

**AFPP – VINGT ET UNIÈME CONFÉRENCE DU COLUMA
JOURNÉES INTERNATIONALES SUR LA LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES
DIJON – 8 ET 9 DÉCEMBRE 2010**

**HISTOIRE DE L'UTILISATION DES HERBICIDES
SUR DEUX GRANDES CULTURES EN FRANCE**

J.-P. GUILLEMIN ⁽¹⁾, D. BONDUELLE ⁽¹⁾, S. JUILLET ⁽¹⁾, A. LAKHMI ⁽¹⁾, M. MAZEL ⁽¹⁾,
J. GASQUEZ ⁽²⁾ et B. CHAUVEL ⁽²⁾

⁽¹⁾ AgroSup, UMR1210 BGA, Agrosup-INRA-UB, 26 bd Docteur Petitjean
BP 87999, 21079 Dijon , France.
jp.guillemin@agrosupdijon.fr

⁽²⁾ INRA, UMR1210 BGA, 17 rue Sully, BP 86510 Dijon CEDEX, France.
gasquez@dijon.inra.fr ; chauvel@dijon.inra.fr

RÉSUMÉ

Les cultures de la vigne et du blé sont deux cultures emblématiques des systèmes agricoles français. La gestion des mauvaises herbes dans ces cultures a été à la base du développement du désherbage chimique en France sur de nombreuses autres cultures. Les données présentées dans cette étude ont été collectées dans les index phytosanitaires ACTA de 1961 à 2010. Cette communication présente l'évolution du nombre de substances actives et d'associations de substances actives ainsi que le nombre de produits commerciaux disponibles pour ces deux cultures. Pour finir, le nombre de modes d'action (classification HRAC) est présenté pour chacune des deux cultures.

Mots-clés : produits phytosanitaires, substances actives, associations, vigne, blé.

SUMMARY

HISTORICAL USE OF HERBICIDES IN TWO MAJOR CROPS IN FRANCE

Wheat and vineyard are two emblematic crops of French cropping systems. Weed management in these crops have been at the root of the development of chemical weed control in France for many other crops. The data presented in this study were collected in the "index phytosanitaires ACTA" from 1961 to 2010. This paper presents the evolution of number of herbicide molecules and mixtures, and number of commercial products available for these two crops. Finally, the modes of action (HRAC classification) is proposed for each crops.

Key words: phytosanitary products, active ingredients, mixtures, vineyard, wheat.

INTRODUCTION

Actuellement l'usage des produits phytosanitaires est au cœur de nombreux débats. Ces produits sont bien souvent décriés. Dans ce contexte, l'objectif est aujourd'hui d'une part de mieux utiliser ces produits et d'autre part d'en limiter leur utilisation. Depuis plusieurs années, la législation à l'échelle européenne qui encadre l'homologation et l'utilisation des pesticides s'est renforcée (par ex. la directive 91/414/CE relative à la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques). Dernièrement le plan Ecophyto 2018 (MAAP, 2008) tend à renforcer cet objectif.

Rédigé et adopté en septembre 2008, le plan Ecophyto 2018 répond à diverses attentes : une réelle prise en compte des problèmes environnementaux liés à l'usage de produits phytosanitaires (mieux respecter les équilibres biologiques, gérer les ressources hydriques...) et une demande croissante des consommateurs pour des produits plus sains. Ainsi, l'usage des pesticides doit être rendu durable. Au niveau européen, l'usage des produits phytosanitaires fait également l'objet des mesures au niveau du sixième plan communautaire d'action pour l'environnement (2002-2012). Ainsi l'engagement n°129 stipule comme objectif « *la réduction de moitié des usages de pesticides* » et prévoit des mesures de retrait échelonnées des préparations contenant les 53 substances actives considérées comme les plus dangereuses.

Généralisé après la seconde guerre mondiale, l'utilisation du désherbage chimique a profondément modifié les pratiques de désherbage dans les cultures. Le gain en terme d'efficacité, de temps de travail et de pénibilité a largement favorisé l'utilisation des molécules herbicides qui s'est tout d'abord fortement développé dans les cultures de céréales.

La découverte de la famille des herbicides des phytohormones, couplée avec l'utilisation des colorants nitrés, a entraîné juste après la seconde guerre mondiale une utilisation croissante du désherbage chimique dans les cultures de céréales. La culture du blé a focalisé l'attention des sociétés phytosanitaires qui ont proposé rapidement des solutions herbicides à base de substances actives seules ou d'associations de substances actives afin d'offrir des solutions de désherbage efficaces dans différents types de conditions (Bouron, 1998).

Le désherbage de la vigne est apparu plus tardivement à la fin des années 1950. La mise au point de solutions sans risque pour la culture s'est développée avec la mise sur le marché des herbicides de la famille des triazines en complément de l'utilisation de l'aminotriazole (Levallois *et al.*, 1963). En France, la viticulture apparaît comme étant très dépendante de l'utilisation des pesticides avec 20% des pesticides utilisés en agriculture pour seulement 3% des surfaces cultivées (Ugaglia et Del'homme 2010).

Cette communication, en complément d'une communication plus générale présentée lors de cette conférence (Gasquez *et al.*, 2010) présente l'évolution de l'utilisation des substances actives dans deux cultures bien représentées dans le paysage agricole français : le blé et la vigne. L'évolution du nombre de substances actives et d'associations de substances actives va être discutée sur les 50 dernières années.

MATERIEL ET MÉTHODE

Les données présentées dans cette communication sont extraites d'une base de données qui est présentée dans un article de ce colloque (Gasquez *et al.*, 2010). La base de données a été réalisée sous le logiciel Excel (Microsoft Office Excel 2003) à partir des index phytosanitaires publiés chaque année par l'Association de Coordination Technique Agricole (ACTA) (ACTA, 1961-2010). Les données saisies représentent les informations contenues dans la partie « herbicides sélectifs et non sélectifs » des index phytosanitaires.

La base de données contient, pour chaque substance active [SA] ou chaque association de molécules (association), le mode d'action des substances actives [SA] (groupe HRAC 2009), la famille chimique herbicide (nomenclature retenue par l'index phytosanitaire 2010), le mode de pénétration (feuille, racine, tige ou combinaison), les groupes d'adventices concernés

(dicotylédones, graminées ou combinaison) ainsi que le nombre de produits commerciaux disponibles sur le marché. Pour chaque [SA], il est précisé si la [SA] est utilisée seule, en association ou uniquement en association. Les produits de type « synergiste », « protectants » ou favorisant la pénétration des [SAs] (flurénol, thycyanate d'ammonium, méfenpyr-diéthyl ...) ont été retirées de l'étude.

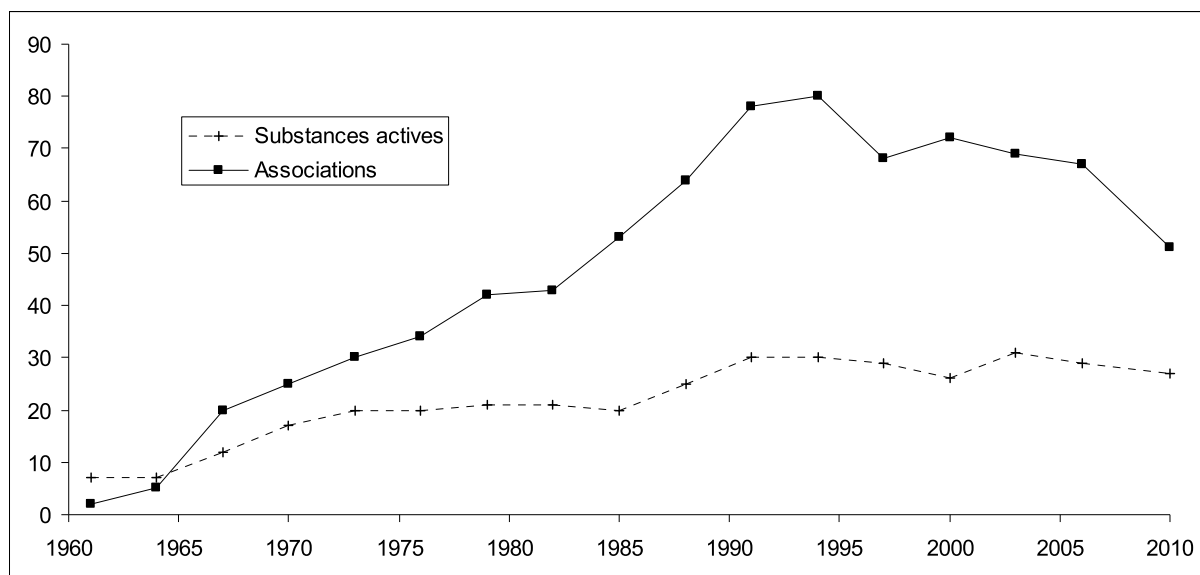
L'analyse des données présentées dans cette communication a été réalisée à partir des outils proposés par Excel (tableaux croisé dynamique).

RESULTATS

DONNEES GLOBALES POUR LA CULTURE DU BLE

Depuis 1961, un total de 76 [SA] a été homologué sur la culture du blé pour une action de désherbage chimique. Dans la figure 1, l'évolution du nombre de [SA] autorisées chaque année est donnée au cours du temps.

Figure 1 : Evolution du nombre de substances actives et des associations autorisées dans la culture du blé en France. Cette évolution tient compte des inscriptions et des retraits chaque année
(Evolution of active ingredients and associations of active ingredients for wheat in France. This evolution reflects the registrations and the withdrawals each year)

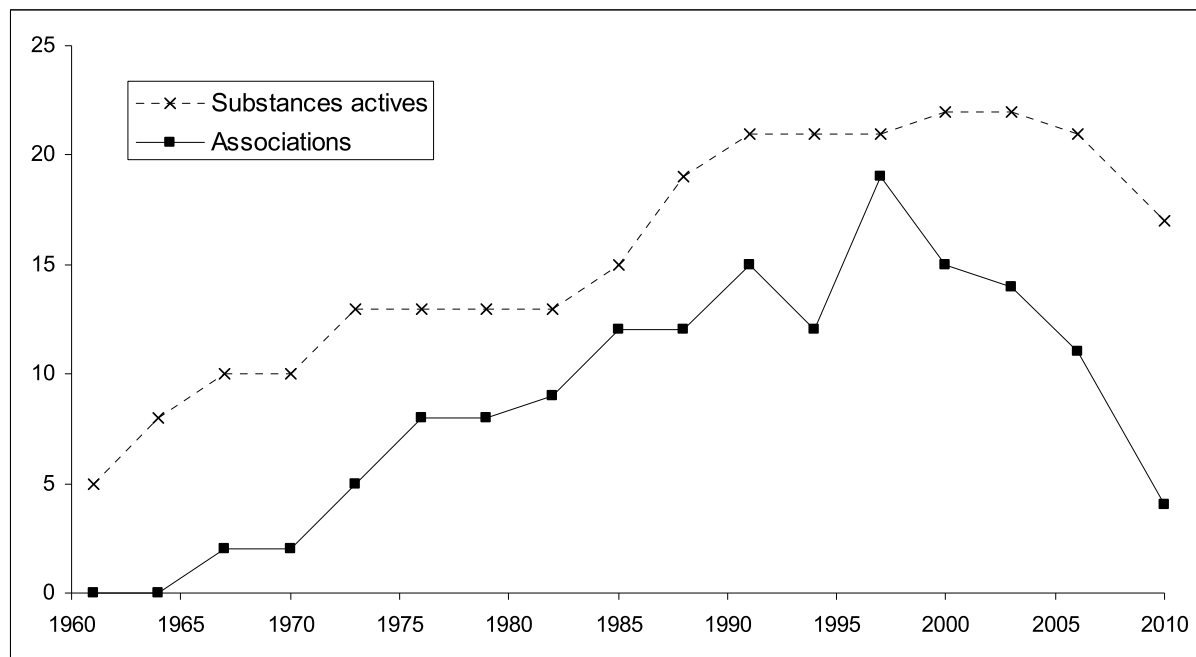


Jusque 31 [SA] différentes ont été proposées aux agriculteurs une année donnée (2003) pour le désherbage du blé (Figure 1). La disponibilité en [SA] reste relativement stable depuis le début des années 1990 (Figure 1). On remarque très rapidement le développement de produits commerciaux herbicides composés de plusieurs molécules (associations) pour le désherbage du blé. En 1993, 84 associations étaient potentiellement disponibles pour les agriculteurs. Les associations conçues pour le désherbage du blé sont composées de 2 à 4 [SA]. 61% n'en comportent que deux. A l'opposé, les associations avec 4 [SA] correspondent à 7 combinaisons de substances actives. Une décroissance très nette du nombre d'associations est observée ces dernières années liées au retrait de certaines [SA] dans le cadre de la directive 91/414/CE.

DONNEES GLOBALES POUR LA CULTURE DE LA VIGNE

Depuis 1961, un total de 38 [SA] a été homologué sur la culture de la vigne pour une action de désherbage chimique. Dans la figure 1, l'évolution du nombre de [SA] autorisées chaque année est donnée au cours du temps.

Figure 2 : Evolution du nombre de substances actives et d'associations de substances actives autorisées dans la culture de la vigne. Cette évolution tient compte des inscriptions et des retraits chaque année.
(Evolution of active ingredients and association of active ingredients for vineyards. This evolution reflects the inscriptions and the disqualifications each year)



C'est au début des années 2000 (valeurs de 2000 et 2003) que le nombre maximal de 22 [SA] homologués sur la vigne est observé (Figure 2). L'offre de nouvelles [SA] pour désherber la vigne a été croissante jusqu'au début des années 1990 pour se stabiliser pendant environ quinze ans (Figure 2). L'année 2010 est caractérisée par une réduction du nombre de [SA] disponible pour le désherbage du vignoble (Figure 2) Pour la vigne, le nombre d'associations herbicides homologuées a été toujours inférieur à celui des [SA]. Les associations conçues pour le désherbage de la vigne sont composées de 2 ou 3 [SA]. 86% résultent de l'associations de deux [SA]. Jusqu'en 1970, le nombre d'associations proposé aux agriculteurs était au maximum de 2. Ensuite leur disponibilité a augmenté jusqu'à la fin des années 1990 pour ensuite décroître très rapidement (Figure 2). Il resterait en France pour l'année 2010 seulement quatre associations homologuées sur vigne.

PRODUITS COMMERCIAUX

Les produits commerciaux (produits phytopharmaceutiques) correspondent à l'ensemble des formulations proposées par les entreprises phytosanitaires composées d'une molécule ou d'une association et qui sont présentées sous la forme dans laquelle elles sont livrées à l'utilisateur.

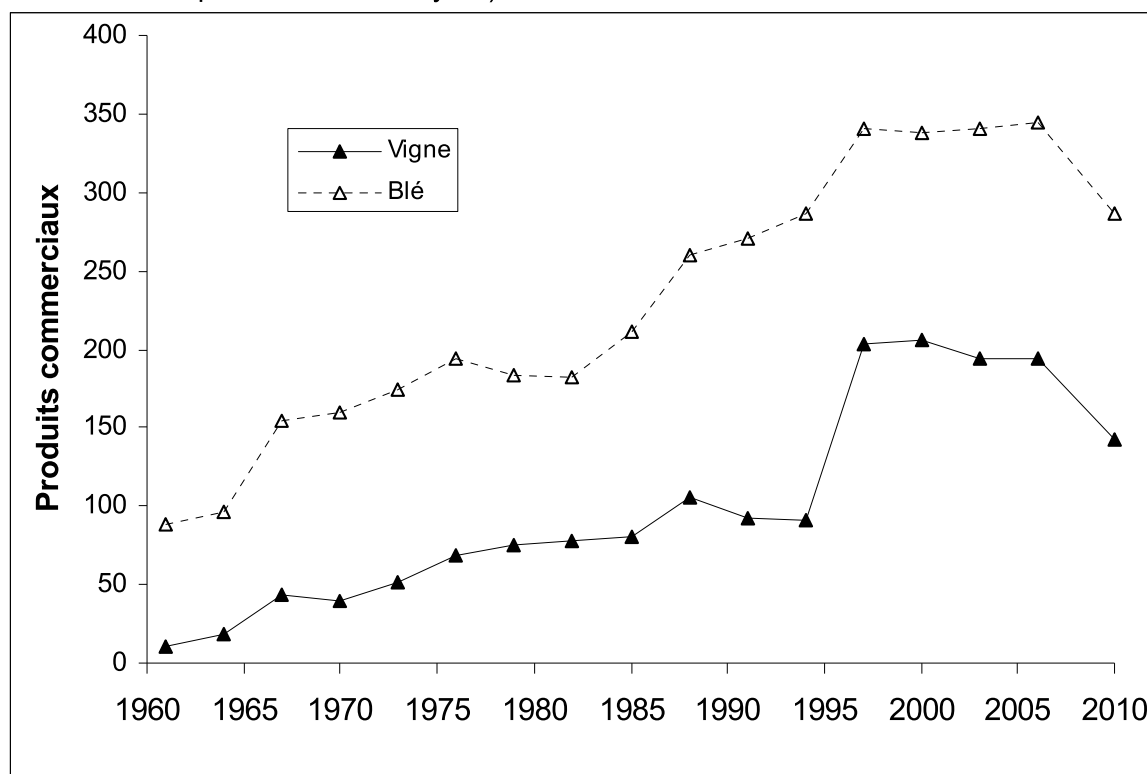
Au plus fort de l'offre du désherbage pour la culture du blé (année 2002), plus de 350 produits commerciaux toutes spécialités confondues étaient proposés aux agriculteurs

(Figure 3). L'augmentation du nombre de produits commerciaux pour le blé se produit jusqu'au milieu des années 1990 : cette augmentation est régulière depuis les années 1960. De 1997 à 2006, le nombre de produits disponibles est stable à un niveau élevé (plus de 320). Ensuite le nombre de produits commence à diminuer pour atteindre en 2010 la valeur de 287 produits commerciaux (Figure 3).

Pour la culture de la vigne, l'offre maximale (année 2002) a été de l'ordre de 220 produits commerciaux toutes spécialités confondues proposés aux agriculteurs (Figure 3). L'allure de la courbe de la vigne est différente de celle du blé. Le nombre de produits commerciaux disponibles pour le désherbage de la vigne augmente jusqu'au début des années 1990, toutefois la pente est plus faible que pour le blé. La baisse observée au début des années 1990 correspond en partie à la diminution de l'utilisation de la simazine qui était déclinée en 25 produits commerciaux. La forte augmentation qui se produit au milieu des années 1990 correspond à la mise sur le marché d'un grand nombre de produits commerciaux contenant du glyphosate. En revanche, la fin de la courbe a la même allure que le blé avec un changement d'allure de la courbe qui se produit en 2006 ; une stagnation puis une baisse liée à l'application des directives environnementales (Figure 3).

Figure 3 : Evolution du nombre de produits commerciaux herbicides autorisées pour la culture du blé et la vigne. Cette évolution tient compte des inscriptions et des retraits chaque année.

(Evolution of herbicide commercial products for wheat. Evolution of herbicide molecules for wheat and vineyards. This evolution reflects the inscriptions and the disqualifications each year)

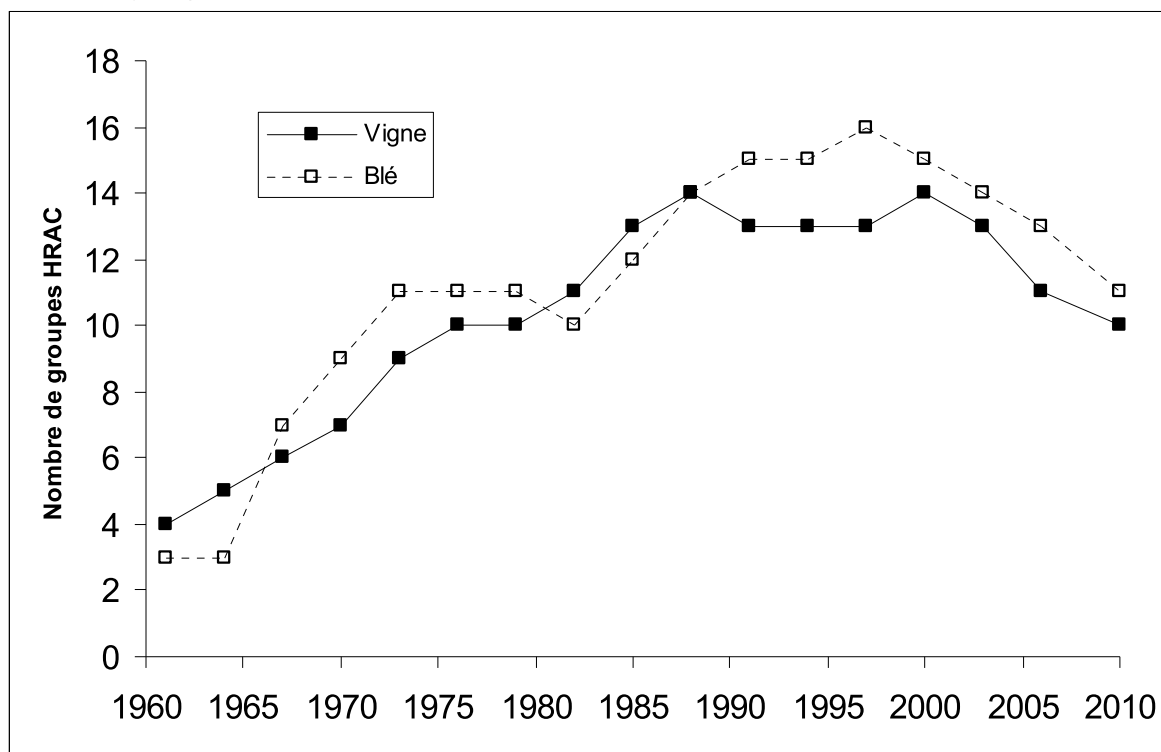


MODE D'ACTION DES HERBICIDES

L'allure des courbes de l'évolution du nombre de mode d'action des [SA] (classification HRAC) pour les deux cultures ressemble aux courbes précédemment décrites (Figure 4) : une augmentation du nombre de modes d'action jusque dans les années 1990, une période de stagnation pendant une quinzaine d'année puis une baisse à partir du milieu des années

2000 (Figure 4). Pour le blé et la vigne, suite au retrait d'un certains nombre de substances actives, le nombre de modes d'action disponibles en 2010 est revenu au niveau du début des années 1980 (11 pour le blé et 10 pour la vigne). Le nombre maximum de modes d'action disponibles pour désherber le blé a été de 16 (années 1996-1997) et pour la vigne de 14 (2000-2002).

Figure 4 : Evolution du nombre de mode d'action (classification HRAC) des molécules herbicides autorisées sur la culture du blé et de la vigne. Cette évolution tient compte des inscriptions et des retraits chaque année
(Evolution of action mode (classification HRAC) of herbicides for wheat and for vineyards. This evolution reflects the inscriptions and the disqualifications each year)



DISCUSSION

Les deux cultures emblématiques que représentent la vigne et le blé en France sont représentatives de l'histoire et des problèmes que rencontre aujourd'hui l'utilisation du désherbage chimique. Ces deux cultures sont pourtant fondamentalement différentes (culture annuelle vs culture pérenne) et la compétition exercée par la flore adventice et les contraintes majeures que l'on peut y rencontrer peuvent être très différentes (présence d'un inter-rang, risque d'érosion).

D'une culture à une autre, la stratégie du désherbage chimique au cours du temps est apparue comme étant différente avec un développement des associations beaucoup plus important pour le blé que pour la vigne. Malgré une flore potentiellement beaucoup plus variable dans les vignes (adventices pérennes, cohortes de levées plus étalées dans le temps), on note un nombre de solutions herbicides plus faibles dans la vigne qui pourrait s'expliquer par la possibilité de traiter hors de périodes de végétation (utilisation de produits persistants) et de traiter en dirigé sur l'inter-rang. La possibilité d'utiliser des [SA] non sélectives (glyphosate) ou des produits à large spectre (aminotriazole) pourraient expliquer le plus faible nombre d'associations utilisées sur la vigne en plus de problèmes de sélectivité (risque de dérive). Le

nombre de modes d'action des [SA] pour les deux cultures est quasi identique (maximum 16 pour le blé et maximum 14 pour la vigne) avec une baisse importante des modes d'action pour le blé en particulier pour la gestion de la flore adventice graminéenne (Gasquez *et al.*, 2010). Un des risques de la baisse du nombre de mode d'action herbicide disponible pour désherber une culture est l'apparition d'espèces résistantes aux herbicides liée à un usage plus fréquent des mêmes types de mode d'action (Gasquez, 2000). La vigne concernée par la résistance aux triazines dans les années 1971 est aujourd'hui concernée par le ray grass, premier cas de résistance au glyphosate en France (Favier et Gauvrit, 2007).

Les stratégies commerciales sont aussi très différentes pour les deux cultures avec une offre commerciale bien supérieure pour le blé qui peut s'expliquer par une surface cultivée en France bien supérieure (plus de 5 millions d'hectares pour le blé pour environ 0,83 million d'hectares pour la vigne) et couvre donc des situations plus contrastées. De plus, les différentes stratégies de traitements en pré-levée, post précoce et post tardive pour le blé, rendus possibles par les différents mode de pénétration des herbicides, ont favorisé la multiplication des associations et des offres commerciales.

Si l'on consulte les ouvrages et les articles des années 1960, la possibilité d'utiliser le désherbage chimique y est considérée comme une amélioration et un progrès fondamental (Lansac, 1955). La suppression de la pénibilité du désherbage manuel, le gain de temps et d'efficacité par rapport au désherbage mécanique et les gains économiques sont autant de raisons pour ne voir que le côté positif de l'utilisation des [SA]. Dans ces ouvrages, les difficultés techniques sont encore très présentes témoignant sans doute d'effets non attendus sur la culture ou d'échecs d'efficacité sans doute encore nombreux. A cette époque, la possibilité d'éradication de la flore adventice (nettoyage des terres) est quelquefois encore évoquée (Jussiaux et Péquignot, 1962) et la croyance dans le tout chimique se traduit par l'utilisation de doses d'herbicides difficilement imaginables aujourd'hui (plus de 20 kg par ha de substance active de triazines en vigne pour de désherbage d'adventices annuelles – Levallois *et al.*, 1963)

CONCLUSION

Les cultures de la vigne et du blé sont certainement aujourd'hui amenées à suivre des histoires bien différentes. Si on peut imaginer que l'utilisation des herbicides va sans doute, en fonction des vignobles, encore diminuer voire quasi-disparaître pour certains d'entre eux par le développement de la gestion des inter-rangs (par ex. enherbement semé et enherbement naturel) malgré des risques potentiels plus ou moins importants de transmission de maladies ou de gel selon les régions. A l'opposé, se passer totalement du désherbage chimique dans la culture du blé semble être un objectif difficile à atteindre à moins de se satisfaire d'objectifs de production plus faibles que ceux atteints aujourd'hui.

Le désherbage chimique est en train de vivre une mutation. Son abandon total ne semble pas être d'actualité mais son utilisation est bien à repenser car la réduction du nombre de [SA] conduit à un usage quasi-systématique des mêmes herbicides avec le risque croissant du développement de résistances. Il s'agit d'intégrer cette technique dans de nouveaux systèmes de culture répondant au triple objectif production * protection de l'environnement * maintien de la biodiversité.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient Karine PALAVIOUX pour son aide dans la saisie des données. Les auteurs remercient aussi Alice COUTEUX, André CHABERT et Philippe DELVAL des bureaux de l'ACTA de Paris et de Lyon pour leur aide dans la prise des données dans les index les plus anciens.

BIBLIOGRAPHIE

ACTA - 1961-2010. Index Phytosanitaire. ACTA, Paris (France).

Bouron H., 1998. L'évolution de la protection des plantes au cours des cinquante dernières années. *Phytoma*, La défense des végétaux, 506, 8-15.

Favier T., Gauvrit C., 2007 – Premier cas de résistance au glyphosate en France. XX^{ème} conférence du COLUMA , AFPP, Dijon, France..

Gasquez J., 2000 - Extension des graminées adventices résistantes aux antigaminées foliaires en France. XI^{ème} Colloque International sur la Biologie des Mauvaises Herbes; AFPP, Dijon, France, 485-92.

Gasquez J., Barralis G., Aigle N. 1982. Distribution et extension de la résistance chloroplastique aux triazines chez les adventices annuelles en France. *Agronomie*, 2, (2), 1119-124.

Gasquez J., Guillemin J.-P., Gauvrit C., Chauvel B., 2010 - Historique de l'utilisation des herbicides en France : premières analyses. XXI^{ème} Conférence du Columa; Journée internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes, AFPP, Dijon, France.

HRAC, 2009 - Herbicide Resistance Action Committee - <http://www.hracglobal.com/>)

Jussiaux P., Péquignot R., 1962 – *Mauvaises Herbes, Techniques modernes de lutte*. La maison rustique, Paris, 222p.

Lansac P.-R., 1955. Le désherbage des céréales. *Phytoma*, La défense des végétaux, 66, 7-15.

Levallois E., Sauron, M., Bonnet R., Casanova A., 1963 - Le désherbage de la vigne et des vergers : 5 années d'expérience pratique. Ed. Procida. 56 p.

Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche 2008 - Plan Ecophyto 2018. http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/PLAN_ECOPHYTO_2018.pdf

Ugaglia A., et Del'homme B., 2010 - characterizing pesticide reduction in grape growing as an environmental innovation. Colloque Innovation and Sustainable in Agriculture and food, 28-30 juin Montpellier (France) 14 pages.

<http://www.isda2010.net/var/isda2010/storage/original/application/01c3038d9f8144b0409657697d490be1.pdf>