

Estimation de l'impact sur l'environnement de traitements phytosanitaires pour des colzas transgéniques résistants au glyphosate ou au glufosinate

par Philippe Girardin, Christian Bockstaller et Luc Merouzau

INRA Agronomie, BP 507, 68021 Colmar
girardin@colmar.inra.fr

En utilisant l'indicateur pesticide (I_{pest}) qui est un outil d'évaluation développé par l'équipe de recherche Agronomie de l'INRA de Colmar, nous avons cherché à estimer l'impact environnemental des programmes de traitement mis en oeuvre pour des colzas transgéniques (résistants soit au glyphosate, soit au glufosinate) et pour des colzas classiques. Il s'agit donc de comparer un programme de désherbage classique (500 F/ha) avec un programme utilisant un désherbant total (*Round up* ou *Liberty*, respectivement 390 et 440 F/ha).

L'indicateur pesticide (I_{pest}) est basé sur un système expert utilisant la logique floue pour les fonctions d'appartenance et les règles de décision. La présentation détaillée du mode de calcul de I_{pest} a été faite par Van der Werf et Zimmer (1997) et une présentation simplifiée est accessible dans l'article de Bockstaller *et al.* (1997). Comme tous les autres indicateurs agro-écologiques développés (assolement, rotation, couverture du sol, gestion de N, de P, de l'eau, de la matière organique), I_{pest} est présenté sous forme d'un indice variant de 0 à 10 ; il est calculé uniquement à partir d'informations issues du cahier de bord de l'agriculteur et de données stables du milieu (profondeur du sol, granulométrie, etc.) et de base de données actualisées (4 bases de données de caractéristiques des matières actives).

Deux types de colza génétiquement modifiés ont été testés : l'un résistant au glyphosate, l'autre au glufosinate. Les impacts des programmes de traitements de ces deux cultures ont été comparés à des programmes de traitement courants (tab. I). Par ailleurs, pour mettre en évidence l'ensemble des risques dus à l'utilisation des matières actives employées sur colza, nous avons évalué l'impact sur le milieu de ces traitements dans différentes conditions (pente forte ou nulle, sol profond ou superficiel, proximité ou non de cours d'eau).

Nous sommes partis de l'hypothèse que le désherbage des colzas transformés résistants au glyphosate ou au glufosinate était totalement efficace avec l'emploi de la seule matière active pour laquelle ils sont

résistants, ce qui est discutable compte tenu des résistances naturelles qui existent dans la flore adventice. De plus, nous n'avons pas tenu compte des adjuvants ni des produits de dégradation dans l'évaluation de l'impact des traitements phytosanitaires.

Plus que la valeur absolue de l'indicateur, c'est la différence entre traitements qui est à considérer. Les résultats présentés en figure 1 (ci-après) montrent :

- qu'en condition de risques faibles ou moyens pour l'environnement, les meilleurs traitements utilisés pour un colza classique ont un impact sur l'environnement identique

Tableau I. Programmes des applications de pesticides

Traitement	Produit/matière active	Matière Active	Dose	Période de traitement
Programmes de désherbage conventionnels				
C1	Treflan ¹ (2,5 l)	trifluraline	1 200	présemis
	Butisan (1,5 l)	metazachlore	750	présemis
C2	Treflan ¹ (2,5 l)	trifluraline	1 200	présemis
	Colzor (5 l)	tebutame	3 000	présemis
		clomazone	100	présemis
C3	Colzor (6 l)	tebutame	3 600	présemis
		clomazone	120	présemis
Programmes de désherbage avec variétés résistantes				
OGM _a	Round up (1 l)	glyphosate	360	début automne
	Round up (1 l)	glyphosate	360	1 mois après le premier traitement
OGM _l	Liberty (1 l)	glufosinate	300	début automne
	Liberty (1 l)	glufosinate	300	1 mois après le premier traitement
Programme de traitement commun				
Karaté vert	Karaté vert	lambda-cyhalothrine	7.5	automne
		lambda-cyhalothrine	7.5	printemps
Bavistine		carbendazime	250	
Parclay C		paclobutrazol	25	
		chlormequat	200	

¹ Produits enfouis par travail du sol

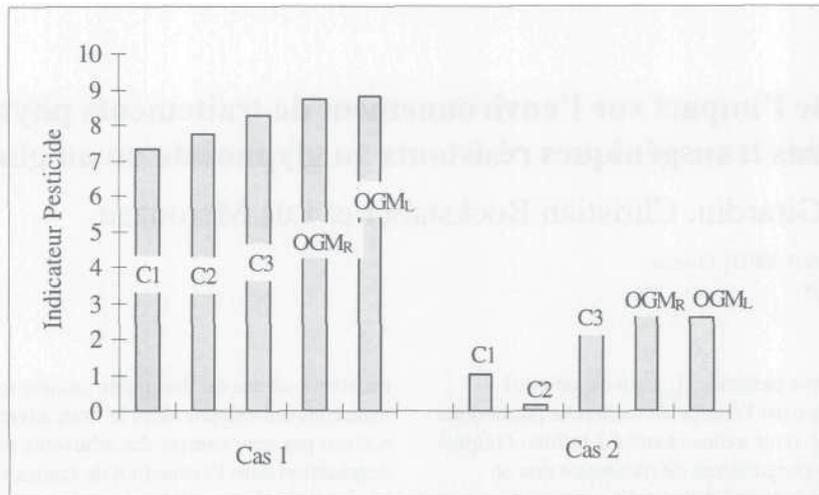


Figure 1. Valeurs de l'indicateur pesticides pour les programmes de traitements classiques (C1, C2 et C3) et avec variétés résistantes à un herbicide (OGMR et OGML) dans un milieu sensible au lessivage uniquement (Cas 1) et dans un milieu sensible au lessivage, au ruissellement et présentant un risque de dérive (Cas 2). Les programmes sont détaillés dans le tableau I (ci-dessus).

à ceux utilisés pour un colza transgénique résistant au glyphosate. Par contre, l'impact des traitements pour un colza transgénique résistant au glufosinate est inférieur à l'impact des traitements d'un colza classique ;

- qu'en conditions à très hauts risques pour l'environnement (risques de ruissellement, de lessivage et de dérive élevés), les traitements phytosanitaires liés à un colza génétiquement modifié résistant au glyphosate ou au glufosinate ont un impact sur le milieu plus faible. En effet, dans de telles conditions aucun traitement classique n'est meilleur qu'un traitement double au Round up (glyphosate) ou au Liberty (glufosinate).

Un traitement unique à pleine dose avec un herbicide « total » du type Round up ou Liberty est envisageable en post levée, mais cette pratique demande plus de technicité de la part de l'agriculteur. L'avantage du colza transformé est alors plus marqué par rapport au colza classique (pest = 3,6 pour le Round up et pour le Liberty, dans le cas 2).

En conclusion, si l'on considère les impacts sur la santé et le milieu naturel (eau, sol, air) des produits de traitement utilisés et, compte tenu des matières actives disponibles aujourd'hui sur le marché, il n'y a pas un avantage déterminant à utiliser un colza transformé résistant au glyphosate ou au glufosinate sauf dans les cas où les risques à la fois de ruissellement, lessivage et de pollution des cours d'eau par dérive sont très élevés.

Références bibliographiques

BOCKSTALLER C., GIRARDIN Ph., VAN DER WERF H., 1997. Use of agro-ecological indicators for the evaluation of farming systems. *Eur. J. Agron.* 7, 261-270.
 VAN DER WERF H., ZIMMER C., 1997. An indicator of pesticide environmental impact based on a fuzzy expert system. *Chemosphere*,

