

Décembre 2015
volume n° 5 / numéro n° 2
www.agronomie.asso.fr

Agronomie

environnement & sociétés



La revue de l'association française d'agronomie

Innovations agricoles : quelle place pour l'agronomie et les agronomes ?

Agronomie, Environnement & Sociétés

Revue éditée par l'Association française d'agronomie (Afa)

Siège : 16 rue Claude Bernard, 75231 Paris Cedex 05.

Secrétariat : 2 place Viala, 34060 Montpellier Cedex 2.

Contact : douhairi@supagro.inra.fr, T : (00-33)4 99 61 26 42, F : (00-33)4 99 61 29 45

Site Internet : <http://www.agronomie.asso.fr>

Objectif

AE&S est une revue en ligne à comité de lecture et en accès libre destinée à alimenter les débats sur des thèmes clefs pour l'agriculture et l'agronomie, qui publie différents types d'articles (scientifiques sur des états des connaissances, des lieux, des études de cas, etc.) mais aussi des contributions plus en prise avec un contexte immédiat (débats, entretiens, témoignages, points de vue, controverses) ainsi que des actualités sur la discipline agronomique.

ISSN 1775-4240

Contenu sous licence Creative commons



Les articles sont publiés sous la *licence Creative Commons 2.0*. La citation ou la reproduction de tout article doit mentionner son titre, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue AE&S et de son URL, ainsi que la date de publication.

Directeur de la publication

Marc BENOÎT, président de l'Afa, Directeur de recherches, Inra

Rédacteur en chef

Olivier RÉCHAUCHÈRE, chargé d'études Direction de l'Expertise, Prospective & Etudes, Inra

Membres du bureau éditorial

Pierre-Yves LE GAL, chercheur Cirad

Hervé SAINT MACARY, directeur adjoint du département Persyst, Cirad

Philippe PRÉVOST, directeur Agreenium Université en ligne

Danielle LANQUETUIT, consultante Triog et webmaster Afa

Comité de rédaction

- Marc BENOÎT, directeur de recherches Inra

- Valentin BEAUVAL, agriculteur

- Jacques CANEILL, directeur de recherches Inra

- Joël COTTART, agriculteur

- Thierry DORÉ, professeur d'agronomie AgroParisTech

- Sarah FEUILLETTE, cheffe du Service Prévision Evaluation et Prospective Agence de l'Eau Seine-Normandie

- Yves FRANCOIS, agriculteur

- Jean-Jacques GAILLETON, inspecteur d'agronomie de l'enseignement technique agricole

- François KOCKMANN, chef du service agriculture-environnement Chambre d'agriculture 71

- Marie-Hélène JEUFFROY, directrice de recherche Inra et agricultrice

- Aude JOMIER, enseignante d'agronomie au lycée agricole de Montpellier

- Jean-Marie LARCHER, responsable du service Agronomie du groupe Axérial

- François LAURENT, chef du service Conduites et Systèmes de Culture à Arvalis-Institut du végétal

- Francis MACARY, ingénieur de recherches Irstea

- Jean-Robert MORONVAL, enseignant d'agronomie au lycée agricole de Chambray, EPLEFPA de l'Eure

- Christine LECLERCQ, professeure d'agronomie Institut Lassalle-Beauvais

- Adeline MICHEL, Ingénieure du service agronomie du Centre d'économie rurale de la Manche

- Philippe POINTEREAU, directeur du pôle agro-environnement à Solagro

- Philippe PRÉVOST, directeur Agreenium Université en Ligne

- Hervé SAINT MACARY, directeur adjoint du Département Persyst, Cirad

Secrétaire de rédaction

Philippe PREVOST

Assistantes éditoriales

Sophie DOUHAIRIE et Danielle LANQUETUIT

Conditions d'abonnement

Les numéros d'AE&S sont principalement diffusés en ligne. La diffusion papier n'est réalisée qu'en direction des adhérents de l'Afa ayant acquitté un supplément (voir conditions à <http://www.agronomie.asso.fr/espace-adherent/devenir-adherent/>)

Périodicité

Semestrielle, numéros paraissant en juin et décembre

Archivage

Tous les numéros sont accessibles à l'adresse <http://www.agronomie.asso.fr/carrefour-inter-professionnel/evenements-de-lafa/revue-en-ligne/>

Soutien à la revue

- En adhérant à l'Afa via le site Internet de l'association (<http://www.agronomie.asso.fr/espace-adherent/devenir-adherent/>). Les adhérents peuvent être invités pour la relecture d'articles.
- En informant votre entourage au sujet de la revue AE&S, en disséminant son URL auprès de vos collègues et étudiants.
- En contactant la bibliothèque de votre institution pour vous assurer que la revue AE&S y est connue.
- Si vous avez produit un texte intéressant traitant de l'agronomie, en le soumettant à la revue. En pensant aussi à la revue AE&S pour la publication d'un numéro spécial suite à une conférence agronomique dans laquelle vous êtes impliqué.

Instructions aux auteurs

Si vous êtes intéressé(e) par la soumission d'un manuscrit à la revue AE&S, les recommandations aux auteurs sont disponibles à l'adresse suivante :

<http://www.agronomie.asso.fr/carrefour-inter-professionnel/evenements-de-lafa/revue-en-ligne/pour-les-auteurs/>

À propos de l'Afa

L'Afa a été créée pour faire en sorte que se constitue en France une véritable communauté scientifique et technique autour de cette discipline, par-delà la diversité des métiers et appartenances professionnelles des agronomes ou personnes s'intéressant à l'agronomie. Pour l'Afa, le terme agronomie désigne une discipline scientifique et technologique dont le champ est bien délimité, comme l'illustre cette définition courante : « *Etude scientifique des relations entre les plantes cultivées, le milieu [envisagé sous ses aspects physiques, chimiques et biologiques] et les techniques agricoles* ». Ainsi considérée, l'agronomie est l'une des disciplines concourant à l'étude des questions en rapport avec l'agriculture (dont l'ensemble correspond à l'agronomie au sens large). Plus qu'une société savante, l'Afa veut être avant tout un carrefour interprofessionnel, lieu d'échanges et de débats. Elle se donne deux finalités principales : (i) développer le recours aux concepts, méthodes et techniques de l'agronomie pour appréhender et résoudre les problèmes d'alimentation, d'environnement et de développement durable, aux différentes échelles où ils se posent, de la parcelle à la planète ; (ii) contribuer à ce que l'agronomie évolue en prenant en compte les nouveaux enjeux sociétaux, en intégrant les acquis scientifiques et technologiques, et en s'adaptant à l'évolution des métiers d'agronomes.

Lisez et faites lire AE&S !

Sommaire

Avant-propos

P7- O. RÉCHAUCHÈRE (Rédacteur en chef) et M. BENOÎT (Président de l'Afa)

Éditorial

P9- L. PROST, B. TRIOMPHE et P.Y. LE GAL (coordonnateurs du numéro)

Des récits d'innovation en agriculture

P13- De nouveaux horizons et une meilleure valorisation des plantes et des déjections animales grâce à la méthanisation : l'expérience de l'EARL Fritsch en Alsace.

Ch. BARBOT, Ch. GINTZ, JF. FRITSCH

P17- Quand innovations technique et organisationnelle se complètent : les Coopératives d'utilisation de matériel agricole (Cuma) au Bénin

M. BALSE, M. HAVARD, P. GIRARD, C. FERRIER, T. GUÉRIN

P25-Témoignage d'une CUMA engagée dans le développement durable

Y. FRANCOIS

P27- Fraise française : diffusion de la culture sur substrat

M. MIQUEL, B. PLANTEVIN

Quel est le rôle des agronomes et quelle place de l'agronomie dans le processus d'innovation ?

P33- Le collectif en faveur de la transition des agriculteurs vers des systèmes plus économes et plus autonomes

Témoignage de Fred et Véronique Kaak, éleveurs en Limousin

L. BLONDEL

P39- Accompagner l'innovation en agriculture de conservation : quels apports des agronomes du système de culture ?

C. NAUDIN, P.Y. LE GAL, L. RANAIVOSON, E. SCOPEL

P47- Les agriculteurs sources d'innovations : exemple des associations pluri-spécifiques dans le grand Ouest de la France

A. LAMÉ, M.H. JEUFFROY, E. PELZER, J.M. MEYNARD

P55- L'articulation recherche-développement et son organisation territoriale, défi pour l'agronomie : l'expérience Agro-Transfert

J. BOIFFIN, M. CHOPPLET

P65- La fertilisation des cacaoyères en Côte d'Ivoire. 35 ans d'innovations villageoises et les rendez-vous ratés des agronomes et de l'Industrie du chocolat

F. RUF

Quelles conséquences sur les concepts et les modes d'intervention des agronomes et sur l'agronomie ?

P77- L'innovation locale au Bénin – trajectoires de développement en agriculture sur les trente dernières années

A. FLOQUET, R. MONGBO, B. TRIOMPHE

P87- Lorsque les agriculteurs familiaux innovent : Cas de la plaine du Saïs (Maroc)

P. DUGUÉ, F. AMEUR, M. BENOUNICHE, M. EL AMRANI, M. KUPER

P97- L'innovation dans les pratiques professionnelles des agronomes face aux externalités négatives du modèle dominant en grandes cultures

S. GROSSO

P105- Nanomatériaux et nanotechnologies en agriculture : questions pour l'agronomie

D. LANQUETUIT, M. DETCHEVERRY

Colloques, notes de lecture

P117- La diversification des cultures : Lever les obstacles agronomiques et économiques – Ed.Quae

M. BENOIT

P121-Le rapport « Agriculture innovation 2025 »

P. CLOUVEL

P123 - Compte rendu sur le colloque :

Partage des données pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement : des opportunités pour innover et créer de la

P. PRÉVOST et O. HOLOGNE

Annexe

P127 Appel à contribution du numéro



L'innovation dans les pratiques professionnelles des agronomes face aux externalités négatives du modèle dominant en grandes cultures

Susana Grosso*

*Faculté de Sciences Agraires - Université National du Littoral - Argentina - E-mail : sagrosso@fca.unl.edu.ar

Résumé

La production de grandes cultures a très fortement augmenté en Argentine depuis 20 ans, tant au niveau des surfaces cultivées que de la productivité du sol et du travail. Un des piliers de cette croissance est la diffusion à grande échelle d'un modèle basé sur un paquet technique associant semis direct et variétés de soja tolérants à des herbicides totaux. De nombreux ingénieurs agronomes ont été impliqués dans cette croissance de la production, qui montre aujourd'hui ses faiblesses.

Nous choisissons d'aborder dans cet article deux des externalités négatives de ce modèle actuellement très dominant dans les zones de grandes cultures d'Argentine: la problématique de la résistance des mauvaises herbes et les conflits sociaux liés à l'utilisation des pesticides à proximité des foyers de population.

Les deux situations permettent d'analyser : (i) les tensions émergentes dans les espaces professionnels des agronomes en grandes cultures, (ii) la mise en place des dispositifs « innovateurs » qui exigent de nouvelles pratiques professionnelles, et (iii) l'émergence d'un questionnement sur la durabilité du modèle, qui, jusqu'à présent, ne semble pas dépasser certains cercles de réflexions.

Mots-clés

Ingénieurs agronomes - innovation - semis direct - soja tolérant aux herbicides - pratiques professionnelles Argentine.

Abstract

Production of major crops has increased dramatically in Argentina for 20 years, both in acreage as soil productivity and labor. One of the pillars of this growth is the widespread dissemination of a model based on a technical package combining direct seeding and varieties tolerant soybeans to total herbicides. Many agronomists were involved in this production growth, but that now shows its weaknesses.

We choose to address in this article two of the negative externalities of this model currently very dominant in areas of major crops in Argentina: the problem of weed resistance and social conflicts related to the use of pesticides near population centers.

Both situations can analyze: (i) the emerging tensions in professional agronomists spaces in field crops, (ii) the implementation of "innovative" features that require new professional practices, and (iii) the emergence a questioning of the sustainability of the model, which so far doesn't seem to exceed certain reflections circles.

Keywords

Agronomists - innovation - till - herbicide tolerant soybeans professional practices - Argentina.

Introduction

À cours des vingt dernières années, la superficie occupée par certaines grandes cultures a augmenté de 50% en Argentine et la production totale de grains a presque triplé (Figure 1). L'accroissement de la surface semée en soja est le principal facteur expliquant cette expansion. Cette culture occupe actuellement près des 2/3 de la superficie totale des grandes cultures. L'extension du soja s'explique à la fois par la forte demande mondiale pour les produits issus de cette légumineuse et par l'augmentation de la compétitivité de cette filière suite à des changements technologiques, économiques et organisationnels.

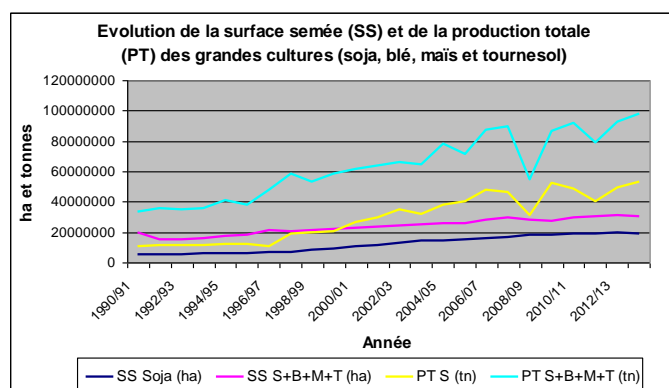


Figure 1 : Evolution de la surface semée et de la production totale des grandes cultures en Argentine

Parmi les modifications technologiques, on note l'adoption rapide du premier cultivar de soja transgénique tolérant au glyphosate (GM), approuvé pour sa mise sur le marché en 1996. Cette variété GM s'est très bien accordée avec la technique du semis direct qui s'était déjà développée depuis la fin des années 70), devenant ainsi un paquet technologique très performant à la fois sur le plan technique et économique (Salembier *et al.*, 2014), du moins à court ou moyen terme.

La diffusion du cultivar GM a été très rapide : en 4 ans il a atteint 80 % du soja cultivé, voire 100 % en 8 ans (Trigo, 2011). Il a également favorisé l'adoption du semis direct, qui s'est appliqué aux sols dont la qualité intrinsèque rendait difficiles les semis avec labour. C'est ainsi que la culture du soja (seule ou en rotation avec le maïs, le blé ou le tournesol) a graduellement déplacé d'autres activités productives du territoire, l'élevage par exemple, et elle a même provoqué la déforestation des forêts natives sur de larges régions du Nord du pays.

Cette expansion agricole a été fondée sur un modèle nécessitant une forte utilisation d'intrants chimiques (herbicides et engrais en premier lieu et parfois, fongicides et insecticides). Des données de Bisang *et al.*, (2006) montraient, entre 1989 et 2006, une augmentation des ventes de 15.0 à 112.4 millions de litres de phytosanitaires. Des données de la CASAFE¹, prenant la facturation en million de dollars² comme

¹ CASAFE: Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (Chambre de la santé agricole et des fertilisants).

² Valeur en millions de dollars américains, prix net comptant au distributeur sans TVA

unité de mesure, mentionnaient un accroissement des ventes de pesticides de 924.7 millions en 1997 à 2381.16 millions en 2012, soit une augmentation de 157 % en 15 ans.

Dans le contexte politique et économique argentin, la diffusion de ce paquet technique Semis direct+soja GM a fortement favorisé la concentration productive, et de nouvelles formes d'organisation de la production se sont développées, plus proches de l'entreprise à forte intensité de capital que de la production familiale, qu'elles ont souvent remplacées (Grosso, 2011). Ces nouvelles entreprises agricoles ont employé de nombreux ingénieurs agronomes qui se sont installés sur les zones dites de « frontières agricoles » pour gérer ces entreprises ou leur offrir des conseils technico-économiques (Grosso et Albaladejo, 2015).

Quelques-uns des impacts des changements dans l'agriculture sur le plan économique (réduction du nombre d'exploitations, concentration dans la commercialisation, etc.), sur le plan social (migration rurale, chute du nombre de postes de travail, précarité au travail) et sur l'environnement (détérioration des ressources à cause de la monoculture, problèmes de santé dus à l'emploi croissant de phytosanitaires, etc.) ont été documentés dans la bibliographie (Gras et Hernández, 2013 ; Arrillaga et al., 2013).

Ce texte cherche à focaliser le regard sur la manière dont ces impacts négatifs sur les plans productif et environnemental mobilisent certains ingénieurs agronomes qui mettent en place des dispositifs novateurs. Sous l'hypothèse que ces dispositifs semblent être utiles tant pour approfondir l'application du modèle que pour le contester et que, dans certains espaces, ils peuvent devenir des alternatives pour atténuer les impacts, deux cas seront analysés : « le réseau de connaissances sur les mauvaises herbes » (REM) et la gestion locale de l'utilisation des phytosanitaires agricoles. Dans les deux cas, les causes qui sont à l'origine de la création du dispositif seront décrites, ainsi que les dispositifs eux-mêmes et le rôle de ces agronomes. Depuis leurs différents lieux de travail (conseillers privés, gérant de production, technico-commercial), ils deviennent les initiateurs de réseaux qui cherchent à inciter les organismes de l'Etat, tant politiques que scientifiques, et la société elle-même, vers la quête des solutions.

Le matériel pour la réalisation du présent travail est issu, dans le cas de la REM, des entretiens approfondis réalisés avec le directeur et le gérant du programme, ainsi que des observations faites dans l'atelier 2014 de la *Chacra Bandera*³ et dans les congrès annuels de l'Aapresid 2014 et 2015. Pour le cas de la gestion locale de l'utilisation des phytosanitaires, les arrêtés des localités d'Arequito et Ceres (Santa Fe) ont été analysés et des informateurs qualifiés des deux localités ont été interviewés (conseillers municipaux, fonctionnaires de l'INTA et des ingénieurs agronomes). A ces sources s'ajoutent l'analyse de la bibliographie existante, ainsi que celle des articles de presse et la consultation des sites web institutionnels.

Mais avant d'avancer sur les dispositifs, cas d'étude de ce travail, il est utile de présenter brièvement quelques particularités de la profession d'ingénieurs agronomes dans le contexte argentin. Ceux-ci constituent une profession au sens de la sociologie fonctionnaliste du terme (Dubar et al.,

2003). Les ingénieurs agronomes obtiennent leur diplôme à l'université, au terme d'un cursus bac + 5. Pour exercer, ils doivent s'inscrire dans l'Ordre professionnel (*Colegio*) correspondant à la zone géographique où ils pensent travailler. Ils reçoivent ainsi un matricule professionnel les autorisant à exercer et imposant des règles d'éthique et de responsabilité professionnelles. Ils peuvent travailler sous une forme libérale (encadré par un contrat de services pour une durée déterminée) ou être employé pour une durée indéterminée (soit auprès de l'Etat ou dans le cadre privé).

En Argentine, jusqu'en 1960, il y avait seulement trois facultés d'agronomie qui délivraient le diplôme d'ingénieur agronome. Actuellement, 30 formations sont accréditées⁴.

Comme développé dans le point 3 de ce papier, les ingénieurs agronomes sont les uniques responsables de la prescription de pesticides. Ceux qui travaillent dans le domaine de la vente de phytosanitaires doivent être inscrits dans un registre provincial les habilitant (inscription renouvelable tous les deux ans dans le cas de la province de Santa Fe, Loi 11.273). Ils ont des fonctions et responsabilités très spécifiques par rapport à la réglementation actuelle.

Les mauvaises herbes résistantes aux herbicides

L'apparition croissante de mauvaises herbes résistantes au glyphosate (le principal herbicide utilisé) constitue l'un des plus grands problèmes pour les agriculteurs d'aujourd'hui. Dans le contexte argentin, les premiers antécédents de résistance à des herbicides datent de 1995 et correspondent à *Amaranthus quitensis* devenue résistante à des familles d'herbicides (les inhibiteurs de l'ALS comme les imidazolones, sulfolynurées, triazolopyrimidine).

Une décennie plus tard, alors que le soja transgénique tolérant au glyphosate dominait les zones de grandes cultures, une population de *Sorghum halepense* de la localité de Tartagal (Salta) a été trouvée résistante à cet herbicide. Quelques mois plus tard, cette résistance a été confirmée dans la zone de Bandera (Santiago del Estero). Cela conduira un groupe d'acteurs liés à l'Association argentine d'agriculteurs en semis direct (Aapresid) à constituer le REM.

Les premières manifestations de résistance et l'absence d'alertes

En octobre 2005, un ingénieur agronome, lui-même agriculteur à Bandera (Santiago del Estero) et membre de l'Aapresid, observe des plantes de *Sorghum halepense* qui n'ont pas été détruites par le glyphosate. Il avait remarqué cette situation depuis deux ans, mais il l'avait attribuée à des fautes dans l'application de l'herbicide. Ayant pris connaissance de ce qui s'est passé à Tartagal (Salta), il soupçonne l'apparition d'une résistance et il a donc recours au Service national de santé et de qualité agroalimentaire (Senasa), après avoir échangé des idées avec ses collègues au sein de l'Aapresid. Quelques jours plus tard, une fonctionnaire du service cité, diplômée en médecine vétérinaire et siégeant à San Miguel de Tucumán (à 430 km de distance), se rend sur le champ et prélève des échantillons. L'agriculteur attend des nouvelles et fait des consultations fréquentes sur le site

³ La Chacra Bandera est l'une des unités de développement technologique du programme Sistema Chacras (Système Fermes). Pour en savoir plus : www.aapresid.org.ar/sistemachacras/

⁴ www.coneau.gov.ar, recherche faite en novembre 2015

web institutionnel du Senasa dans l'attente des résultats, qui n'arrivent pas pendant cette campagne agricole (c'est-à-dire, entre octobre 2005 et mai 2006).

Au bout de quelques mois, un chercheur de la Station expérimentale agroindustrielle Obispo Colombes (organisme technologique de la province de Tucumán) entre en communication avec l'agriculteur pour lui confirmer la résistance de *Sorghum halepense* au glyphosate et ils commencent à observer d'autres populations suspectes sur la même zone. La Commission nationale de conseil sur les ravageurs résistants (Conapre), dépendante du Senasa, se joint à cette activité.

Deux années s'écoulent et, en 2007, le même agriculteur observe des problèmes dans le contrôle d'*Echinochloa sp* (une graminée). Comme pour la situation déjà vécue, il envisage une erreur dans l'application des herbicides ; mais, face à la récurrence, l'hypothèse de la résistance est envisagée et il communique à nouveau avec le fonctionnaire du Conapre. Celle-ci lui confirme que, depuis deux ans, un groupe de recherche à Tucumán et un autre à Santa Fe (tous les deux membres de l'INTA) travaillaient sur l'espèce et ont trouvé des populations résistantes.

Face à ce constat, l'agriculteur s'est fâché car, malgré son contact direct avec le Conapre, il ignorait ces faits. Dans son propre récit : « *Je lui ai dit : pourquoi ne me l'avez-vous pas dit ?, pourquoi on ne m'a pas averti ? Pourquoi n'avez-vous pas donné une alerte ? Moi, je viens de perdre deux parcelles de soja et si tu m'avais dit qu'il y avait des possibilités que l'Echinochloa soit devenue résistante, si tu m'avais donné une alerte [...] Je ne savais pas qu'il pouvait y avoir des problèmes avec l'Echinochloa, je ne lis pas la bibliographie [faisant référence aux articles scientifiques], je suis un agriculteur qui a besoin d'être informé d'une façon rapide. C'est alors que j'ai dit 'Nous devons faire quelque chose nous-mêmes' [les producteurs agricoles] parce que, ni côté INTA ni de n'importe quel autre côté, personne ne va s'en préoccuper ; si nous attendons qu'il y ait un papier publié pour découvrir une mauvaise herbe résistante, nous sommes foutus, parce que ces travaux de recherche prennent deux années* » (entretien, décembre 2014).

Cet agriculteur, qui avait réussi à faire traiter le sujet dans les espaces de discussion de l'Aapresid (tant pendant le Congrès annuel que dans les ateliers régionaux) commence alors à mobiliser ses contacts (des conseillers de l'Aacrea⁵, des spécialistes de l'INTA, des référents des entreprises fournissant les herbicides), avec un succès relatif : ils reconnaissent tous le besoin d'agir, mais personne ne prend d'initiative.

Face à une telle situation, il propose à la Commission directrice de l'Aapresid de construire un réseau d'alerte. C'est ainsi qu'est né le réseau de connaissance sur les mauvaises herbes résistantes (REM), vers le milieu de l'année 2010, avec les objectifs de : (1) Constituer un réseau d'alerte et de dépistage précoce pour l'étude des cas suspects, avec la constatation scientifique de la résistance par la suite ; (2) Diffuser la problématique avec l'objectif de la prévention ; (3) Créer un site web contenant le résumé de l'information produite sur les cas étudiés ; et (4) Coordonner des actions publiques et pri-

vées pour élaborer des solutions aux problématiques des mauvaises herbes (www.aapresid.org.ar/rem).

Le REM : réussites et obstacles

Le REM est coordonné par l'Aapresid. Il comprend un directeur, un coordinateur et un assistant (ce dernier recruté il y a moins d'une année), tous ingénieurs agronomes, qui exécutent un plan de travail annuel accordé au sein de la Commission exécutive et financé par 11 entreprises en rapport avec la vente ou l'application d'herbicides : Adama ; Agrofina ; Basf ; Bayer ; Monsanto ; Pla ; Rizobacter ; Dow Agro Sciences ; Summit Agro ; FMC ; UPL. Ces entreprises ont ensuite toujours renouvelé annuellement leur soutien. Le REM bénéficie également de la collaboration technique et scientifique d'un réseau de chercheurs liés à l'INTA, le Senasa, la Station Obispo Colombes, de nombreuses universités nationales et l'Institut INDEAR (appartenant au cet⁶).

Le Réseau est essentiellement un dispositif qui concentre et diffuse l'information disponible sur les mauvaises herbes résistantes et tolérantes aux herbicides au moyen de son site web. En plus, il organise cinq ateliers annuels dans différentes régions agricoles argentines et il participe à toutes les journées de diffusion et/ou formation où il est sollicité. Parmi ses apports, les plus appréciés par les agriculteurs et les agronomes sont : la publication d'un protocole des procédures pour agir face à un soupçon de résistance ; la liste des spécialistes auxquels le producteur pourra faire appel, et la carte de mauvaises herbes. Cette dernière est un dispositif disponible sur le site web du Réseau, qui montre d'une manière actualisée l'apparition de mauvaises herbes résistantes (alerte rouge) ou suspectes de résistance (alerte jaune) sur le territoire, ce qui facilite la prise de décisions dans la gestion des cultures.

Le protocole mentionné oriente, permet de diminuer l'incertitude et évite de générer des informations erronées. Son coordinateur explique que le premier pas consiste, pour les agriculteurs, à communiquer avec le REM, ce qui lui permet d'"être au courant, justement, de savoir quel cas [de soupçon de résistance] existent ; il faut aussi filtrer, parce que souvent on reçoit des choses qui n'ont rien à voir avec la résistance mais qui résultent d'une mauvaise application, ou bien il s'agit d'un agriculteur désespéré qui ne distingue pas entre résistance et tolérance. Il faut filtrer certaines choses avec une série de questions. C'est pour cela que nous leur demandons de nous appeler. Puis après, qu'ils envoient leurs semences où ça leur plaira [en référence au fait que chaque agriculteur peut s'adresser au laboratoire de son choix pour constater s'il s'agit d'une résistance]".

Avant de parler de l'élaboration de la liste de spécialistes, il faut préciser qu'en Argentine, depuis l'apparition du soja tolérant au glyphosate, la plupart des lignes de recherche sur les mauvaises herbes ont été abandonnées, tant dans l'INTA que dans les universités et d'autres organismes de développement technologique. Précision complémentaire : l'approbation de la première variété transgénique a eu lieu en 1996, alors que le pays traversait un processus politique de libéralisation (1991-2001), ce qui explique que plusieurs

⁵ Association argentine de groupes CREA. Organisation similaire aux CETA français

⁶ Conicet : Conseil national des recherches scientifiques et techniques. Organisme similaire au CNRS français

organismes étatiques ont subi une réduction de leur personnel et de leur budget.

Lorsque le réseau commence à être organisé (2011), son coordinateur visite plusieurs organismes de l'Etat dans le but d'informer à propos de ce dispositif, ainsi que pour créer une base de données de spécialistes. La tâche n'a pas été facile et elle a pris bien plus longtemps que prévu, à cause de la méfiance exprimée par bon nombre de chercheurs à l'égard du réseau. Malgré cette mauvaise disposition initiale, ce rôle est devenu tellement important qu'en 2014, lors de la constitution de l'Association argentine de science des mauvaises herbes (ASACIM), le REM comptait avec une base de données largement supérieure à celles dont disposaient les chercheurs sur ce sujet. Cette base du REM a été mise à disposition de la nouvelle association.

Enfin, l'un des produits les plus appréciés et, en même temps, contesté, est l'« alerte jaune », c'est-à-dire, la publication d'un soupçon de mauvaise herbe résistante. Ce produit est différent de ceux apportés par des réseaux d'information semblables. Comme son directeur l'explique : *“Ailleurs, il arrive que, comme les réseaux de mauvaises herbes sont générés par des centres de recherche, tant qu'il n'y aura pas un papier publié, personne ne dit ni ne veut rien dire. Mais comme je suis un agriculteur... [...], je peux prendre l'initiative de dire qu'il y a un problème avec une mauvaise herbe, même si après rien n'est publié [en référence au manque de confirmation de la résistance], moi, le problème, je l'ai eu... [...] au début, beaucoup de gens ne voulaient pas [publier l'alerte jaune] à cause du ‘Que va-t-on penser si je dis qu'une mauvaise herbe est résistante et puis elle ne l'est pas’. En fait, nous préférons cela plutôt qu'attendre que l'on démontre qu'il y a un problème avec une mauvaise herbe...”*

De nos jours, le REM est devenu un référent pour la recherche d'information sur les mauvaises herbes, tant pour les agriculteurs que pour les ingénieurs agronomes, les entreprises fournissant les herbicides, voire les scientifiques. Dans une enquête récente, réalisée en mai 2015⁷, les usagers l'ont qualifié de : fiable (65%); actualisé (54%) et très utile (48%). Néanmoins, le réseau n'offre pas d'alternatives de gestion, car cela est au-delà de ses objectifs. Pour ce faire, encouragée par son directeur, la *Chacra Bandera* a été créée en 2013. Il s'agit d'un dispositif de recherche et de développement technologique dont le but est de concevoir et exécuter un plan de gestion de mauvaises herbes sur sa zone.

La gestion de l'utilisation des phytosanitaires à proximité des centres urbains

Parallèlement à la croissance productive décrite, il commence à y avoir des manifestations et des dénonciations à propos des effets des phytosanitaires sur la santé humaine, promues notamment par des organisations non gouvernementales, dont le Réseau universitaire d'environnement et santé (www.reduas.com.ar). Quelques dénonciations de la population ont conduit à saisir la justice et ont donné lieu à des jugements considérés comme inédits en Argentine. Parmi ces verdicts, il y en a deux qui ont été particulière-

ment marquants, connus couramment par le nom de la localité où la dénonciation avait été faite : San Jorge (Santa Fe) et quartier Ituzaingó Anexo (Córdoba).

A San Jorge, en 2010, la Justice provinciale prononce un jugement interdisant les pulvérisations de glyphosate à proximité de sa zone urbaine. Dans le cas du quartier Ituzaingó Anexo, un jugement de la Première chambre du crime reconnaît en 2012 la culpabilité d'un agriculteur et d'un opérateur d'épandage aérien pour cause de pollution environnementale dolosive⁸ produite par des pulvérisations illégales réalisées dans ses alentours. Cette situation, hautement médiatisée et conflictuelle dans quelques territoires, explique que les autorités de différentes localités situées sur des zones agricoles dictent ou modifient leurs arrêtés à l'égard des lois réglant l'utilisation des phytosanitaires (la République argentine étant un pays fédéral, les lois qui régissent les activités productives sont provinciales ; il existe pourtant une forte demande d'un cadre national actualisé de régulation puisque celui qui est en vigueur date de l'an 1958).

Dans la province de Santa Fe, la loi 11.273 règle *“l'élaboration, formulation, transport, stockage, distribution, fractionnement, vente, application et destruction des emballages des produits phytosanitaires”*. Sans analyser en détail tous ses alinéas, on retiendra ses articles 33 et 34 (Encadré 1), qui interdisent l'application de certaines catégories de pesticides dans un périmètre déterminé autour des centres urbains. Moyennant le Décret réglementaire n° 0552/1997 de la loi citée, la Province exhorte les communes et municipes (la différence entre ces deux catégories dépend du nombre d'habitants : les communes ont moins de 10.000 habitants ; au-dessus de ce chiffre, il s'agit de municipes) à délimiter leur “zone urbaine” au moyen d'un arrêté établissant, entre autres, la limite agronomique à partir de laquelle la loi provinciale est applicable. Cette situation a provoqué un grand débat sur la distance en mètres entre la limite de la zone urbaine et la ligne agronomique (limite de la zone où on ne peut pas employer des pesticides), qui va de localités avec limite 0 (où la limite est marquée par la dernière rue du village, comme c'est le cas à Arequito) jusqu'à celles où la limite est définie à 500 mètres (cas de Ceres).

Comme on l'a dit dans l'introduction de cet article, les ingénieurs agronomes immatriculés et habilités à cette fin sont les responsables uniques devant la loi pour la prescription des phytosanitaires.

Encadré 1 : Extrait de la Loi n° 11.273 de la province de Santa Fe (Argentine) de produits phytosanitaires

Article 33 : Il est interdit de réaliser des applications aériennes de produits phytosanitaires des classes toxicologiques⁹ I et II à une distance de moins de 3.000 mètres des zones urbaines. Exceptionnellement, pourront être appliqués des produits des classes toxicologiques III ou IV à moins de 500 mètres, lorsqu'il existe un arrêté municipal ou communal autorisant à le faire, et dans les cas qui seront

⁸ C'est-à-dire présentant un caractère visant à tromper délibérément autrui, dans une démarche intentionnelle

⁹ Selon la résolution du Senasa n° 302/2012, les classes toxicologiques de phytosanitaires sont: a) Ia: produit extrêmement dangereux et Ib: produit hautement dangereux; b) II produit modérément dangereux; c) III produit légèrement dangereux; et d) IV: produit que son utilisation ne présente pas des risques habituellement

⁷ L'enquête fait partie du mémoire d'ingénieur de Lucía Sánchez. Elle est restée en ligne pendant un mois tant sur le site d'Aapresid que sur celui de l'Ordre des ingénieurs agronomes de la province de Santa Fe (1^{er} circonscription). 930 personnes ont répondu à cette enquête, dont seulement 17% était membre d'Aapresid et 96% connaissait le dispositif (889 personnes). Ces 889 personnes sont considérées comme des usagers du réseau

exhaustivement établis par la réglementation de la présente. Une exception identique, sous les mêmes conditions, pourra être établie avec les produits de la classe toxicologique B pour être appliqués sur le secteur qui va des 500 aux 3000 mètres.

Article 34 : Il est interdit de faire une application terrestre de produits phytosanitaires des classes toxicologiques I et II à une distance de moins de 500 mètres des zones urbaines. Une telle application des produits des classes toxicologiques III et IV pourra être réalisée à moins de 500 mètres conformément à la réglementation.

Des conflits et des hétérogénéités dans la gestion locale de l'utilisation des phytosanitaires dans la province de Santa Fe

La province de Santa Fe possède 50 municipes et 312 communes, c'est-à-dire 362 gouvernements locaux (districts). Chacun d'eux a le droit d'établir une réglementation locale de la loi 11.273, qui peut ainsi devenir plus restrictive. De nos jours, certaines localités n'ont pas encore promulgué un arrêté à cet égard, ce qui implique un vide légal tant pour le stockage que pour la prescription d'utilisation des phytosanitaires. De plus, parmi les gouvernements locaux qui ont réglementé cette question, une hétérogénéité des situations est observable, que ce soit à cause des promoteurs de la législation, des caractéristiques de celle-ci (interdictions, dispositifs et/ou activités qu'elle encourage) ou de la situation actuelle des communautés. Deux cas très contrastés et représentatifs seront présentés brièvement ci-dessous : la commune d'Arequito et le municipe de Ceres.

Arequito est une localité agricole du Sud de la province qui avait 6836 habitants en 2010 (Recensement national de population et habitat -CNPV 2010). Un groupe d'ingénieurs agronomes habitants du village, liés à la vente de phytosanitaires, donc responsables de sa prescription, inquiets du fait des conflits vécus dans d'autres localités, décide de réunir les principaux acteurs sociaux et de promouvoir la création d'une réglementation locale : l'arrêté n° 965/2011. Jusqu'ici, l'histoire ressemble à celle de nombre de villages de la région pampéenne. Ce qui est nouveau dans ce scénario, c'est le rôle de la société locale qui contribue à surveiller l'application des normes légales et à créer un dispositif allant au-delà du contrôle de l'utilisation de produits agrochimiques : il permet de tenir la population informée et, en conséquence, de générer de la confiance entre les habitants. Pour ce faire, l'arrêté d'Arequito ajoute quatre éléments d'intérêt : a) l'installation de manches à air aux alentours du village, pour que les habitants connaissent la direction du vent à tout moment ; b) la présence d'un « observateur » qui contrôle les applications (le type de produits phytosanitaires, l'existence de prescription, les conditions météorologiques, etc.) dans le périmètre de restriction ; c) elle fait des projections pour la croissance urbaine et, de ce fait, elle aménage le territoire, donc elle établit les endroits où les centres stockage et vente de phytosanitaires devront être installés, ainsi que les lieux destinés aux hangars pour garder les équipements terrestres et aériens d'application ; d) cette réglementation crée aussi un conseil consultatif

constitué de référents de la communauté¹⁰, pour contrôler leur l'application, tenir à la population informée et prévoir des modifications de la législation à l'avenir. Malgré l'existence de dénonciations préalables à l'application de l'arrêté en vigueur, cette localité n'a pas rencontré de conflits d'envergure entre ses habitants étant donné que le conseil consultatif a, pour le moment, la confiance de la population.

Ce n'est pas le cas du municipe de Ceres, de 15291 habitants (CNPV, 2010), où un nouvel arrêté (n° 1299/2012, abrogeant celui de 2004) promu par un groupe d'écologistes (Melón, 2014) interdit l'application de tout type de produits agrochimiques à moins de 500 mètres autour de la limite urbaine (cette norme a été mise en vigueur en deux temps : tout d'abord, l'aire de restriction était fixée à 200 mètres ; depuis le 1^{er} janvier 2015, cette aire est passée à 500 mètres). Sa promulgation (en 2012) et l'entrée en vigueur de la deuxième étape (2015) ont eu lieu dans un contexte local très conflictuel : des dénonciations sur le média radiophonique, des manifestations et des agressions personnelles contre des agriculteurs. Pendant la première étape de mise en vigueur de l'arrêté (lorsque la ligne agronomique était fixée à 200 mètres de la limite urbaine), la municipalité a embauché une femme ingénieur agronome pour contrôler les applications réalisées entre la ligne agronomique et jusqu'aux 3000 mètres de cette limite, créant ainsi un dispositif semblable à celui de l'« observateur » de la localité d'Arequito. Au cours d'un entretien, elle raconte des détails de son travail et manifeste qu'il n'y a pas eu d'inconvénients majeurs, mais que, par contre, les agriculteurs se sont montrés très bien disposés à collaborer. Pourtant, des rumeurs affirment (sans qu'elles aient été documentées) que, depuis l'entrée en vigueur des 500 mètres de restriction à partir de la limite urbaine, quelques producteurs pulvérisent pendant la nuit et sans aucun type de contrôle.

Vers des systèmes locaux de gestion de l'utilisation de phytosanitaires ?

D'autres situations semblables à celles qui ont été exposées (Aradas et Carrancio, 2010), même si elles ne sont pas encore dûment documentées, mobilisent les ingénieurs agronomes travaillant dans l'activité privée pour demander aux Ordres professionnels, aux Universités et à l'INTA d'intensifier la quête de réponses.

C'est ainsi qu'un groupe d'enseignants-chercheurs de l'*Universidad Nacional del Litoral* a été appelé, vers la fin 2013, pour travailler à la rédaction des arrêtés en tant que conseillers. Ils se sont vite aperçus que cette fonction n'était pas suffisante et ils ont alors exposé le besoin d'aborder la problématique d'une manière plus systémique et intégrale. Ainsi est née l'idée d'organiser des « systèmes locaux de gestion » (Encadré 2) ; ces systèmes étant conçus pour intégrer les composantes réussies dans certains territoires, l'aménagement territorial et la participation sociale dans un processus rendant possible une amélioration permanente.

¹⁰ Le Conseil consultatif est intégré actuellement par : la Secrétaire de salut *ad-honorem* de la commune, une femme médecin pédiatre, la Secrétaire d'environnement *ad-honorem* de la commune, une maître d'école retraitée, la Secrétaire Administrative, une ingénieure agronome, et deux autres ingénieurs agronomes sans rapport avec la commune, mais liés à la vente de phytosanitaires.

Encadré 2 : Modèle de système local de gestion de l'usage des pesticides

Le protocole établit les fonctions minimales que le système local de gestion doit accomplir, mais pas les responsables, parce que chaque localité devrait le décider en fonction de son importance et ses ressources. Deux organismes sont prévus dans le protocole : l'un de gestion, avec des fonctions routinières, de contrôle, et dont les actions sont à court terme (réponse immédiate); et l'autre de consultation, avec des responsabilités de conseil et de planification, c'est-à-dire des actions au moyen terme (réponse médiate). L'organisme de gestion, situé dans le domaine de l'Etat local, devrait pouvoir accomplir les fonctions ci-dessous :

1. Autoriser l'installation des centres de stockage et de vente de phytosanitaires.
2. Tenir un registre des équipements/entreprises d'application de phytosanitaires.
3. Recevoir les prescriptions d'application de phytosanitaires dans le district ou aire de restriction.
4. Autoriser et contrôler les conditions d'application des phytosanitaires (au moyen d'une personne formée et habilitée pour cette tâche).
5. Recueillir l'information (à travers une base qui permette aussi la géolocalisation)
6. Recevoir les dénonciations des voisins (manquement aux arrêtés).
7. Appliquer les sanctions.

L'organisme consultatif, constitué par des acteurs de la communauté (ou le Conseil Délibérant s'il existe), devrait :

1. Surveiller les actions de l'organisme de gestion et proposer des corrections si besoin il y a.
2. Commander la construction et l'actualisation de cartes de dangerosité et de risque.
3. Connaître et/ou prévoir la croissance urbaine sur la zone rurale.
4. Proposer des modifications de l'arrêté local.
5. Promouvoir des activités productives de bas impact environnemental.
6. Informer périodiquement la communauté à propos des actions des deux organismes.

Pendant que ces actions ont lieu, à un rythme conditionné par les dynamiques locales propres (priorité assignée par les élus, présence de groupes écologistes, etc.), un changement est observable dans les pratiques des ingénieurs agronomes liés à ces processus. Ainsi, en peu de temps, ils sont passés de la négation de l'existence de tensions et des conflits dus à l'usage de phytosanitaires à une position d'acteurs pour la proposition et l'élaboration de dispositifs permettant, au moins, de contrôler leur utilisation à proximité des centres urbains.

Conclusion : vers l'innovation dans les pratiques des agronomes

La problématique des mauvaises herbes résistantes et des applications de phytosanitaires à proximité des centres urbains montre comment les externalités négatives du mo-

dèle de production dominant en Argentine conduisent à la mise en place de stratégies d'atténuation des risques de la part des ingénieurs agronomes concernés.

Le premier cas traité, lié à la parcelle de production (objet 1 de l'agronome, Sebillotte, 2006), leur demande des pratiques auxquelles ils sont habitués : le diagnostic de la situation problème et la prescription technique. Néanmoins, l'absence de référentiels pour agir face à l'incertitude les entraîne à innover en créant un système d'alerte sous la forme de réseaux, convoquant d'autres acteurs (chercheurs, technologues, fonctionnaires publics de contrôle - SENASA - et entreprises fournissant intrants), afin de faciliter la prise de décisions productives.

Le deuxième cas aborde une problématique de territoire (objet 3 de l'agronome, Sebillotte 2006), où il est exposé comment ces ingénieurs - pour la première fois en Argentine - sont considérés par la société comme en partie responsables de porter atteinte à la santé humaine et à l'environnement.

Dans ces situations, le développement de nouvelles pratiques professionnelles commence à être observable, toujours orientées vers la recherche d'un consensus territorial au moyen de la négociation avec d'autres acteurs.

Ces deux cas mettent en évidence que la légitimité des ingénieurs agronomes est mise en question, ce qui les pousse à repenser leurs pratiques et à générer de nouvelles stratégies. Des voix distinctes s'élèvent dans les deux contextes : d'un côté, celles qui attendent qu'une « nouvelle technologie » apporte les réponses dont ils ont besoin ; de l'autre côté, celles qui commencent à penser à de nouvelles manières de produire, au moins à proximité des centres urbains, et osent essayer des transitions.

Pour les acteurs étroitement liés au modèle de production dominant dans les zones de grandes cultures d'Argentine, le territoire acquiert de nouvelles dimensions et devient complexe. Ce n'est plus un espace uniquement consacré à la production agricole et cet espace présente ses propres « rugosités » (Santos, 2000). Dans ce contexte, la finalité du travail des agronomes acquiert une autre dimension. Elle n'est plus seulement une mission universelle et propre à la révolution verte de « produire des aliments pour le monde ». Elle gagne une autre fonction tangible et visible au quotidien : celle de protéger la santé des travailleurs agricoles et de la population locale.

Bibliographie

ARADAS, M.E.; CARRANCIO, L. 2010. Conflictos socio-ambientales y desarrollo local en poblaciones del Sur de Santa Fe. II Congreso Internacional de Desarrollo Local. I Jornadas Nacionales en Ciencias Sociales y Desarrollo Rural. Universidad Nacional de La Matanza. San Justo, Provincia de Buenos Aires, Argentina. 14 al 17 de junio de 2010.

ARRILLAGA, H.; CASTAGNA, A.; DELFINO, A., et TROCELLO, G. (compiladores). 2013. *La nueva agricultura y la reterritorialización pampeana emergente*. Ediciones UNL, Santa Fe.

BISANG, R.; GUTMAN, G.; LAVARELLO, P.; SZTUWARK, S. y DIAZ, A. 2006. *Bioteconología y Desarrollo. Un modelo para armar en la Argentina*. (Compiladores). Universidad Nacional

de General Sarmiento. Ed. Prometeo Libros. Buenos Aires. 297 p.

DUBAR, C., et TRIPIER, P. 2003. *Sociologie des professions*. Editions Armand Colin. 3^e Edition revue. Paris. 256 p.

GRAS, C., et HERNANDEZ, V. 2013 (coordinadoras). *El agro como negocio. Producción, sociedad y territorios en la globalización*. Editorial Biblos, Buenos Aires. 365 p.

GROSSO, S. 2011. *Les agronomes de terrain face à une nouvelle agriculture pampéenne : stratégies pour la reterritorialisation des connaissances agronomiques*. Thèse de Doctorat en Etudes Rurales. Université de Toulouse (France). 402 p.

GROSSO, S., et ALBALADEJO, C., 2015. "Le travail des ingénieurs agronomes dans un contexte d'essor des grandes cultures en Argentine" in *Conseil privé en agriculture. Acteurs, pratiques et marché*. Collection "Sciences en partage" Dijon/Paris Educagri éditions/Éditions Quæ. ISSN: 1768-2274 ISBN Educagri éditions : 979-10-275-0013-0.

MELON, D. 2014 (coordinadora). *La patria sojera. El modelo agrosojero en el cono sur*. Editorial El Colectivo. Buenos Aires, 121 p.

SALEMBIER, C.; GROSSO, S., MEYNARD, J.M. 2014. *Les variétés de soja tolérantes aux herbicides, moteur de la spécialisation agricole dans la région pampéenne argentine*. 135-142. AE&S vol.4, n°2, décembre 2014. Numéro : « Variétés et systèmes de culture : quelle co-évolution ? Quelles implications pour l'agronomie et la génétique ? » Revue Agronomie Environnement & Sociétés. ISSN 1775-4240.

PROPERSI, P.; ALBANESI, R.; BONIS, F.; NOGUEIRA, M.E.; PERA PUJOL, P; TIFNI, E., 2012. Alcances y desafíos de un Pacto Territorial en pos del desarrollo local. El caso de una localidad agraria del sur santafesino. VII Jornadas de Sociología de la UNLP. 5 al 7 de diciembre de 2012.

SANTOS, M. 2000. *La naturaleza del espacio. Técnica y tiempo. Razón y emoción*. Traducción de María Laura Silvera. Editorial Ariel S. A. Barcelona. 348 p.

SEBILLOTTE, M. 2006. « Penser et agir en agronome ». In DORE, T.; LE BAIL, M.; MARTIN, P.; NEY, B.; ROGER-ESTRADE, J. (coordinateurs). *L'agronomie aujourd'hui*. Editions Quæ. Versailles, France. Pp : 1-21.

TRIGO, E. 2011. Quince años de cultivos genéticamente modificados en la agricultura Argentina. Consejo Argentino para la información y el desarrollo de la biotecnología. 52 p. Disponible en: <http://www.argenbio.org/>.

Normatives legales :

Ley provincial n° 11.273 y su decreto reglamentario n° 552/97 de productos fitosanitarios (Provincia de Santa Fe)

Ordenanza n° 1299/2012. Honorable concejo municipal de Ceres (Provincia de Santa Fe)

Ordenanza n° 965/2011. Comuna de Arequito (Provincia de Santa Fe)

Sites web :

Asociación argentina de productores en siembra directa. Red de conocimiento en malezas resistentes.

www.aapresid.org.ar/rem

Cámara de sanidad agropecuaria y fertilizantes. www.casafe.org

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la República Argentina. www.miniagri.gob.ar.