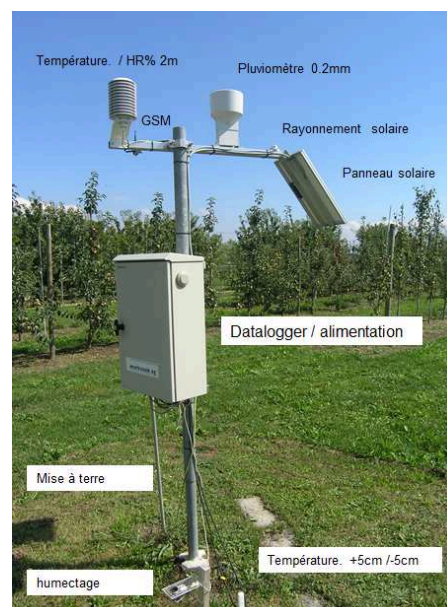


Photo 13: Station de mesure dans un verger.

¹⁹ www.agrometeo.ch

III. VERS DE NOUVELLES STRATEGIES PHYTOSANITAIRES

8 STRATEGIE A PARTIR DE 2018

8.1 Un projet pour l'agriculture: Agriculture 2030

La réduction des risques liés à l'utilisation de PPh s'inscrit dans un "projet" beaucoup plus général pour notre agriculture, **Agriculture 2030**. Dans cette perspective, sur l'initiative d'AgriGenève, la Direction générale de l'agriculture et de la nature (DGAN), en collaboration avec les représentants des filières agricoles cantonales ont mené une réflexion prospective. Ce projet donnera les axes de développement de notre agriculture pour les prochaines années.

La votation concernant l'arrêté fédéral sur la sécurité alimentaire du 24 septembre 2017, plébiscité par 78.7% des suisses et 88.3% des genevois, démontre un attachement fort de la population pour son agriculture.

Développer l'information sur l'agriculture (modes de production, types de production etc.) et rechercher une cohérence entre la demande, les prix, les exigences qualitatives et les pratiques agricoles, sera le moyen de (re)créer un lien de confiance entre le consommateur et le producteur.

8.2 Catalogue de mesures fédérales et cantonales et objectifs

Information importante: Le groupe de travail a, dans un premier temps, imaginé des mesures cantonales. Dans un deuxième temps, dès leur parution, les mesures fédérales se sont ajoutées à ce catalogue, de manière à identifier les éventuelles redondances (cf cartographie des mesures en annexe). Ces mesures fédérales et cantonales sont regroupées par la proximité de leurs objectifs et/ou leurs synergies et complémentarités.

Certaines de ces mesures constituent un projet pour elles-mêmes (ex.: 1 mesure fédérale comprend 16 axes d'actions), il convient donc de préciser encore pour chacune d'entre-elles, en cas de volonté de mise en œuvre, un pilote, un calendrier, des objectifs et les ressources nécessaires financières et humaines. En ce qui concerne les ressources, elles peuvent être multiples. Certaines mesures pourraient être regroupées et éligibles dans un programme de la Confédération et cofinancées par le Canton ou encore purement cantonales, avec un financement provenant de différents Départements ou DG.

Ces mesures sont identifiées par domaines avec les codes couleurs ci-dessous. L'objectif général est le même que celui du plan d'action fédéral (voir chapitre 5.4.1) à savoir **de réduire de moitié les risques actuels que représentent les PPh d'ici 2027**. Rappelons que ces mesures sont, pour leur majorité, incitatives et qu'il conviendra de convaincre les producteurs de leur utilité.

Le plan d'action de la Confédération ne propose aucune mesure liée à la culture biologique, qui utilise aussi des PPh, ni à la problématique des dérives à proximité de lieux publics, ce que prévoient les mesures cantonales.











 DOMAINES DES MESURES DU PLAN DE LA CONFEDERATION			 DOMAINES DES MESURES CANTONALES COMPLEMENTAIRES				
APPLICATION	RISQUES SPECIFIQUES	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT	VULGARISATION / COMMUNICATION	PRODUCTION / TECHNIQUE	FORMATION	RECHERCHE	LEGISLATION






Tableau 6 : Domaines des différentes mesures fédérales et cantonales



Un  indique les mesures qui concernent directement les producteurs et leurs pratiques.




Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1. prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1. faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources <u>cantonales</u> supp. nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
	2018	à développer	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNE- MENT	+ Fédéral Cantonal	6.3.4.1 Renforcement de la collaboration entre la Confédération et les cantons.	OFAG	:	:	:	F	A partir de 2018, tenue d'une réunion annuelle entre l'OFAG, l'OFEV, le SECO et l'OSAV, avec des représentants de l'ACCS, de la CCE, de l'AIPT. En collaboration avec l'OFEV, l'OSAV, le SECO, Agroscope et les cantons
	2017	nouveau	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNE- MENT	+ Fédéral Cantonal	6.3.4.2 Informations sur l'exécution à l'intention des cantons.	OFAG	:	:	:	F	A partir de 2017, les cantons doivent recevoir des informations utiles pour l'exécution. Mise à disposition des informations nécessaires : OSAV, SECO, Agroscope.
2018	nouveau	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNE- MENT	+ Fédéral Cantonal	6.3.4.3 Informations issues de l'exécution des cantons à l'intention de la Confédération.	DGAN / DGEau / SCAV / Organisations de contrôle	:	:	:	F	A partir de 2018, les informations issues de l'exécution des cantons sont mises à disposition de la Confédération et de la protection phytosanitaire.	







Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
	2017	nouveau	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNE- MENT		6.3.4.4 Colloque plan d'action PPh.	OFAG	∴	∴	∴	F	A partir de 2017, tenue d'un colloque annuel sur le plan d'action PPh destiné aux milieux concernés. En collaboration avec l'OFEV, l'OSAV, le SECO et Agroscope. Ouvert à tous les milieux concernés.
	1	1	nouveau	VULGARISATION / COMMUNICATION		1a) Mise en place d'un comité de pilotage de suivi des mesures.	SPhC et les membres du groupe de travail cantonal	1.0	∴	∴	C	Le groupe de travail qui a réalisé le présent rapport, fonctionne comme entité de suivi.
	1b) Mise en place d'une plateforme de coordination inter-service.	DGAN / DGEau / GESDEC / SPhC / SCAV	∴	∴		C							Besoin de coordonner régulièrement les actions afin de gagner en compétences, connaissances et efficacité.
	2017	suite	APPLICATION		6.1.2.3 Projets régionaux de réduction des applications et des émissions.	OFAG / DGAN / DGEau / GESDEC / AgriVulg / AMDG / UFL	∴	∴	∴	F C	Les projets publics ou privés répondant aux objectifs sont soutenus. En collaboration avec les cantons et les interprofessions. Projets - 77a et 77b LAgr - 62a LEaux



Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
1	1	suite	VULGARISATION / COMMUNICATION	 	2a) Campagne d'audit des exploitations afin d'adapter les pratiques et les infrastructures aux conditions de l'exploitation (préparation, stockage...) Etablissement d'une liste de mesures pour l'exploitant.	SECOE / DGAN / SPhC	0.3	20'000.- à 100'000 Frs/an	-	C	But: accompagner les exploitants. Besoin de s'appuyer sur les mécanismes de subventionnement existants pour l'adaptation des infrastructures. Vraisemblablement très efficace (win-win)
				2b) Campagne de sensibilisation sur le stockage des PPh, élimination des vieux stocks.	SPhC / SECOE / CAG	-	-	-	C	Cette campagne doit être amenée auprès des exploitants davantage comme un accompagnement/une sensibilisation que comme un nouveau "contrôle" elle permettrait aussi d'éliminer les anciens PPh. Le Cercle des agriculteurs de Genève et environ a déjà organisé ponctuellement des ramassages	
		2018	suite	APPLICATION	 	6.1.1.2 Réduction de la quantité appliquée au moyen d'un dosage adapté à la surface foliaire à protéger.	OFAG / DGAN / AgriVulg / UFL / AMDG	-	-	-	F





Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
	2020	suite	APPLICATION	 	6.1.1.3 Réduction de l'utilisation de fongicides via la culture de variétés résistantes.	OFAG	∴	Budget global OFAG	∴	F	Il s'agit d'examiner d'ici à 2020 comment promouvoir la culture de variétés de fruits à pépins, de vigne et de pommes de terre résistantes ainsi que la demande pour ces produits. En collaboration avec les interprofessions, les grands distributeurs et les organisations de consommateurs.
	2020	à examiner	APPLICATION	 	6.1.1.4 Renoncement aux fongicides et aux insecticides dans le cadre de la production extensive (extenso).	OFAG	∴	∴	∴	F	D'ici 2020, il s'agira d'examiner si la production Extenso d'autres cultures que les céréales doit être encouragée par des paiements directs.
	1	1	nouveau	VULGARISATION / COMMUNICATION		3a) Promotion des variétés résistantes (fruits et légumes) auprès des producteurs, des consommateurs et surtout des distributeurs.	DGAN / hepia / ArgiVulg / OTM / UFL / OPAGE* *promotion des nouvelles variétés auprès des distributeurs	∴	10'000.-	Terrains agricoles	C	Nombreuses variétés de blés résistantes aux maladies conviennent pour la meunerie. Essais de nouvelles variétés résistantes en cours en cultures maraichères, fruitières et viticoles. Les distributeurs imposent des variétés en fonction du goût des consommateurs. Besoins de tester les nouvelles variétés aux conditions locales. Etablir des listes de variétés résistantes par cultures



Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources <u>cantonales</u> supp. nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
				Fédéral Cantonal							
					3b) Valorisation auprès des consommateurs des denrées alimentaires moins-traitées (p.ex. mode de production "extenso").		∴	∴	∴	C	Comment communiquer? Attention au risque de confusion.
1	2	nouveau	VULGARISATION / COMMUNICATION		4) Campagne d'information / de communication sur les modes de production en agriculture.	Bio Genève / AgriVulg / UFL / AMDG / OPAGE* *information grand public sur les modes de production	∴	∴	Supports visuels	C	GRTA ne promeut pas un mode de production plutôt qu'un autre. Il assure la transparence des modes de production sur les étiquettes (Bio, PI, hors-sol...). C'est le consommateur qui, par ses choix, influencera la production agricole (demande).
1	3	nouveau	VULGARISATION / COMMUNICATION		5) Sensibiliser le consommateur (enfants) et les distributeurs à être moins exigeants sur l'esthétisme et le calibrage des aliments (école à la ferme).	DGAN / Filières- OPAGE	∴	∴	∴	C	Revoir les exigences qualitatives. Une sensibilisation dans les écoles via les animations GRTA pourrait être envisagée. Une animation dédiée à cette thématique pourrait être ajoutée aux autres modules.




Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources <u>cantonales</u> supp. nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH	CHF	Infrastru-ctures		
							ETP				
	1	1	nouveau	VULGARISATION / COMMUNICATION	 6) Mise en place d'un plan d'action Bio. Mieux coordonner via la CoGeBio les besoins et actions correspondantes. Bio Genève est l'organisation qui doit coordonner ces besoins, une augmentation de ses ressources est nécessaire (subvention ou mandat).	BioGenève / CoGeBio / appui de DGAN AMDG / UFL / GTH / AgriVulg /	∴	+ 20'000 Frs/an	∴	C	Des outils permettant le développement de l'agriculture Bio à Genève existent, (vulgarisation, aides financières, coordination). Le développement de la production Bio ne doit pas conduire à une baisse des prix aux producteurs et à une banalisation de ce mode de production (préserver la valeur ajoutée).
	3	1	nouveau	VULGARISATION / COMMUNICATION	 7) Réseau de fermes de référence Bio (contact "de paysans à paysans" pour faciliter les échanges et la reconversion, ouvert à tous les producteurs, échanges aussi sur les bonnes pratiques).	DGAN / BioGenève / AgriVulg	∴	+ 6'000 Frs/an	Supports visuels	C	Disponibilité des agriculteurs bio. La CoGeBio offre une bonne opportunité de mise en commun des expériences Bio. 600.-/exploitant qui font partie du réseau pendant au minimum 2 ans.
1	1	suite	PRODUCTION / TECHNIQUE	 8) Aide à la reconversion Bio, durant deux ans.	DGAN	∴	+ 50'000 Frs/an	∴	C	Augmentation de l'enveloppe à disposition (besoin de 110'000.- en 2017 et 160'000.- en 2018). L'évolution du BIO doit être en adéquation avec le marché (demande). Certaines productions sont actuellement excédentaires.	




Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources <u>cantonales</u> supp. nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- -ctures		
	1	3	nouveau	 	9) Bio parcellaire cantonal "BioDécouverte" en cultures spéciales et grandes cultures. (respect du cahier des charges Bio, sans possibilité de labellisation).	DGAN / SCAV (analyses de contrôle)	0.1	200'000 Frs/an	-:-	C	Ne pas confondre avec le Bio sectoriel, déjà accepté en paiements directs. Difficile à contrôler. Attention à la mise en place par rapport aux parcelles voisines. Cultures spéciales: Subvention de 1600.- /ha, sur deux ans, sur une surface comprise entre 0.5 et 1 ha. Grandes cultures: Subvention de 1200.-/ha.
	1	1	suite	 	10) Promotion du Bio Sectoriel (par type de culture).	DGAN/ AGRIGE/ BioGenève	-:-	-:-	-:-	C	Ces cultures permettent de percevoir des paiements directs BIO mais pas d'avoir le label BIO SUISSE
	1	1	nouveau	 	11) Encouragement de la confusion sexuelle (arboriculture-viticulture). Aide à la mise en place de nouveaux secteurs.	DGAN	0.1	20'000.- Frs/an	-:-	C	Subvention de 160.- / ha en première année et 60.- /ha en deuxième année. Certains secteurs ont cessé la lutte par confusion suite à des problèmes d'efficacité.





Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
	1	1	PRODUCTION / TECHNIQUE	 Fédéral Cantonal	12) Développer le groupe "agriculture de conservation". Trois axes d'actions: -Réduire le travail du sol, voir le supprimer (semis sous litière, semis en bande et semis direct). -Couvrir les sols au maximum (résidus de culture, couverts végétaux, cultures associées). -Mise en place d'une rotation allongée et diversifiée (alternance judicieuse des cultures).	AgriVulg	∴	30'000 Frs/an	∴	C F	La matière organique joue un rôle essentiel dans la rétention de nombreuses substances actives et de l'activité microbienne de dégradation. Les pratiques accroissant le niveau humique du sol sont à favoriser. Cette technique permet d'améliorer la fertilité des sols et de limiter l'érosion. -Les couverts végétaux en interculture et les cultures associées concurrencent les adventices; -Une rotation cohérente des cultures permet de limiter l'exposition des cultures aux ravageurs et aux adventices. -Des contributions fédérales sont versées pour les techniques de non-labour (pratiques préservant le sol).
	2017	à développer	APPLICATION		6.1.3.1 Résoudre le problème des usages mineurs.	OFAG / Agroscope	∴	∴	∴	F	La Suisse recherche la collaboration internationale afin de trouver des solutions dans le domaine des usages mineurs. Elle demande notamment de participer à la "EU Minor Uses Co-ordination Facility". Agroscope tient compte de la question des usages mineurs dans son programme de travail.




Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources <u>cantonales</u> supp. nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- -ctures		
	2020	à examiner	APPLICATION	 	6.1.1.5 Choix ciblé de PPh dans le cadre des paiements directs.	OFAG	∴	Budget global OFAG	∴	F	Une adaptation en conséquence de l'OPD est examinée d'ici à 2020. La mesure prévoit 4 axes d'actions.
	?	à développer	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNE- MENT		6.3.4.5 Informations tirées de l'homologation des PPh.	OFAG	∴	∴	∴	F	Amélioration et communication d'informations publiques sur l'homologation des PPh dans le cadre des ressources existantes. Amélioration et communication d'informations publiques sur les propriétés, l'utilité et les risques des différents PPh dans le cadre des ressources existantes.
	1	2	nouveau	VULGARISATION / COMMUNICATION		13) Solliciter l'OFAG pour obtenir des informations sur l'écotoxicité des PPh homologués, actuellement non disponibles, afin de mieux hiérarchiser les PPh par rapport à leur impact sur la santé et l'environnement.	OFAG / OFEV / OFSP	∴	∴	∴	C	L'évaluation éco-toxicologique des matières actives homologuées (±350) existe. Les services de vulgarisation doivent avoir accès à ces informations afin de mieux orienter les producteurs.




Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales supp. nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
	1	2	nouveau	RECHERCHE	 14) Etablir de nouvelles listes par matières actives à l'intention des producteurs et proposer des alternatives aux substances problématiques.	DGAN/SPhC/SC AV/hepia	0.2	..	..	C	Objectif: mieux orienter les producteurs
	2021		à développer	RISQUES SPECIFIQUES	 6.2.3.1 Réduction des émissions dans des habitats proches de l'état naturel a) Eviter tout impact négatif sur les aires protégées.	OFEV /DGAN	?	..	..	F C	D'ici à 2021, l'aménagement de zones tampon écologiquement suffisantes est renforcé par différentes mesures aux échelons de la Confédération et des cantons. La mise en œuvre revient aux cantons
	2020		à examiner	RISQUES SPECIFIQUES	b) Meilleure application des mesures de réduction de la dérive et des émissions.	OFEV / SPhC / DGAN	?	..	..		D'ici à 2020, il convient d'examiner comment réduire la dérive et les émissions dans les surfaces restées proches de l'état naturel. Il y a lieu d'examiner les conséquences qu'aurait l'extension de cette mesure aux surfaces de promotion de la biodiversité. La mise en œuvre revient aux cantons.





Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
				Fédéral Cantonal			RH ETP	CHF	Infrastru- -ctures		
	2019/ 2021	à développer	RISQUES SPECIFIQUES		c) Renforcement du contrôle des aspects concernant les organismes non cibles et les surfaces proches de l'état naturel.	OFEV / OFAG / SPHC / DGAN	?	∴	∴		D'ici à fin 2019, les points de contrôle sont définis. D'ici à 2021, le déroulement et l'administration des contrôles ainsi que les compétences et les sanctions éventuelles sont définis. Les points d'intervention sont identifiés. OFEV et les cantons sont chargés de la conduite en collaboration avec l'OFAG
			VULGARISATION / COMMUNICATION	 	15) Surfaces de promotion de la biodiversité (SPB), contribution de 200.- Frs/ha si une SPB est placée à proximité immédiate d'un biotope, mesure possible uniquement pour les <u>surfaces hors réseaux</u> ou proches d'établissements scolaires ou publics.	DGAN	∴	20'000 Frs/an	∴	C	Attention aux doublons avec les RAE. 200.- de plus si à proximité d'un biotope. Hélicoptère: ajustement des distances
			VULGARISATION / COMMUNICATION		16a) Intervenir auprès de la Confédération (OFAG) pour que des instructions claires soient données aux cantons en ce qui concerne la proximité de lieux publics.	SPHC / DGAN	∴	∴	∴	C	Les lieux sensibles publics comme les écoles, les terrasses etc. doivent faire l'objet d'une attention particulière. Les horaires d'application des PPH doivent être, dans la mesure du possible, adaptée. La mise en place de SPB dans les zones sensibles pourrait être une solution (voir mesure n°7). Agriculture 2030 devrait prévoir des mesures de




Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
				Fédéral Cantonal							
					16b) Sensibiliser les producteurs aux traitements réalisés à proximité de lieux collectifs et à la nécessité de cohabiter avec le public (par ex. horaire d'application).	SPhC / DGAN	∴	∴	∴		communication monde agricole - monde citoyen. Les communes pourraient être incitées à planter des haies le long des bâtiments publics (écoles, EMS, etc.) qui jouxtent les cultures. Une piste serait d'intégrer ces demandes via les PLQ ou demandes d'autorisations de construire.
					16c) Inventorier les zones publiques à risques et Inciter les communes à planter des haies le long des zones publiques qui jouxtent les cultures. Les haies offrent une bonne protection face aux éventuelles dérives de PPh.	SPhC / DGAN / SGOI	0.1	∴	∴		
	2022	à développer	APPLICATION		6.1.2.2 Contrôle des pulvérisateurs, y compris en dehors des PER.	OFAG / OFEV / AGPT* / SPhC *pour les exploitations agricoles	∴	∴	∴	F	A partir de 2022, un contrôle des pulvérisateurs doit également avoir lieu dans les exploitations non PER et en dehors de l'agriculture. Une modification du droit des produits chimiques est éventuellement nécessaire.
	2017	suite	APPLICATION		6.1.2.4 Encouragement de pulvérisateurs limitant les émissions.	OFAG / DGAN	∴	∴	∴	F	L'encouragement des pulvérisateurs limitant les émissions au moyen des paiements directs doit être prolongé. Il est nécessaire d'adapter l'OPD. L'exécution revient aux cantons.




Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
	2020	nouveau	APPLICATION	 	6.1.2.5 Conditions d'application pour pulvérisateurs à longue portée.	OFAG	∴	∴	∴	F	D'ici à 2020 des directives doivent être établies pour la réduction des risques lors de l'utilisation de pulvérisateurs à longue portée (Guns, Canons)
	2017	0	RISQUES SPECIFIQUES	 	6.2.1.1 Réduction des apports ponctuels dans les eaux superficielles. a) Encouragement des systèmes de nettoyage internes en continu pour les pulvérisateurs.	OFAG / DGEau / DGAN	∴	∴	∴	F	A partir de 2017, l'acquisition de systèmes de rinçage automatique interne en continu des pulvérisateurs est encouragée par l'intermédiaire des paiements directs. Par la suite, lorsque ce soutien aura pris fin, l'utilisation d'un système de rinçage intérieur des pulvérisateurs sera obligatoire dans les PER. Une adaptation de l'OPD est nécessaire. L'exécution revient aux cantons.
	2022	à examiner			b) Réservoir d'eau claire pour le rinçage des pulvérisateurs dans le champ hors PER.	OFEV / DGAN	∴	∴	∴	F	D'ici à 2022, il devra être examiné si le réservoir d'eau claire doit devenir obligatoire pour toutes les utilisations professionnelles de pulvérisateurs et d'installations d'aspersion à prise de force ou autotractés avec un conteneur supérieur à 400l. L'exécution revient aux cantons.


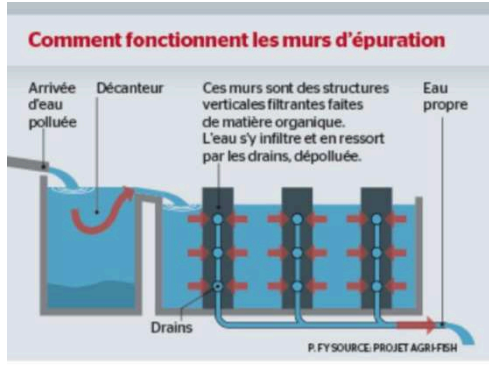


Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
	1	1	suite	VULGARISATION / COMMUNICATION	 17a) Promouvoir au niveau cantonal les mesures visant à encourager la modernisation des appareils de pulvérisation (contribution à l'utilisation de techniques précises d'application des PPh via des paiements directs).	DGAN / AgriVulg	-.-	15'000.-	-.-	C	De 2014 à 2016, 14 demandes pour un total de 71'000.- ont été accordées. La subvention fédérale dépend du type de pulvérisateur choisi. Ces subventions ont concerné les cultures spéciales seulement. Elles sont accordées aux exploitants bénéficiant des paiements directs.
				VULGARISATION / COMMUNICATION	 17b) Promouvoir l'installation de système de rinçage automatique, à circuit indépendant de la cuve des pulvérisateurs et turbodiffuseurs, ou l'achat de nouveaux pulvérisateurs équipés d'un tel système.	DGAN	-.-	5'000.-	-.-	F C	Des contributions sont versées jusqu'en 2022.
	2020/ 2021		à développer	RISQUES SPECIFIQUES	 6.2.1.5 Renforcement du contrôle des divers aspects liés à l'eau.	OFEV / DGAN / DGEau / SPhC	0.3	-.-	-.-	F	D'ici à 2020, les points de contrôle standardisés sont mis en œuvre et intégrés dans Acontol pour l'administration des contrôles. D'ici à 2021, le projet pilote est mené auprès de 100 exploitations et est ensuite analysé. La responsabilité incombe à l'OFEV et aux cantons . La mesure prévoit 5 axes d'actions.





Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
				Fédéral Cantonal			RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
	2018	nouveau	APPLICATION	 	6.1.1.1 Renonciation complète ou partielle aux herbicides.	OFAG / DGAN	∴	Budget paiement direct	∴	F	A partir de 2018, la renonciation complète ou partielle aux herbicides est encouragée dans le cadre des paiements directs. Il est nécessaire d'adapter l'OPD. Cette mesure concerne l'arboriculture, la viticulture et les cultures de betteraves. Mise en œuvre: les cantons.
	2018	0	RISQUES SPECIFIQUES		6.2.1.2 Réduction du ruissellement de PPh dans les eaux superficielles. a) Prescriptions d'utilisation plus strictes en vue de la réduction du ruissellement.	OFAG / DGEau / DGAN / SPHC	∴	∴	∴	F	A partir de 2018, de nouvelles mesures de lutttes contre le ruissellement doivent être introduites dans les prescriptions d'utilisation des produits concernés. Les mesures doivent permettre une réduction des apports via le ruissellement jusqu'à 80%. Les PPh sont autorisés lorsque le ruissellement ne provoque pas de dépassement des concentrations écologiquement acceptables (CEA). L'exécution revient aux cantons.
	2020	0	à examiner		b) Encouragement de mesures techniques de réduction du ruissellement.	OFAG / DGEau / DGAN	∴	∴	∴		D'ici à 2020, il s'agit d'examiner si des mesures de réduction du ruissellement peuvent être encouragées par l'intermédiaire des paiements directs, et le cas échéant lesquelles.






Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
	2019	à examiner	RISQUES SPECIFIQUES	 	6.2.1.4 Encouragement des bonnes pratiques professionnelles pour la protection des eaux à l'échelon de l'exploitation.	OFAG / OFEV / DGEau / DGAN	∴	∴	∴	F D'ici à fin 2019, les questions en suspens doivent être clarifiées, le déroulement de ces analyses d'exploitation doit être décrit et un concept de mise en œuvre comprenant le financement doit être élaboré. Du matériel pour la vulgarisation concernant les bonnes pratiques professionnelles visant à la réduction de la pollution des eaux doivent en outre être créés. La mesure prévoit 17 axes d'actions. La vulgarisation des axes d'actions incombera aux cantons	
	1	3	PRODUCTION / TECHNIQUE	 	18a) Encouragement à la suppression des herbicides, fongicides et insecticides. 18b) Option enherbement à 100% en viticulture et arboriculture fruitière. 18c) Option travail sous le rang en viticulture et arboriculture fruitière.	DGAN / AgriVulg / UFL / AMDG	∴	25'000 Frs/an	∴	C F Cette mesure encouragerait les producteurs à acquérir une machine permettant une fauche sous le rang ou pour l'entretien du sol (inter ceps). L'enherbement à 100% est encouragé dans les mesures paysagères. L'OPD prévoit une mesure (efficacité des ressources) pour non recours aux herbicides. Cette contribution est accordée pour autant qu'il n'y ait pas de labour. Or, dans certains cas, notamment une céréale après colza, renoncer au labour est techniquement délicat. Il faudrait donc que le canton prenne en charge cette contribution : "pas d'herbicide mais labour". Les exploitations BIO ont droit à	




Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales supp. nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH	CHF	Infrastructures		
							ETP				
				Fédéral Cantonal							cette contribution qu'ils labourent ou non.
	2021	nouveau	RISQUES SPECIFIQUES		6.2.1.3 Développement de stratégies de réduction des apports de PPh dans les eaux superficielles par l'intermédiaire du drainage, de l'évacuation des eaux sur les routes et chemins ou des puits sur les parcelles.	OFAG / OFEV / DGAN / DGEau	∴	∴	∴	F	Les projets doivent être terminés d'ici 2021. La mise en œuvre revient à Agroscope, l'EAWAG et aux cantons.
	1	nouveau	PRODUCTION / TECHNIQUE		19) Alternatives aux avaloires et grilles d'évacuation des eaux météoriques et de ruissellement dans la culture.	DGEau / DGAN / Communes	∴	50'000 Frs/an	∴	C	Etude au cas par cas. Coordination, à développer par secteur (étendre cette mesure aux cultures spéciales). Les avaloires posent également des problèmes pour la faune.
	1	2	PRODUCTION / TECHNIQUE		20) Mise en place de bande tampon au bas des talus (ex.: rampe de Chouilly).	DGEau / DGAN / Communes	∴	5'000 Frs/an	∴	C F	Etude au cas par cas. Coordination, à développer par secteur. 500.-/ha de subvention.




Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources <u>cantonales</u> supp. nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
Synergie des mesures	2018	nouveau	RISQUES SPECIFIQUES		6.2.1.1 c) Encouragement des systèmes de traitement respectueux de l'environnement pour les eaux usées contenant des PPh.	OFAG / DGAN / DGEau	-	-	-	F	Les systèmes de traitement pour les eaux usées des PPh sont soutenus à partir de 2018 (biobacs). Des adaptations de l'OAS et de l'OIMAS sont nécessaires.
	1	1	PRODUCTION / TECHNIQUE		21) Soutenir financièrement et techniquement la mise en place de "bioépurateur" individuel ou groupe d'exploitation à l'image des projets 62a (Station de Dardagny ou Maison du terroir à Lully et Cfpne à Lullier).	DGAN / DGEau	-	50'000 Frs/an	-	C	Validation des aménagements actuels par un centre de compétence et proposition d'infrastructures simples et bon marché pour les agriculteurs. Loi sur les investissements agricoles durables (LIAD)
	2021	à examiner	APPLICATION		6.1.2.1 Protection des eaux souterraines contre les PPh et de leurs métabolites.	OFAG / OFEV / DGEau / GESDEC	-	Budget global OFAG/OFEV	-	F	D'ici 2021, les mesures potentielles sont examinées et évaluées et des propositions d'application sont présentées.

Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales supp. nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastructures		
	1	1	PRODUCTION / TECHNIQUE		22) Utilisation des dépotoirs pour le traitement des eaux par bioépuration (ex.: Vinzel, VD). Projet pilote possible: Soral-La Feuillée.	DGEau / DGAN / Communes	∴	100'000 – 200'000 Frs/an	∴	C	 <p>Comment fonctionnent les murs d'épuration</p> <p>Arrivée d'eau polluée Décanteur Ces murs sont des structures verticales filtrantes faites de matière organique. L'eau s'y infiltre et en ressort par les drains, dépolluée. Eau propre</p> <p>Drains</p> <p>P. FYSOURCE, PROJET AGRIFISH</p>
	2018	nouveau	RISQUES SPECIFIQUES		6.2.2.3 Liste de PPh pour l'utilisation <u>non professionnelle</u> NE CONCERNE PAS L'AGRICULTURE	OFAG / SPhC	∴	∴	∴	F	A partir de 2018, une liste des produits phytosanitaires autorisés pour une utilisation non professionnelle sera publiée et les acheteurs de PPh en seront informés. La responsabilité de l'exécution revient aux cantons.
	2022	nouveau	RISQUES SPECIFIQUES		6.2.2.4 Critères plus stricts pour l'autorisation de produits phytosanitaires destinés à une utilisation <u>non professionnelle</u> .	OSAV / OFEV / SPhC	∴	∴	∴	F	D'ici à fin 2022, l'autorisation de PPh destinés à un usage non professionnel doit être plus fortement limitée selon des critères à définir afin de mieux protéger l'homme et l'environnement. L'adaptation est du ressort de l'OPPh et de l'OFAG.



Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources <u>cantonales</u> supp. nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
1	2018/ 2022	à développer	RISQUES SPECIFIQUES	 	6.2.2.1 Améliorer les informations pour la protection des utilisateurs.	SECO / OFAG / SPHC	∴	∴	∴	F	D'ici à 2018, des prescriptions claires sont fournies par la Confédération (...) A partir de 2022, la reproduction correcte des mesures de protection des utilisateurs sur l'étiquetage et dans la fiche de données de sécurité doit être contrôlée. Une adaptation de l'OPPh est éventuellement nécessaire. Le contrôle revient aux cantons.
			FORMATION	 	23a) Formation de base et continue des exploitants horticoles , permis de traiter et bonnes pratiques d'utilisation des PPh.	SPHC / hepia / DGAN	∴	3'000 Frs/an	∴	C	Pour le domaine horticole: un cours a lieu chaque année à l'attention des professionnels (les apprentis du CFPne suivent aussi ce cours). Pour le domaine horticole, une formation continue existe par le biais de l'hepia. Une telle formation a eu lieu en 2015.
		nouveau		23b) Formation continue pour les exploitants agricoles , détenteurs de permis de traiter.	SPHC / hepia / AgriVulg / DGEau	∴	5'000 Frs/an	∴	C	A Genève, pour les exploitations agricoles, seuls les exploitants agricoles sans diplôme devaient suivre le cours. C'est OrTra AgriAliForm qui a la tâche d'organiser un cours. (250.- le cours et 50.- frais d'examen). Les personnes bénéficiant des paiements directs suivent ce cours. Pour le domaine agricole, il serait bien d'organiser tous les deux ans, avec les associations professionnelles, une formation continue qui fasse suite au permis de traiter.	



Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
				Fédéral Cantonal	23c) Formation de base et continue des ouvriers agricoles , bonnes pratiques d'utilisation des PPh.	SPhC / DGAN	..	3'000 Frs/an	..	C	Une journée de sensibilisation aux bonnes pratiques d'utilisation des PPh à l'intention des ouvriers agricoles serait utile. La problématique de la langue doit être prise en considération. Outil de gestion de formation pour les employés à la disposition des exploitants.
	2024	à examiner	RISQUES SPECIFIQUES		6.2.2.2 Développer des mesures techniques et organisationnelles de protection des utilisateurs.	SECO / OFAG / IST / HES / Interprofessions	..	..	..	F	D'ici à 2024, il convient d'examiner s'il est possible de réaliser une étude de cas dans la viticulture avec l'aide de partenaires externes, afin de développer des mesures techniques ou organisationnelles alternatives de réduction des risques en complément à l'équipement de protection personnel.
	1	1	FORMATION	 	24) Délais d'attente de retour dans les cultures.	SPhC / DGAN	..	..	..	C	Sensibilisation des producteurs et des ouvriers. Nouvelle contrainte importante pour le producteur
	2017	à développer	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT	 	6.3.1.2 Développement de la vulgarisation publique.	OFAG / DGAN / AgriVulg / AMDG / UFL / GTH	0.5	..	..	C	Développement de la vulgarisation publique au service des agriculteurs. La mesure prévoit 16 axes d'actions. "Bras armé" du plan d'action de réduction, la vulgarisation incombe aux cantons


Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1. prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1. faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
	2022	à examiner	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNE- MENT		6.3.1.3 Renforcement des connaissances sur l'utilisation de PPh dans la formation professionnelle initiale et supérieure.	OFEV / SEFRI / hepia	∴	∴	∴	F	D'ici fin 2022, adaptation de la formation professionnelle initiale et supérieure, y compris les règlements d'examens, les guides et les plans d'études. La mesure prévoit 4 axes d'actions.
	2025	nouveau	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNE- MENT	 	6.3.1.1 Formation continue obligatoire pour l'application professionnelle de PPh.	OFEV / DGAN / SPPh / DGEau / Vulgarisation / Agroscope	∴	∴	∴	?	Jusqu'à fin 2025, la validité du permis pour utilisation professionnelle est limitée à une durée de cinq ans et le renouvellement est conditionné à un cours de formation continue. Fin 2025 pour introduire le permis sous forme de carte. D'ici 2025, introduction des cours de formation continue à l'intention des conseillers agricoles et du personnel enseignant des écoles d'agriculture. D'ici 2025, introduction de cours de base et de perfectionnement obligatoires pour les vendeurs de PPh. La mesure prévoit 7 axes d'actions. L'adaptation de l'ORRChim et de l'OChim est nécessaire.



Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)		Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
					Fédéral Cantonal			RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
	1	1	nouveau	FORMATION		25) Formation des vendeurs de PPh.	SPhC / DGEau / GESDEC / DGAN	∴	3'000 Frs/an	∴	C	Selon la proposition fédérale, le cours de formation continue au permis de traiter pourrait être proposé chaque année aux vendeurs de PPh.
	?	0	à développer	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNE- MENT		6.3.2.2 Développement de la protection phytosanitaire intégrée.	Agroscope / FiBL / HES / DGAN / AgriVulg / AMDG / UFL / GTH	∴	∴	∴	F	Développement de la protection phytosanitaire intégrée. Prise en compte appropriée de la protection phytosanitaire intégrée dans le cadre du programme de travail d'Agroscope ainsi que du contrat d'aide financière avec le FiBL. Rapprochement de la recherche et de la pratique. Mise en œuvre par les cantons.
	1	1	nouveau	RECHERCHE		26a) Optimisation de la pulvérisation. Valorisation des résultats de la recherche pour améliorer des bonnes pratiques agricoles (optimiser le type de traitements, les périodes, les méthodes, etc.) en vue de réduire au maximum les résidus dans les aliments et l'environnement.	DGAN / hepia- SCAV / UFL / AgriVulg / AMDG/DGEau	0.5	25'000 Frs/an	∴	C	AgriVulg développe depuis deux ans en grande culture un axe sur l'optimisation de la pulvérisation, appelé aussi les traitements bas volumes. Cette mesure vise à rechercher des pistes et à mettre en place celles déjà connues et éprouvées pour améliorer les bonnes pratiques agricoles (optimiser le type de traitements, les périodes, les méthodes etc.) en vue de réduire au maximum les résidus dans les aliments et l'environnement.



Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources <u>cantonales</u> supp. nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
				Fédéral Cantonal			RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
	1	2	nouveau		26b) Démonstration sur le terrain et préconisation de traitements limitant les résidus dans les denrées alimentaires "Bas intrants". Valoriser les produits qui respectent ces préconisations.	DGAN / AMDG / UFL / AgriVulg / Cfpne / hepia	⋮	⋮	⋮	C	Objectif: pas / peu de résidus dans les aliments.
	1	2	nouveau		26c) Mise en place, pour le verger école, de l'approche développée par l'Union fruitière lémanique "Low Input" (bas intrants). L'objectif est d'obtenir des fruits sans résidus. -Réduction des herbicides et travail du sol. -Utilisation de produits phytobiologiques. -Choix de variétés résistantes.	CFPne	⋮	⋮	⋮		Suivi technique dans un cadre de formation.


Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales supp. nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques								
							RH ETP	CHF	Infrastru- ctures										
	1	1	nouveau	RECHERCHE	 27) Développer la Ra&D. Doter hepia d'infrastructures nécessaires à la réalisation d'essais (parcelles expérimentales).	Hepia / DGAN	1.0	∴	Terrains agricoles Parcelles expérimentales	C	<p>Afin d'être adoptées par la pratique, les mesures de réductions des PPh doivent être testées pour diminuer les risques économiques des producteurs.</p> <p>Le site de Lullier offre un cadre idéal pour la réalisation d'essais sur les variétés résistantes, la biodiversité fonctionnelle, les couvertures végétales en cultures spéciales, la lutte Bio...</p> <p>Une surface de ≥ 2 ha est nécessaire</p> <p>Outil important pour AgriVulg et les grandes cultures</p>								
	1	2	nouveau	RECHERCHE	 28) Mise en réseau et coordination des essais menés sur l'arc lémanique.	DGAN	∴	∴	Terrains agricoles Parcelles expérimentales	C	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Sites, organisations à disposition</th> </tr> <tr> <th>Genève</th> <th>Vaud</th> <th>Vaud-Genève</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> • HES-hepia (filière agronomie) • Domaine viticole de la République et canton de Genève • CFPne Lullier • AgriVulg • ... </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • HES-Changins (filière viticulture-onologie) • Domaine viticole de Marcelin • Prometterre • ... </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Agroscope (Changins) • FIBL (Lausanne) • Office technique maraîcher (OTM) • Union fruitière lémanique (UFL) </td> </tr> </tbody> </table>	Sites, organisations à disposition			Genève	Vaud	Vaud-Genève	<ul style="list-style-type: none"> • HES-hepia (filière agronomie) • Domaine viticole de la République et canton de Genève • CFPne Lullier • AgriVulg • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • HES-Changins (filière viticulture-onologie) • Domaine viticole de Marcelin • Prometterre • ...
Sites, organisations à disposition																			
Genève	Vaud	Vaud-Genève																	
<ul style="list-style-type: none"> • HES-hepia (filière agronomie) • Domaine viticole de la République et canton de Genève • CFPne Lullier • AgriVulg • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • HES-Changins (filière viticulture-onologie) • Domaine viticole de Marcelin • Prometterre • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Agroscope (Changins) • FIBL (Lausanne) • Office technique maraîcher (OTM) • Union fruitière lémanique (UFL) 																	




Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales supp. nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastructures		
1	2	nouveau	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT		6.3.2.1 Développement d'alternatives à la protection phytosanitaire chimique.	Agroscope / FiBL / HES / DGAN / hepia	∴	∴	∴	F	<p>La recherche d'alternatives à la protection phytosanitaire chimique doit être développée. La collaboration avec l'industrie et les instituts de recherche d'autres pays doit être poursuivie et intensifiée.</p> <p>Le développement d'alternatives à la protection phytosanitaire chimique doit être pris en compte dans le cadre du programme de travail d'Agroscope ainsi que du contrat d'aide financière avec le FiBL.</p> <p>La vulgarisation revient aux cantons.</p>
			RECHERCHE		29a) Etablissement d'un programme de recherche " <i>Méthodes de lutte alternatives</i> " à l'hepia.	hepia / DGAN	∴	150'000 à 200'000 Frs/an pour tous le programme de la mesure 29 (a-g)	∴	C	Le site de Lullier offre un cadre idéal pour la réalisation d'essais.
				29b) Intégration d'agents microbiens aux stratégies de production intégrées pour en réduire les quantités appliquées.	hepia / DGAN	∴	∴		C	Reconnaissance des agents microbiens et biostimulants et antagonistes microbiens par les autorités fédérales en charge de l'homologation des produits.	
	29c) Développement et promotion de biostimulants et d'antagonistes microbiens).	hepia / DGAN	∴	∴	C						




Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1. prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1. faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
				Fédéral Cantonal							
					29d) Biodiversité fonctionnelle (=utiles à l'agriculture). Mise en œuvre d'un programme de promotion de la biodiversité dans le parcellaire agricole: installation de structures et d'espèces végétales favorisant les auxiliaires, et suivi des impacts sur la dynamique des ravageurs dans les cultures avoisinantes.	hepia / DGAN	∴		∴	C	<i>B.Sc.Agr.</i> et/ou <i>M.Sc.</i> déjà effectués depuis de nombreuses années et encore en cours (UniGE + hepia). Axe stratégique important de biodiversité 2030 ?
					29e) Lutte biologique en serre.	hepia / DGAN				C	Développement de lutte biologique contre les ravageurs émergents en culture sous serres (<i>tuta absoluta</i>)
	1	2	RECHERCHE		29f) Elimination des herbicides en cultures spéciales sous le rang mélange GE pilote: Sélection d'espèces (écotypes) peu concurrentiels pour la couverture des cultures spéciales pérennes (y.c. sous le rang) en viticulture, arboriculture, petits fruits et pépinières.	hepia / DGAN	∴		∴	C	Programme de sélection en collaboration avec des entreprises semencières (financement CTI ou OFEV) Défis: - Concilier les aspects agronomiques et de promotion de la biodiversité - Préciser l'échelle géographique (cantonale, régionale - y.c. transfrontalière-, nationale)



Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales supp. nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
				Fédéral Cantonal							
					29g) Elaboration et évaluation d'un mélange optimal pour l'enherbement des cultures spéciales pérennes dans le rang (viticulture, arboriculture, pépinière): réduction des herbicides, limitation du régime de fauche, promotion de la biodiversité, protection du sol.	hepia / DGAN				C	Mise en place d'un réseau de parcelles pilotes, semées avec un mélange de graines adapté à Genève, présentant une bonne couverture alternée du sol, une biodiversité et permettant une diminution du nombre de fauche
1	2	suite	RECHERCHE		30) Mettre en place un programme de recherche pour mieux connaître le cycle des ennemis des cultures pour mieux cibler les moyens de lutte à disposition.	hepia-DGAN-UNIGE	0.1	∴	∴	C	La sensibilité des ennemis des cultures n'est pas identique durant leur développement. En ciblant la période la plus fragile, les quantités de PPh pourraient être réduites. <i>B.Sc.Agr et/ou M.Sc, Ph.D. (UniGE / hepia / Changins)</i>
2022		à développer	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT		6.3.2.4 Meilleure prévention de l'apparition de maladies ou de parasites.	Agroscope/ DGAN / HES	∴	∴	∴	F	D'ici 2022, élaboration d'une plateforme d'alerte nationale. Amélioration continue de la surveillance des organismes nuisibles par de nouvelles méthodes. Adaptation des systèmes de prévention actuels aux nouvelles conditions régionales. Prise en compte du développement de la prévention des maladies et des parasites.



Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
	1	1	nouveau	VULGARISATION / COMMUNICATION 	31) Monitoring participatif de la surveillance des organismes nuisibles et auxiliaires, afin de mieux cibler les interventions.	DGAN / Producteurs / Vulgarisateurs	∴	∴	Application smartphone	C	La détection rapide des symptômes permet des interventions plus ciblées, notamment et particulièrement dans le cadre des organismes réglementés.
	1	2	suite	RECHERCHE 	32) AgroMétéo, offre un réseau de prévision des maladies et ravageurs, indispensable aux producteurs genevois qu'il convient de : -développer, par de nouvelle modélisation; -entretenir afin de garantir la fiabilité des mesures.	DGAN / DGEau / AgroScope	∴	8'000 Frs/an	11 stations sur Genève	C	Actuellement 11 stations sont réparties sur le canton. Propriété d'associations privées ou de l'Etat, il convient de les entretenir afin de garantir la fiabilité des instruments de mesures.
	?		à développer	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNE- MENT 	6.3.2.3 Nouvelles mesures et technologies pour réduire les émissions.	Agroscope / HES	∴	∴	∴	F	Encouragement de projets de réduction des émissions de PPh. Prise en compte appropriée du développement de nouvelles mesures de réduction des émissions de PPh dans le cadre du programme de travail d'Agroscope.




Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)		Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources <u>cantonales</u> supp. nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
								RH ETP	CHF	Infrastru- -ctures		
	1	1	suite	RECHERCHE		33a) Objectif de baisse continue des PPh (Bas intrants).	DGAN / SCAV	-	25'000 Frs/an	-	C	Contraignant pour les agriculteurs. Contrôles supplémentaires à faire par le SCAV. Une veille a été mise en place dès 2011 pour les produits GRTA. La traçabilité offerte par la marque permet notamment d'apporter les mesures correctives en cas de non-conformité (amélioration continue)
	2	3	nouveau			33b) Observatoire, agriculture de précision et réalisation d'essais avec de nouvelles technologies, utilisation de: <ul style="list-style-type: none"> - mini robots - drones pour remplacer les traitements par hélicoptère - GPS - imagerie aérienne - autoguidage RTK - caméra sur bineuse - drones pour la fertilisation en grande culture - comptage automatique des spores de champignons afin de cibler la protection des cultures 	DGAN/Hes-SO	-	20'000 Frs/an	-	?	Recherche avec les HES faisant partie de la Hes-SO (agri et technologie) Projets Commission pour la technologie et l'innovation (CTI)


Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1. prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1. faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
	?	à développer	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNE- MENT		6.3.2.5 Développement de l'évaluation des risques relatifs aux organismes terrestres non cibles.	Agroscope	∴	Budget OFEV	∴	F	Développement de l'évaluation des risques pour les organismes non cibles. Prise en compte du développement de l'évaluation des risques pour les organismes terrestres non cibles dans le cadre du programme de travail d'Agroscope.
	2019/ 2022	à développer	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNE- MENT		6.3.2.6 Indicateurs pour le monitoring des risques potentiels de PPh pour les organismes.	Agroscope/ OFEV/OFAG	∴	∴	∴	F	Les indicateurs pour les organismes aquatiques doivent être élaborés d'ici à fin 2019 et ceux pour les microorganismes du sol et les autres organismes terrestres d'ici à fin 2022.
	?	à développer	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNE- MENT		6.3.2.7 Développement de l'évaluation des risques pour les utilisateurs.	SECO	∴	∴	∴	F	Poursuite des travaux des organisations internationales sur l'évaluation des risques dans le domaine de la protection des utilisateurs et des travaux de suivi. Examen de la possibilité de mener des études nationales. La mesure prévoit 4 axes d'actions.

Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
	2020	à examiner	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNE- MENT	 Fédéral Cantonal	6.3.2.8 Evaluation des risques liés aux résidus multiples de PPh dans les denrées alimentaires.	OSAV	∴	∴	∴	F	D'ici à 2020, les modèles existants servant à l'évaluation cumulée des risques liés aux résidus multiples dans les denrées alimentaires sont évalués.
	2022	à développer	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNE- MENT	 Fédéral Cantonal	6.3.2.9 Développement de l'évaluation des risques pour les consommateurs.	OSAV	∴	∴	∴	F	D'ici fin 2022, une pré-étude concernant les résidus de coformulants dans les denrées alimentaires (y compris l'eau potable) doit être effectuée.
	2019/ 2020	nouveau	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNE- MENT	 Fédéral Cantonal	6.3.3.1 Analyse centralisée de toutes les données accessibles sur les résidus dans les denrées alimentaires.	OSAV / SCAV	∴	∴	∴	F	D'ici fin 2019, examiner s'il est aussi possible de mettre à disposition de la Confédération les mesures de résidus par le secteur privé. A partir de 2020, les cantons et la douane mettent à disposition de la Confédération leurs résultats d'analyses des résidus. La législation sur les denrées alimentaires doit être adaptée.







Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales supp. nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
	2017/ 2020	à examiner	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNE- MENT		6.3.3.2 Intégration des PPh dans le programme de biosurveillance humaine (BSH).	OFSP	∴	∴	∴	F	Achèvement de l'examen pour l'intégration des PPh dans l'étude pilote d'ici à 2017. Décision à propos de l'utilisation du Programme de biosurveillance humaine en tant qu'indicateur pour le plan d'action d'ici à 2020. En collaboration avec l'OFAG et l'OSAV.
	2021	à examiner	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNE- MENT		6.3.3.3 Extension du système actuel pour l'enregistrement des maladies chroniques.	SECO	∴	∴	∴	F	D'ici à 2021, achèvement d'une étude bibliographique et décision sur la nécessité de revoir les systèmes d'enregistrement actuels pour y inclure les intoxications et les maladies professionnelles et de prendre d'autres mesures.
	2018/ 2020	à développer	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNE- MENT		6.3.3.4 Monitoring des résidus de PPh dans les eaux souterraines (NAQUA).	OFEV / DGEau / Gesdec	∴	∴	∴	F	D'ici à 2018, développement d'une stratégie d'échantillonnage dans environ trois stations NAQUA, portant sur les aquifères karstiques avec activité agricole intensive dans leur bassin versant. Mise en œuvre de cette stratégie à partir de 2020. La mise en œuvre revient à Agroscope. En partenariat avec les cantons.







Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales supp. nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- ctures		
	2018/ 2019	à développer	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNE- MENT		6.3.3.5 Monitoring de la qualité de l'eau dans les cours d'eaux (NAWA).	OFEV / DGEau	∴	∴	∴	F	D'ici à 2018, élaborer un concept pour la mise en place d'une observation de longue durée des petits et moyens cours d'eau, dans le but de réaliser un relevé complet des résidus de PPh. Le réseau d'observation doit être opérationnel à partir de 2019. En partenariat avec les cantons , l'EAWAG et Agroscope.
	2019/ 2023	nouveau	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNE- MENT		6.3.3.6 Evaluation de la mise en œuvre de mesures de réduction des émissions et des risques pour les organismes non cibles et les surfaces proches de l'état naturel.	OFEV / Agroscope	∴	∴	∴	F	D'ici à 2019, des synergies appropriées avec les programmes de mesure existants (p.ex. eau, sol) sont examinées et identifiées. Ceux-ci sont complétés d'ici à 2013 par les divers aspects concernant les organismes terrestres non cibles et les surfaces restées proches de l'état naturel. La mise en œuvre revient à Agroscope.

Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1. prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1. faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastructures		
	2018 à 2027	nouveau	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT		6.3.3.7 Développement d'un monitoring des résidus de PPh dans le sol.	OFEV / OFAG	:	:	:	F	<p>A partir des 2018, mesure des substances actives de PPh par le NABO.</p> <p>D'ici à 2022, il est prévu de développer un monitoring représentatif des résidus de PPh dans le sol.</p> <p>D'ici à 2025, des valeurs de référence basées sur les risques sont disponibles pour l'évaluation des résidus de PPh dans le sol.</p> <p>D'ici à 2027, des indicateurs sur les effets des PPh sur la fertilité du sol sont disponibles.</p> <p>La mise en œuvre revient à Agroscope.</p> <p>Genève sera probablement un canton pilote (discussions en cours)</p>
			INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT								
	2022	à développer	INSTRUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT		6.3.3.8 Monitoring de l'application de PPh.	OFAG/ Agroscope	:	:	:	F	<p>Une base de données représentative de tous les domaines d'utilisation agricole et de toutes les régions est disponible d'ici à 2022.</p> <p>-Nombre d'interventions par culture.</p> <p>-Substances actives et quantités par culture.</p> <p>-Indicateur de fréquence des traitements.</p>

Synergie des mesures	Priorité de la mesure (1 prioritaire à 3)	Faisabilité de la mesure (1 faisable à 3)	Domaine	Mesures	Numéro et description de la mesure	Responsable (s) de la mesure	Ressources cantonales supp. nécessaires			Financement	Difficultés d'application - remarques
							RH ETP	CHF	Infrastru- -ctures		
	1	1	nouveau	<p>LEGISLATION</p> 	<p>34) Elaboration d'un règlement cantonal (ou projet de loi) sur les organismes réglementés en agriculture (surveillance, prévention, lutte).</p> <ul style="list-style-type: none"> -Organismes de quarantaine -Organismes émergents -Plantes envahissantes 	DGAN	.	.	.	C	La réglementation cantonale actuelle doit être mise à jour au vu des enjeux. Ce règlement répondra en partie à la Motion 2400 du Grand Conseil qui demande la mise en place d'une "cellule risques majeurs en agriculture" qui examinerait les questions climatiques mais également phytosanitaires.

9 INDICATEURS CANTONAUX

Domaine	Numéro et description de l'indicateur	Responsable	Fréquence des relevés	Domaine	Remarques
APPLICATION	 A) Détermination du nombre de non-conformités dans l'utilisation des PPh.	AGRIPIGE	Annuelle	Production	Statistique globale des non-conformités
APPLICATION	 B) Recensement des plaintes de la population relatives à l'utilisation des PPh et de leur nature.	SPhC	Annuelle		Rassemblement des plaintes de la population pour coordination des réponses.
APPLICATION	 C) Recensement des infrastructures publiques à proximité des cultures.	DGAN-SGOI			Objectif : identifier les zones sensibles.
APPLICATION	 D) Suivi des données de l'OFS.	SPhC DGAN Agroscope		Production / protection des ressources	Ce point est très difficile à contrôler. L'office fédéral de la statistique publie des données sur la quantité de fongicides, insecticides, herbicides utilisés. Mais ces chiffres sont tributaires des cultures, du climat, de la concentration, etc. Pour les fournisseurs c'est également délicat de transmettre, à une administration, les quantités vendues dans l'année.
APPLICATION	 E) Centraliser des données des ventes de PPh permettant un suivi pertinent et constant.	SPhC	Annuelle	Production	Collaboration avec le Cercle des agriculteurs de Genève et environ.
ALIMENTATION	 F) Poursuite de la veille qualitative des produits GRTA mise en place en 2011 (1).	SCAV	Annuelle	Denrées alimentaires	Détermination du pourcentage de produits agricoles genevois et produits GRTA ne répondant pas à la législation

Domaine	Numéro et description de l'indicateur		Responsable	Fréquence des relevés	Domaine	Remarques
ALIMENTATION		G) Poursuite de la veille qualitative des produits GRTA mise en place en 2011 (2).	SCAV	Annuelle	Denrées alimentaires	Nombre de résidus retrouvés dans les produits agricoles genevois et produits GRTA
ENVIRONNEMENT		H) Introduction du critère des PPh dans les campagnes d'analyse NABO /GEOS.	DGE	Quinquennale	Fertilité des sols	Dès 2017 des analyses sur les PPh seront effectuées dans le cadre des campagnes d'analyses NABO pour évaluer leurs concentrations et les impacts sur les microorganismes des sols. A terme ils seront transposés sur le programme GEOS.
ENVIRONNEMENT		I) Suivi de l'état des milieux récepteurs par l'indice IBCH.	DGEau	Annuelle	Qualité de l'eau de surface	IBCH
ENVIRONNEMENT		J) Suivi de l'évolution des charges diffuses dans l'environnement par les indicateurs de PPh.	DGEau	Annuelle	Qualité de l'eau de surface	Réseau de 68 stations
ENVIRONNEMENT		K) Monitoring des résidus de PPh dans les eaux souterraines NAQUA.	DGE	Trimestrielle	Qualité de l'eau de la nappe	Liens avec la mesure 6.3.3.4 des mesures de la Confédération. Depuis 2017, suivi glyphosate.
ENVIRONNEMENT		L) Monitoring de l'évolution de la richesse des espèces.	DGAN	Quadriennal ou quinquennal	Nature	SPB, cultures, réseaux et interfaces (à déterminer)

10 MISE EN OEUVRE

Au final, cette stratégie comprend 54 mesures cantonales qui touchent 43 mesures fédérales sur 51. Certaines mesures fédérales prévoient plusieurs axes d'action. Au niveau du monitoring, les 12 indicateurs cantonaux proposés couvrent 7 indicateurs fédéraux sur 13. En fonction des moyens disponibles, de leur effet attendu et de leur facilité de mise en œuvre, il s'agit maintenant de les prioriser.

L'organisation de la mise en œuvre prévoit un **comité de pilotage**, qui correspond au groupe de travail qui a réalisé le présent rapport. C'est ce comité qui définira les mesures à prioriser en fonction des ressources. La **plateforme de coordination interservices** s'occupera des questions opérationnelles de coordination au sein de l'Etat.

Il est impératif de présenter ce rapport aux professionnels pour les sensibiliser et lancer une dynamique afin de faire en sorte que les bonnes pratiques soient connues et appliquées par la profession. Cette tâche sera le travail des **organisations de vulgarisation** qui agiront comme relais, avec l'appui de la DGAN/SAgr.

C'est le comité de pilotage qui fonctionnera comme entité de suivi. Il se chargera notamment de suivre l'évolution de la mise en œuvre des mesures et d'établir des indicateurs. Il révisera régulièrement l'ensemble du catalogue des mesures afin de les adapter ou de les compléter.

Certaines de ces mesures pourront peut-être s'inscrire dans un programme de la Confédération mais qui, le cas échéant, nécessitera également un financement cantonal.

A ce stade, les moyens humains et financiers supplémentaires, à mettre en œuvre progressivement et par différentes entités pour l'ensemble du programme, peuvent être estimés à **4,2 ETP** (SPhC, DGAN, DGEau, SCAV) et au niveau financier à:

- Fonctionnement (mandats vulg, recherche appliquée): 360'000.- / an
- Subventions aux producteurs (aides pour les mesures): 390'000.-/ an
- Subventions d'Investissements (installations collectives): 208'000.-/ an

Enfin, le Plan d'action de la Confédération, **qui prévoit une réduction des risques de 50% d'ici à 2027**, comporte encore de nombreuses inconnues, quant à sa mise en œuvre et son financement; un point à clarifier sera la coordination entre les cantons et la Confédération. Ce Plan d'action prévoit que les cantons doivent mettre à disposition leurs données à partir de 2018, mais sans spécifier de quelle manière, sous quelle forme ni quel type de données.

10.1 Conditions de réussite pour la mise en œuvre

La réussite de la mise en œuvre va dépendre de deux paramètres fondamentaux:

- 1) susciter l'adhésion des producteurs, car les mesures sont pour la plupart et à ce stade, incitatives.
- 2) coordonner la mise en œuvre des mesures auprès de et en collaboration avec des partenaires multiples (producteurs, organisations de vulgarisation, services de l'Etat, communes, coopératives, partenaires privés, Confédération, etc.) notamment pour les aspects de financement, de contrôles, de soutien technique (vulgarisation) et du monitoring.

11 CONCLUSION

Notre agriculture doit faire face à des incertitudes économiques et climatiques. La Suisse doit bénéficier d'un réseau de recherche, de surveillance et d'information professionnelle performant. Les cantons et les organismes de vulgarisation ont un rôle prépondérant de proximité à jouer auprès des producteurs. C'est fondamentalement notre sécurité alimentaire qui est en jeu; la votation concernant l'arrêté fédéral sur la sécurité alimentaire du 24 septembre 2017, plébiscité par 78.7% des suisses et 88.3% des genevois, montre un attachement fort de la population pour son agriculture.

Si la qualité des aliments est un sujet de préoccupation pour la population²⁰, paradoxalement l'alimentation ne représente plus que 6,4% du budget des ménages²¹ (20% en 2014 en France²²). Genève est également confronté de manière aiguë au tourisme d'achat, avec des conséquences économiques importantes auprès des détaillants genevois.

La présence de PPh dans l'environnement est une réalité. Celle-ci va de traces à des dépassements de normes. La population est inquiète et le nombre d'initiatives fédérales ou d'interventions parlementaires sur ce sujet augmente. Le monde agricole ne peut ignorer cette réalité et doit agir pour poursuivre l'adaptation de ses pratiques, but de ce rapport.

La mise en œuvre des mesures inscrites dans ce rapport doit démontrer à la population genevoise que son agriculture est prête à répondre à ses attentes. (Re)créer un lien entre le producteur et le consommateur est un des objectifs fondamentaux de la loi sur la promotion de l'agriculture; Genève Région – Terre Avenir (GRTA) étant l'outil nécessaire à son maintien, son évolution et sa diversification.

Le monde agricole est de plus en plus soumis à des pressions concernant l'utilisation des PPh. Depuis l'introduction de la PI vers 1990, les agriculteurs visent à en réduire leur utilisation. L'utilisation de ce rapport au sein du monde agricole, par l'intermédiaire des organisations de vulgarisation et de la plateforme de coordination, devrait permettre de leur fournir les outils nécessaires (économiques et scientifiques) pour continuer la transition vers une agriculture toujours plus durable.

Les producteurs ne peuvent pas surmonter seuls le défi d'une baisse généralisée des PPh, ils doivent impérativement être accompagnés. Cette transition doit passer par des incitatifs financiers, de la recherche appliquée et un conseil neutre. L'objectif final étant de concilier le dynamisme économique de l'agriculture genevoise tout en prenant soin de la santé publique et de l'environnement.

²⁰ Initiative populaire fédérale « Pour une Suisse libre de pesticides de synthèse »; Initiative populaire fédérale « Pour une eau potable propre et une alimentation saine – Pas de subventions pour l'utilisation de pesticides et l'utilisation d'antibiotiques à titre prophylactique »; Projet de loi constitutionnelle « Pour une limitation drastique des produits phytosanitaires à Genève ».

²¹ Communiqué de presse du 25 novembre 2016, OFS.

²² Insee première, n°1568, octobre 2015.

12 LEXIQUE / GLOSSAIRE

ACCS	Association des chimistes cantonaux de Suisse
ACTA	Association de coordination de techniques agricoles (F)
AGPT	Association genevoise des propriétaires de tracteurs
Agriidea	Organisme national de vulgarisation agricole
Agrigenève AgriVulg	Organisme cantonal de vulgarisation agricole et chambre d'agriculture
AGRI-PIGE	Organisme de contrôle des PER
Agroscope	Stations fédérales de recherche agronomique
AIT	Association intercantonale pour la protection des travailleurs
AMDG	Association des maraîchers du genevois
ANSES	Agence nationale de sécurité sanitaire, alimentation, environnement, travail
ARTTAVA	Association romande pour le traitement des terres agricoles par voie aérienne
Auxiliaire (prédateur, parasitoïde)	Etre vivant qui aide à contrôler les ennemis des cultures ou atténue leurs effets.
BIO	Production biologique
Biocide	L'appellation «biocide» regroupe un ensemble de produits destinés à gérer, repousser ou rendre inoffensifs les ennemis des cultures à en prévenir l'effet ou à les combattre.
Biogenève	Association des producteurs respectant le cahier des charges Bio
CCE	Conférence des chefs de service de la protection de l'environnement
CEA	Concentration écologiquement acceptable
CFPne	Centre de formation professionnelle nature et environnement de Lullier
CIPEL	Commission internationale pour la protection des eaux du Léman
CIRTA	La CIRTA regroupe les responsables des stations cantonales d'arboriculture fruitière de Suisse romande et du Tessin.
CME	Charge de morbidité environnementale
COGEBIO	Coordination de l'expérimentation et de la formation technique en agriculture Bio sur le canton de Genève
COSAC	Conférence des directeurs cantonaux de l'agriculture. Elle s'occupe des aspects techniques de la politique agricole ainsi que de sa mise en œuvre.
CQA	Critère de qualité aigu
CQC	Critères de qualité chroniques
CTDS	Centre de traitement des déchets spéciaux
DEAS	Département de l'emploi, des affaires sociales et de la santé
DEFR	Département fédéral de l'économie, de la formation et de la recherche
DETA	Département de l'environnement, des transports et de l'agriculture
DETEC	Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication
DFI	Département fédéral de l'intérieur
DGAN	Direction générale de l'agriculture et de la nature
EAWAG	Institut de recherche du domaine des EPF qui comprend les deux écoles polytechniques fédérales de Zurich et de Lausanne.
EFSA	European Food Safety Authority

Extenso	Le mode de culture extenso se différencie du mode PER par l'absence de fongicide et de régulateur de croissance
FDS	Fiches de données de sécurité
FiBL	Institut de recherche en agriculture biologique
GALTI	Groupement des arboriculteurs pratiquant la production intégrée
GEOS	Réseau cantonal d'observation des sols
GESDEC	Service de géologie sol et déchets
GRTA	Genève Région – Terre Avenir
GTH	Groupement technique horticole
hepia	Haute Ecole du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève
IBCH	Indice biologique global normalisé
Insee	Institut national de la statistique et des études économiques
ITNP	Institut de recherche, terre, nature et paysage
LEaux	Loi fédérale sur la protection des eaux
LIAD	Loi sur les investissements agricoles durables
LPromAgr	Loi cantonale sur la promotion de l'agriculture
M 5 30	Loi cantonale visant à promouvoir des mesures en faveur de la biodiversité et de la qualité du paysage en agriculture
MCPA	Acide 2-méthyl-4-chlorophénoxyacétique
NABO	Observatoire national des sols
NAQUA	Observation nationale des eaux souterraines
NN DMS	NN Dimethylsulfamide
NQE	Normes de qualité environnementale
NQE-CMA	Concentration maximale admissible en exposition aiguë
NQE-MA	Critère de qualité relative à la pollution chronique
OAS	Ordonnance sur les améliorations structurelles
OCCEA	Ordonnance sur la coordination des contrôles dans les exploitations agricoles
OChim	Ordonnance fédérale sur les produits chimiques
OFAG	Office fédéral de l'agriculture
OFEV	Office fédéral de l'environnement
OFS	Office fédéral de la statistique
OFSP	Office fédéral de la santé publique
OGPE	Observatoire genevois des plantes exotiques envahissantes
OIMAS	Ordonnance de l'OFAG sur les aides à l'investissement et les mesures d'accompagnement social dans l'agriculture
OPD	Ordonnance sur les paiements directs
OPer-AH	Ordonnance du DETEC relative au permis pour l'emploi de produits phytosanitaires dans l'agriculture et l'horticulture
OPPh	Ordonnance fédérale sur les produits phytosanitaires
ORRChim	Ordonnance fédérale sur la réduction des risques liés aux produits chimiques
OrTra AgriAliForm	Interlocuteur pour les questions de la formation initiale et de la formation supérieure dans le champ professionnel de l'agriculture
OSAV	Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires
OSol	Ordonnance fédérale sur les atteintes portées aux sols
OSubst	Ordonnance fédérale sur les substances dangereuses pour l'environnement
OVulg	Ordonnance fédérale sur la vulgarisation agricole

OTM	Office technique maraîcher Vaud-Genève. Ce sont les organisations professionnelles respectives Fédération vaudoise des producteurs de légumes (FVPL) et l'association des maraîchers du genevois (AMDG) qui gère cette structure spécialisée de vulgarisation/conseil.
PER	Prestations écologiques requises
Pesticide	Un pesticide est une substance chimique utilisée pour lutter contre des organismes considérés comme nuisibles. C'est un terme générique qui rassemble les insecticides, les fongicides, les herbicides.
PI	Production intégrée
PLVH	Production de lait et viande sur herbage
PPh	Produits phytosanitaires.
Produit Phytosanitaire	Un produit phytosanitaire (étymologiquement, « phyto » et « sanitaire » : « santé des plantes ») est un produit utilisé pour soigner ou prévenir les ennemis des cultures.
RAE	Réseaux agro-environnementaux
SAgr	Service genevois de l'Agronomie
SAU	Surface agricole utile
SCAV	Service genevois de la consommation et des affaires vétérinaires
SECO	Secrétariat d'état à l'économie
SECOE	Service genevois de l'écologie de l'eau
SEFRI	Secrétariat d'Etat sur la formation, la recherche et l'innovation
SPB	Surface de promotion de la biodiversité
SPhC	Service genevois du pharmacien cantonal
UFL	Union fruitière lémanique
UMG	Union maraîchère de Genève, coopérative
UMOS	Unité de main d'œuvre standard

13 BIBLIOGRAPHIE

Association de coordination de techniques agricoles (ACTA). 2016. Index phytosanitaire. 52^{ème} édition. Les instituts de techniques agricoles (Paris, France). 1004 p.

Altner G., Baggiolini M., Celli G., Schneider F. & Steiner H. 1977. La protection intégrée, une technique d'appoint conduisant à la production intégrée. Bulletin de l'Organisation internationale de lutte biologique et intégrée (OILB) 4: 117-132.

Agence nationale de sécurité sanitaire, alimentation, environnement, travail (ANSES). Expositions professionnelles aux pesticides en agriculture. Volume no1: volume central. 215 p.

Baggiolini M. 1990. Production intégrée en Suisse: aperçu historique de la "production agricole intégrée". Bulletin de la société d'entomologie suisse 63: 493-500.

Biodegradation. 2006. 17: 503-510.

Boobisa A.R., Ossendorpb B.C., Banasiak U., Hameyd P.Y., Sebestyene I. & Morettof A. 2008. Cumulative risk assessment of pesticide residues in food, Toxicology Letters 180: 137-150.

Bohren C., Dubuis P.-H., Kuske S., Linder C. & Naef A. 2016. Index phytosanitaire pour l'arboriculture. Revue suisse de viticulture, arboriculture et horticulture 48: 1-16.

Breitenmoser S. & Baur R. 2013. Influence des insecticides sur les auxiliaires dans les céréales et pomme de terre. Recherche agronomique suisse 4: 376-383.

Calvet R., Barriuso E., Bedos C., Benoit P., Charnay M.-P. & Coquet Y. 2005. Les pesticides dans le sol: conséquences agronomiques et environnementales. Editions France agricole. 637 p.

Cedergreen N. 2014. Quantifying Synergy: A Systematic Review of Mixture Toxicity Studies within Environmental Toxicology, PLoS ONE 9(5): e96580. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0096580>.

Charbonnier E. et al., 2015. Pesticides-Des impacts aux changements de pratiques. Editions Quae, Savoir Faire

Charmillot P.-J. & Pasquier D. 2007. Pas de lute par confusion contre les vers de la grappe sans une bonne organisation! Revue suisse de viticulture, arboriculture et horticulture 39: 53-54.

Charollais M., Mulhauser G., Gonseth Y. & Pearson S. 1996. Qualité des surfaces de compensation écologique: un outils d'appréciation à la portée de chacun. Service romand de vulgarisation agricole (SRVA). Lausanne (Vaud, Suisse). 8 p.

Contrat-type de travail de l'agriculture (CTT-Agri). 2016. Site officiel de l'Etat de Genève: législation genevoise: http://www.geneve.ch/legislation/rsg/f/s/rsg_j1_50p09.html

Cornière A. 2014. Les alcaloïdes de l'ergot: mycotoxines ré-émergentes? Toxinogénèse et toxicité pour l'homme et les animaux. Thèse d'exercice. Médecine vétérinaire; Ecole nationale vétérinaire de Toulouse (ENVT). 99 p.

Coster M. 2016. Projet 62a Charmilles: après 6 années d'effort, la situation s'est-elle améliorée? Journée d'échange CIPEL: limiter le risque de transfert de produits phytosanitaires d'origine agricole vers les eaux. 10 mars Changins (VD).

de Baan L., Spycher S. & Daniel O. 2015. Utilisation des produits phytosanitaires en Suisse de 2009 à 2012. Recherche agronomique suisse 6: 48-55.

Debailleul G., Jacques L.-S., Salvano E. & Tremblay O. 2003. L'évaluation économique des coûts associés à l'impact environnemental des productions agricoles: état de la situation et application au Québec. Ministère de l'environnement du Québec (Canada). 103 p.

Decoin M. 2016. Réglementation: des seuils, un délai et une stabilisation. Phytoma 696: 14-17.

Decurtins F., Good C., Brugger C., Franck L. & Kellerhals M. 2011. Tests consommateurs avec nouvelles variétés de pommes en Suisse alémanique et en Suisse romande. Recherche agronomique suisse 2: 80-87.

- Delabays N. & de Montmollin A. 2015. Lutte contre les ennemis des cultures: un problème croissant, l'exemple du canton de Genève. *Objectif 82*: 19-38.
- Département fédéral de l'économie, de la formation et de la recherche (DEFR). 2016. Plan d'action visant à la réduction des risques et à l'utilisation durable des produits phytosanitaires. Confédération suisse. 84 p.
- Derron J.O. 1984. Seuil de tolérance et techniques intensives. *Revue suisse d'agriculture* 16: 59-63.
- Derron J.O. & Goy G. 2006. Prévion des lâchers de trochogrammes dans la lutte biologique contre la pyrale du maïs. *Revue suisse d'agriculture* 38: 237-240.
- Derron J., Breitenmoser S., Goy G., Grosjean Y. & Pellet D. 2015. Charançon de la tige du colza: effet sur le rendement et seuil d'intervention. *Recherche agronomique suisse* 6: 328-335.
- Ebener A. 2016. La santé des abeilles s'améliore. *Revue Suisse d'apiculture* 137: 36-41.
- European Food Safety Authority (EFSA). 2007a. Scientific Colloquium: Cumulative Risk Assessment of Pesticides to Human Health: The Way Forward. Summary, Report. 28–29 November 2006, Parma, Italy.
- EFSA. 2007b. Opinion of the Scientific Panel on Plant protection products and their Residues on a request from the Commission on acute dietary intake assessment of pesticide residues in fruit and vegetables. *EFSA Journal* 538: 1–88.
- EFSA. 2008. Scientific Opinion of the Panel on Plant Protection Products and their Residues (PPR Panel) on a request from the EFSA evaluate the suitability of existing methodologies and, if appropriate, the identification of new approaches to assess cumulative and synergistic risks from pesticides to human health with a view to set MRLs for those pesticides in the frame of regulation (EC) No. 396/2005. *EFSA Journal* 704: 1–4.
- EFSA. 2013. Scientific Opinion on the identification of pesticides to be included in cumulative assessment groups on the basis of their toxicological profile (Parma, Italy). *EFSA Journal* 11: 3293.
- Ferron P. 1999. Protection intégrée des cultures: évolution du concept et de son application. *Cahiers agriculture* 8: 389-396.
- Fleury D. & de Montmollin A. 2017. Utilisation de produits phytosanitaires en agriculture. *Objectif 86* : 21-35.
- Fleury D. & Wawrzyniak E. 2014. Augmentation de la biodiversité entomologique en verger de pommiers grâce aux bandes fleuries. *Revue suisse de viticulture, arboriculture et horticulture* 46: 284-290.
- Fleury D. & Fleury I. 2016. Evaluation des populations de coccinelles asiatiques en viticulture intégrée ou biologique. *Revue suisse de viticulture, arboriculture et horticulture* 48: 124-129.
- Gandolfi M. & Reichlin T.S. 2012. Espèces aviaires pour une évaluation approfondie des risques des pesticides en Suisse. *Recherche agronomique suisse* 3: 52-54.
- Howe C.M., Berrill M., Pauli B.D., Helbing C.C., Werry K. & Veldhoen N. 2004. Toxicity of glyphosate-based pesticides to four North American frog species. *Environmental toxicology and chemistry* 23: 1928-1938.
- HydroGéo. 2015. Eaux des fontaines alimentées par les nappes d'eau superficielles: évolution des teneurs en nitrates et en phytosanitaires. *Etat des lieux 2013-2014. Etat de Genève*.
- Jeangros B. & Charles R. 2012. 20 ans de production intégrée en grandes cultures. *Journée d'information (3 février). Agroscope Changins-Wädenswil (ACW)*. Pp. 49.
- Klein Reffstrup T., Larsen J.C. & Meyer O. 2010. Risk assessment of mixtures of pesticides. *Current approaches and future strategies, Regulatory Toxicology and Pharmacology* 56: 2174–2192.
- Kunz M., Schindler Wildhaber Y., Dietzel A., Wittmer I. & Leib V. 2016. État des cours d'eau suisses. Résultats de l'Observation nationale de la qualité des eaux de surface (NAWA) 2011–2014. Office fédéral de l'environnement, Berne. *État de l'environnement n° 1620*: 92 S.
- Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (Empa) – Office fédéral de l'environnement (OFEV). 2016. *Index suisse des produits de préservation du bois. Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC)*. 198 p.

Lebrun M., 2017. Les risques PPh pour les sols - côté législatif, Présentation lors de la plénière Cercle Sol du 4 mai 2017 à Zurich.

Linder C., Viret O., Spring J.-L., Droz P. & Dupuis D. 2006. Viticulture intégrée et bio-organique: synthèse de sept ans d'observations. *Revue suisse de viticulture, arboriculture et horticulture* 38: 235-243.

Lucas P et *al.*, 2005. Pesticides, agriculture et environnement – Réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux, Editions Quae, Inra.

Mouron P., Calabrese C., Breitenmoser S., Spycher S. & Baur R. 2013. Evaluation de l'impact des insecticides sur la durabilité dans les cultures. *Recherche agronomique suisse* 4: 368-375.

Oerke E.C. 2006. Crop losses to pests. *The journal of agricultural science* 144: 31-43.

Office fédéral de l'agriculture (OFAG), Résidus multiples dans les denrées alimentaires: prise de position de l'autorité compétente en matière d'autorisation des produits phytosanitaires. Confédération suisse. Département fédéral de l'économie (DFE). 4 p.

OFAG. 2013. Le Conseil fédéral met en œuvre la politique agricole 2014-2017. Documentation de presse (23 octobre). Département de l'économie, de la formation et de la recherche (DEFR). Berne (Suisse). 22 p.

Ordonnance sur la mise en circulation des produits phytosanitaires (OPPh). 2010. Droit fédéral (916.161): <https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20100203/index.html>

Pétrémand G., Fleury D., Castella E., & Delabays N. 2016. Influence de l'enherbement viticole sur les carabidae (Coleoptera) et intérêt potentiel pour le contrôle de certains ravageurs de la vigne. *Biotechnologie, agronomie, société et environnement* 20: 375-385.

Regnault-Roger C., Philogène B. & Vincent C. 2008. Biopesticides d'origine végétale. 2^{ème} éditions Tec&Doc (Lavoisier, Paris; France). 576 p.

Service de l'écologie de l'eau (SECOE). 2010. Micropolluants organiques dans les eaux de surface du canton de Genève: http://ge.ch/eau/media/eau/files/fichiers/documents/rapport_micropolluantsl.pdf

Spycher S., Badertscher R. & Daniel O. 2013. Indicateurs de l'utilisation de produits phytosanitaires en Suisse. *Recherche agronomique suisse* 4: 192-199.

Spycher S., Badertscher R., Baur R. & Daniel O. 2011. Recensements des pratiques phytosanitaires: évolution dans l'UE et en Suisse. *Recherche agronomique suisse* 2: 232-234.

Stäubli A. 1996. Bien informer le grand public n'est pas chose aisée. *Revue suisse d'agriculture*. 28: 327.

Stettler H. 2016. Enquête sur les résidus d'insecticides et de fongicides dans le miel de colza. *Revue suisse d'apiculture* 137: 22-26.

Strange R.N. & Scott P.R. 2005. Plant disease: a threat to global food security. *Annual review of phytopathology* 43: 83-116.

Tannous J. 2015. Patuline, mycotoxine de *pennicillium expansum*, principal pathogène post-récolte des pommes: nouvelles données sur sa biosynthèse et développement d'approches préventives. Thèse de doctorat de l'université de Toulouse (France). 208 p.

Vonlanthen O., Fleury D. & Delabays N. 2015. Influence du mode de production sur les carabes en verger de pommiers. *Revue suisse de viticulture, arboriculture, horticulture* 47:252-258.

14 ANNEXES

- Cartographie des mesures cantonales et fédérales et leurs synergies/complémentarités.
- Plan d'action visant à la réduction des risques et à l'utilisation durable des produits phytosanitaires, Rapport du Conseil fédéral, 6 septembre 2017.