

Protecting crops from pests

by Sherri Doherty, Statistics Canada

A large swarm of insects can chew their way through a crop, fungi can devalue or ruin a grain crop, worms can wreak havoc in fruit orchards, and weeds compete with crops for nutrients and moisture. So, one of farmers' most important chores has always been protecting crops from pests. But the ways farmers protect their crops from pests has changed over the past century.

Before the advent of synthetic pesticides, farmers tried to solve pest problems in a variety of ways. They practised crop rotation to stay one step ahead of the insects, weeds and disease that feed on particular crops. They fertilized their crops with manure to promote healthy plant growth, which makes crops more resistant to pests. In the fall, they planted crops such as rye and sweet clover to produce soil cover and suppress weeds during the winter and early spring. Weeds were controlled by hand-weeding or cultivation, which was labour-intensive. These approaches offered yields that were modest by modern standards, but usually reliable — although on the Prairies rust and grasshoppers occasionally wiped out whole crops.

The development of synthetic pesticides around 1940 signalled a new era in agriculture. Pesticides removed some of the uncertainty of farming and often became a substitute for traditional farming

La protection des cultures contre les parasites

par Sherri Doherty, Statistique Canada

Une nuée d'insectes peut ravager une récolte, les champignons peuvent altérer une culture céréalière ou ruiner sa valeur, les vers peuvent détruire les vergers, et les mauvaises herbes disputent aux récoltes les nutriments et l'humidité. Par conséquent, la protection des récoltes contre les parasites a toujours constitué l'une des tâches les plus importantes des agriculteurs. Toutefois, au cours du dernier siècle, les méthodes employées par les agriculteurs pour protéger leurs récoltes contre les parasites ont changé.

Avant l'apparition des pesticides chimiques, les agriculteurs tentaient de résoudre les problèmes causés par les parasites de diverses façons. Ils avaient recours à la rotation des cultures pour avoir une longueur d'avance sur les insectes, les mauvaises herbes et les maladies qui s'attaquent à des cultures particulières. Ils fertilisaient leurs cultures avec du fumier afin d'avoir des plantes en bonne santé, augmentant ainsi leur résistance aux parasites. À l'automne, ils ensemençaient des cultures telles que le seigle et le mélilot pour couvrir le sol et éliminer les mauvaises herbes au cours de l'hiver et au début du printemps. La lutte contre les mauvaises herbes se faisait à la main ou par la culture, processus exigeant en main-d'œuvre. Ces méthodes offraient des rendements qui semblent modestes par comparaison aux normes d'aujourd'hui, mais habituellement fiables — quoique des cultures entières dans les Prairies aient parfois été dévastées par la rouille et les sauterelles.

La mise au point de pesticides chimiques vers 1940 a marqué le début d'une ère nouvelle en agriculture. Les pesticides ont permis de lever certaines incertitudes en agriculture, remplaçant souvent les pratiques agricoles



Photo: Canola Council of Canada / Conseil canadien du canola

To help you understand this article

Crop rotation: The practice of growing different crops in succession on the same land from year to year or periodically to control weeds, insects and disease, or to replenish soil nutrients or reduce erosion.

Ground water: Water found underground in the saturated zone below the water table. Ground water is the source for wells.

Pesticide: Agricultural pesticides include herbicides (to control weeds), insecticides (to control insects), fungicides (to control moulds and other fungi), and nematicides (to control nematodes).

Pests: Unwanted fungi, plants, insects, and animals that affect the quality or quantity of a particular crop.

Pulses: The edible seed of a legume. Pulse crops include dry field beans and peas, dry white beans, chick peas, lentils, fababeans and all other dry beans.

practices. Some farmers threw away traditional practices, and others integrated the new ways with the old. Pesticides, along with improved plant breeding, commercial fertilizers and tractors made it possible “to make two blades of grass grow upon a spot of ground where only one grew before (Jonathan Swift),” and farming became more profitable. Although traditional cropping methods were still practised, they were no longer thought to be as essential or efficient.

In the 60 years since, pesticides have been instrumental in helping farmers meet the demand for an increasing food supply. Without pesticides to protect crops against weeds, insects and disease, conventional agriculture would not be able to maintain its current production or consistent product quality. Eliminating pesticide use overnight would have a sizeable impact on farmers, consumers and the agri-food industry as a whole.

Although pesticides have become an important tool in growing crops, the human and environmental costs are a concern. It is a struggle to balance their economic benefits with the serious potential risks some pose to human health and the environment. Pesticide use has become the topic of fierce debates in the farming community and in corporate boardrooms, among environmentalists, urban dwellers and rural residents, and in governments and the scientific community. To debate this unresolved issue, it's important to understand the general concerns about pesticide use, the economics of farming, and the evolution of pest management in agriculture.

traditionnelles. Certains agriculteurs ont délaissé les pratiques traditionnelles, tandis que d'autres ont intégré la nouveauté dans la tradition. Les pesticides, combinés à l'amélioration de la sélection des plantes ainsi qu'à l'utilisation des engrais chimiques et des tracteurs, ont permis de « faire pousser deux épis de blé ou deux brins d'herbe, à un endroit du sol où un seul croissait auparavant (Jonathan Swift [*traduction*]) », ce qui a rendu l'agriculture plus rentable. Même si les méthodes de culture traditionnelles étaient encore mises en pratique, elles n'étaient plus jugées essentielles ou efficaces.

Depuis leur apparition il y a 60 ans, les pesticides ont essentiellement permis aux agriculteurs de répondre à la demande croissante de l'approvisionnement alimentaire. Sans les pesticides pour protéger les récoltes contre les mauvaises herbes, les insectes et les maladies, l'agriculture traditionnelle ne pourrait pas maintenir la production actuelle ou la qualité constante des produits. L'élimination des pesticides du jour au lendemain aurait une incidence assez importante sur les agriculteurs, les consommateurs et l'industrie agroalimentaire dans son ensemble.

Bien que les pesticides soient devenus un outil important pour la croissance des cultures, les coûts humains et environnementaux constituent une préoccupation. Il est difficile d'équilibrer les avantages économiques des pesticides et les graves risques potentiels que certains comportent pour la santé des humains et l'environnement. L'utilisation des pesticides a fait l'objet de débats ardents au sein de la communauté agricole, des entreprises, des environnementalistes, des résidents des milieux urbain et rural, des gouvernements et de la communauté scientifique. Afin de débattre cette question non résolue, il importe de comprendre les préoccupations générales liées à l'utilisation des pesticides, les enjeux économiques, et l'évolution de la lutte contre les parasites en agriculture.

The extent of pesticide use

There are 5,700 pesticides registered for use in Canada. Pesticides must be registered with federal authorities before they can be legally imported, manufactured, sold or used. Before they're registered, pesticides are evaluated for effectiveness, human health and safety, and environmental impact.

Farmers spent \$1.55 billion on pesticide products during 2000, according to the Census of Agriculture. Herbicides are the most widely used pesticide (Table 1). In 2000, 58% of crop farmers reported herbicide applications. As well, 12% of crop farmers reported insecticide use and 10% fungicide use.



Photo: Canola Council of Canada / Conseil canadien du canola

Table 1

Agricultural pesticide use in Canada

	Hectares		% change % de changement	
	1995	2000		
Land in crops	34,918,733	36,395,150	4.2	Terres en culture
Application of:				Épandage des:
Herbicides	23,264,691	25,900,910	11.3	Herbicides
Insecticides	2,935,144	2,225,937	-24.2	Insecticides
Fungicides	1,818,436	2,572,388	41.5	Fongicides

Source: 1996 and 2001 Census of Agriculture

La portée de l'utilisation des pesticides

On compte 5,700 pesticides homologués pour fins d'utilisation au Canada. Les pesticides doivent être homologués par les autorités fédérales avant d'être importés, fabriqués, vendus ou utilisés en toute légalité. Avant d'homologuer un pesticide, on évalue son efficacité, ses effets sur la santé et la sécurité des humains, ainsi que ses incidences environnementales.

Selon le Recensement de l'agriculture, les agriculteurs ont consacré 1.55 milliard de dollars à l'achat de pesticides au cours de l'an 2000. Les herbicides sont les pesticides les plus souvent utilisés (tableau 1). En 2000, 58% des agriculteurs ont appliqué des herbicides, 12% des insecticides et 10% des fongicides.

Tableau 1

L'utilisation des pesticides agricoles au Canada

	Hectares		% change % de changement	
	1995	2000		
Land in crops	34,918,733	36,395,150	4.2	Terres en culture
Application of:				Épandage des:
Herbicides	23,264,691	25,900,910	11.3	Herbicides
Insecticides	2,935,144	2,225,937	-24.2	Insecticides
Fungicides	1,818,436	2,572,388	41.5	Fongicides

Source: Recensements de l'agriculture de 1996 et de 2001

However, this snapshot of pesticide use doesn't reveal how much pesticide, or which specific products, farmers are using. Without this information, it's impossible to assess the intensity of

Toutefois, cet aperçu de l'utilisation des pesticides ne révèle pas la quantité et les produits particuliers utilisés. Sans ces renseignements, il est impossible d'évaluer la portée de l'utilisation des pesticides. Nous savons que

Pour vous aider à comprendre cet article

Eau souterraine: Eau se trouvant dans la zone saturée du sol, sous la nappe phréatique. L'eau souterraine est la source des puits.

Légumineuses: Graines comestibles d'une légumineuse. Les cultures de légumineuses comprennent les haricots et les pois secs de grande culture, les haricots blancs secs, les pois chiches, les lentilles, les fèves et tous les autres haricots secs.

Parasites: Champignons, plantes, insectes et animaux indésirables qui nuisent à la qualité ou au rendement d'une culture particulière.

Pesticides: Les pesticides agricoles comprennent les herbicides (lutte contre les mauvaises herbes), les insecticides (lutte contre les insectes), les fongicides (lutte contre les moisissures et autres champignons) et les nématicides (lutte contre les nématodes).

Rotation des cultures: Pratique consistant à cultiver successivement différentes cultures sur une même parcelle de terre, d'une année à l'autre ou périodiquement, afin de faciliter la lutte contre les mauvaises herbes, les insectes et les maladies, de permettre le renouvellement des éléments nutritifs du sol, ou de diminuer l'érosion.



Photo: Canola Council of Canada / Conseil canadien du canola

pesticide use. We do know that herbicide use is relatively steady from year to year; insecticide and fungicide use may fluctuate with insect cycles and weather.

But the information void will soon be filled. The federal Pest Control Products Act, passed in 2002, requires manufacturers to report sales data to the government. These data will be crucial for monitoring the risks associated with pesticides.

The risks of pesticide use

In the early days of chemical pesticides, little was known about their possible hazards, and they were often handled and applied without the care taken today. Then in 1962, the publication of Rachel Carson's book, *Silent Spring*, awakened public anxiety about the risks of pesticide use. Eventually several of the most dangerous pesticides, such as DDT, were deregistered in Canada. Many of the most serious risks associated with pesticides have been reduced in past decades, but dangers still exist.

Pesticides and health

A major risk to humans or animals is acute toxicity — the harmful effects that occur immediately after short-term exposure. Pesticides range from having low to very high acute toxicity. For some, less than a single drop or a teaspoon is enough to be fatal to humans. Some of the most acutely toxic pesticides are insecticides belonging to the organophosphate and carbamate families (Table 2). Many of these chemicals have been responsible for wildlife poisonings.

l'utilisation des herbicides demeure relativement stable d'une année à l'autre, et que l'utilisation des insecticides et des fongicides peut fluctuer selon les cycles d'insectes et le temps qu'il fait.

Néanmoins, le vide en matière de renseignements sera bientôt comblé. En vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires* adoptée en 2002 par le gouvernement fédéral, les fabricants doivent déclarer les données des ventes au gouvernement. Ces données seront cruciales afin de mesurer les risques liés aux pesticides.

Les risques de l'utilisation des pesticides

Au tout début, on en savait peu au sujet des risques potentiels que comportaient les pesticides: on les manipulait et les appliquait souvent sans prendre les mesures de sécurité d'aujourd'hui. Puis en 1962, la publication de l'ouvrage *Printemps silencieux* écrit par Rachel Carson a éveillé le grand public aux risques de l'utilisation des pesticides. Par la suite, l'homologation de plusieurs des pesticides les plus dangereux, comme le DDT, a été annulée au Canada. Bien qu'un bon nombre des risques les plus graves liés aux pesticides aient été atténués au cours des dernières décennies, les pesticides comportent toujours un danger.

Les pesticides et la santé

La toxicité aiguë — les effets néfastes qui ont lieu dès l'exposition de courte durée — constitue un risque important à la santé des humains ou des animaux. La toxicité aiguë des pesticides va de faible à très élevée. Dans le cas de certains pesticides, une seule goutte ou quelques millilitres suffisent à causer la mort d'une personne. Les insecticides qui appartiennent aux familles des organophosphorés et des carbamates comptent parmi les pesticides dont la toxicité est la plus aiguë (tableau 2). Bon nombre de ces produits chimiques ont entraîné l'empoisonnement de la faune.

For animals or humans, pesticides can also have chronic, or long-lasting, toxicity — harmful effects that can develop over a long time after repeated exposure to low doses, or after a few exposures to higher doses. The chronic health effects associated with pesticides include cancer, lowered immunity, damage to vital organs and glands, reduced fertility, blood disorders and behavioural problems. However, the link between pesticides and illnesses in humans is often inconclusive. Further research is essential to definitively establish the long-term health effects of pesticide use.

Pesticides and the environment

Using pesticides carries some risk to the environment. The degree of risk depends on how much is used, how long the pesticide persists in the environment before breaking down, how far it's carried by wind, water or other means beyond where it was first applied, and whether it's toxic to “non-target” organisms — those other than the one it's intended to kill.

Most pesticides degrade in the environment sooner or later. “Non-persistent” pesticides break down quickly; “persistent” ones linger for a long time. Organochlorine insecticides and triazine herbicides are still detected in the environment, although many of these have been banned, restricted or used less in recent years. Some persistent pesticides are able to build up in the body tissues of humans or animals, which can cause long-term toxic effects. Contaminants can become highly concentrated in predators, who are high up on the food chain.

Chez les animaux et les humains, les pesticides peuvent également entraîner la toxicité chronique ou à long terme — les effets néfastes qui peuvent se manifester bien après l'exposition répétée à de faibles doses, ou après l'exposition à quelques fortes doses. Parmi les effets chroniques sur la santé qui sont liés aux pesticides, il y a le cancer, l'immunodépression, les lésions aux glandes et aux organes vitaux, les troubles de fécondité, les troubles sanguins et les troubles comportementaux. Cependant, le lien entre les pesticides et les maladies chez les humains est souvent réfutable. Il est essentiel de poursuivre la recherche sur l'utilisation des pesticides afin d'établir, une fois pour toutes, les effets à long terme sur la santé.

Les pesticides et l'environnement

L'utilisation des pesticides comporte certains risques pour l'environnement. L'échelle du risque dépend de la quantité utilisée, de la durée de vie des pesticides dans l'environnement avant leur décomposition, de la distance à laquelle les pesticides sont transportés par le vent, l'eau ou d'autres moyens après avoir été appliqués, et de la toxicité qui touche les organismes « non ciblés » — les organismes autres que ceux qu'on cherche à éliminer.

Tôt ou tard, la plupart des pesticides se décomposeront dans l'environnement. Les pesticides « de courte durée » se décomposent rapidement; ceux de « longue durée » demeurent longtemps dans l'environnement. De fait, on détecte encore dans l'environnement la présence d'insecticides organochlorés et d'herbicides de la famille des triazines, même si on a interdit, restreint ou diminué l'utilisation d'un bon nombre de ces pesticides ces dernières années. Certains pesticides de longue durée peuvent s'accumuler dans les tissus corporels des humains et des animaux, ce qui peut entraîner des effets toxiques à long terme. Les prédateurs, qui se trouvent au haut de la chaîne alimentaire, peuvent donc accumuler de grandes concentrations de contaminants.

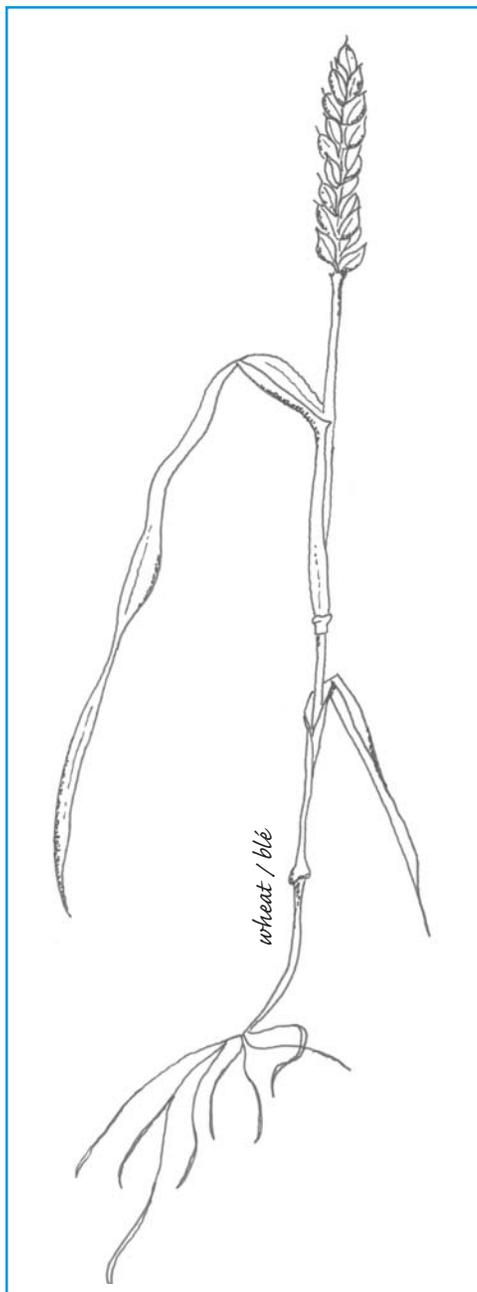


Illustration: Lynda Kemp

Table 2

Selected examples of pesticides (registered in Canada unless noted)

Selected example Exemple choisi	Class Catégorie	Major characteristics Caractéristiques principales
DDT ¹	Organochlorine insecticide	<ul style="list-style-type: none"> ◆ An insecticide widely used during the 25 years following the Second World War, DDT is very persistent in the environment ◆ It has been deregistered in Canada and the United States, but is still used in some other countries ◆ DDT builds up in the fatty tissues of animals and is still present in the food chain.
DDT ¹	Insecticide organochloré	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Insecticide utilisé abondamment au cours des 25 années suivant la Seconde Guerre mondiale, le DDT demeure très longtemps dans l'environnement ◆ Bien que son homologation ait été annulée au Canada et aux États-Unis, on l'utilise encore dans certains pays ◆ Le DDT s'accumule dans les tissus adipeux des animaux et il est toujours présent dans la chaîne alimentaire.
Diazinon	Organophosphate insecticide	<ul style="list-style-type: none"> ◆ This "second generation" pesticide disrupts the nervous system ◆ Organophosphates are less persistent in the environment than the organochlorines ◆ Diazinon is toxic to birds, fish and aquatic invertebrates.
Diazinon	Insecticide organophosphoré	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ce pesticide de « deuxième génération » dérègle le système nerveux ◆ Les insecticides organophosphorés demeurent moins longtemps dans l'environnement que les insecticides organochlorés ◆ Le diazinon est toxique pour les oiseaux, les poissons et les invertébrés aquatiques.
Glyphosate	Herbicide	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Glyphosate is a non-selective herbicide used on many food and non-food crops and roadsides ◆ It absorbs well into soil, with little potential to leach into ground water ◆ Microbes in the soil readily and completely degrade it, even in cool conditions ◆ Glyphosate is very low in toxicity.
Glyphosate	Herbicide	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Le glyphosate est un herbicide total appliqué sur bon nombre de cultures alimentaires et non alimentaires et d'étalages routiers ◆ Le sol l'absorbe bien et la possibilité d'infiltration dans l'eau souterraine est minime ◆ Les microbes du sol le décomposent facilement et complètement, même par temps froid ◆ La toxicité du glyphosate est très faible.
Carbofuran	Carbamate pesticide	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Carbofuran is a pesticide used to kill insects, mites and nematodes ◆ It works primarily by disrupting the nervous system ◆ Carbofuran does not persist long in the environment ◆ It is very toxic to wild birds, bees and fish.
Carbofurane	Pesticide carbamate	<ul style="list-style-type: none"> ◆ On utilise le carbofurane pour exterminer les insectes, les acariens et les nématodes ◆ Essentiellement, ce pesticide dérègle le système nerveux ◆ Le carbofurane n'a pas une longue durée de vie dans l'environnement ◆ Il se révèle très toxique pour la faune aviaire, les abeilles et les poissons.

Tableau 2

Exemples choisis de pesticides (déclarés au Canada sauf avis contraire)

Table 2 (cont'd)

Selected examples of pesticides (registered in Canada unless noted)

Selected example Exemple choisi	Class Catégorie	Major characteristics Caractéristiques principales
2,4-D	Phenoxy herbicide	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 2,4-D is one of the most widely used herbicides in Canada ◆ It kills broadleaf weeds but not grasses ◆ 2,4-D breaks down rapidly in most soils ◆ It is low in toxicity to birds and insects.
2,4-D	Herbicide du type phénoxy	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Le 2,4-D est l'un des herbicides les plus utilisés au Canada ◆ Il élimine les mauvaises herbes à feuilles larges sans éliminer les herbage ◆ Le 2,4-D se décompose rapidement dans la plupart des sols ◆ La toxicité pour les oiseaux et les insectes est faible.
Permethrin	Pyrethroid insecticide	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Synthetic pyrethroids act in a similar manner to the natural pesticide, pyrethrin, which is derived from chrysanthemum plants ◆ Permethrin kills insects and has repellent effects as well ◆ Though not generally acutely toxic to birds or mammals, permethrin is very toxic to aquatic life and beneficial insects.
Perméthrine	Insecticide pyréthroïde	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Les insecticides pyréthroïdes chimiques ont le même effet que la pyréthrine, pesticide naturel tiré des chrysanthèmes ◆ La perméthrine élimine les insectes et compte également des effets répulsifs ◆ Bien que sa toxicité ne soit pas habituellement aiguë pour les oiseaux et les mammifères, la perméthrine est très toxique pour la vie aquatique et les insectes bénéfiques.
Atrazine	Triazine herbicide	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Atrazine kills both broadleaf and grassy weeds ◆ It is mobile and persistent in the environment ◆ Atrazine is commonly found in ground and surface water although typically at levels within water quality guidelines ◆ Atrazine is slightly toxic to aquatic organisms. It is non-toxic to slightly toxic to birds and mammals.
Atrazine	Herbicide du type triazine	<ul style="list-style-type: none"> ◆ L'atrazine extermine les mauvaises herbes à feuilles larges et les graminées ◆ Elle peut être transportée et sa durée de vie dans l'environnement est longue ◆ L'atrazine se trouve fréquemment dans l'eau souterraine et de surface, à des taux qui sont conformes cependant aux lignes directrices sur la qualité de l'eau potable ◆ L'atrazine est légèrement toxique pour les organismes aquatiques. Elle est peu ou pas toxique pour les oiseaux et les mammifères.
Captan	Fungicide	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Captan blocks energy production in fungus ◆ Its toxicity to humans and wildlife is low, but it is highly toxic to fish ◆ Captan has a short half life in soil and in water.
Captane	Fongicide	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Le captane bloque la production énergétique dans le champignon ◆ Bien que sa toxicité soit faible pour les humains et pour la faune, elle est très élevée pour les poissons ◆ Le captane compte une courte demi-vie dans le sol et dans l'eau.

1. Never registered or no longer registered in Canada.

Sources: National Pesticide Telecommunications Network General Fact Sheets, Extoxnet Extension Toxicology Network Pesticide Information Profiles

Tableau 2 (fin)

Exemples choisis de pesticides (déclarés au Canada sauf avis contraire)

1. Jamais homologué ou homologation annulée au Canada.

Sources: National Pesticide Telecommunications Network General Fact Sheets, Extoxnet Extension Toxicology Network Pesticide Information Profiles

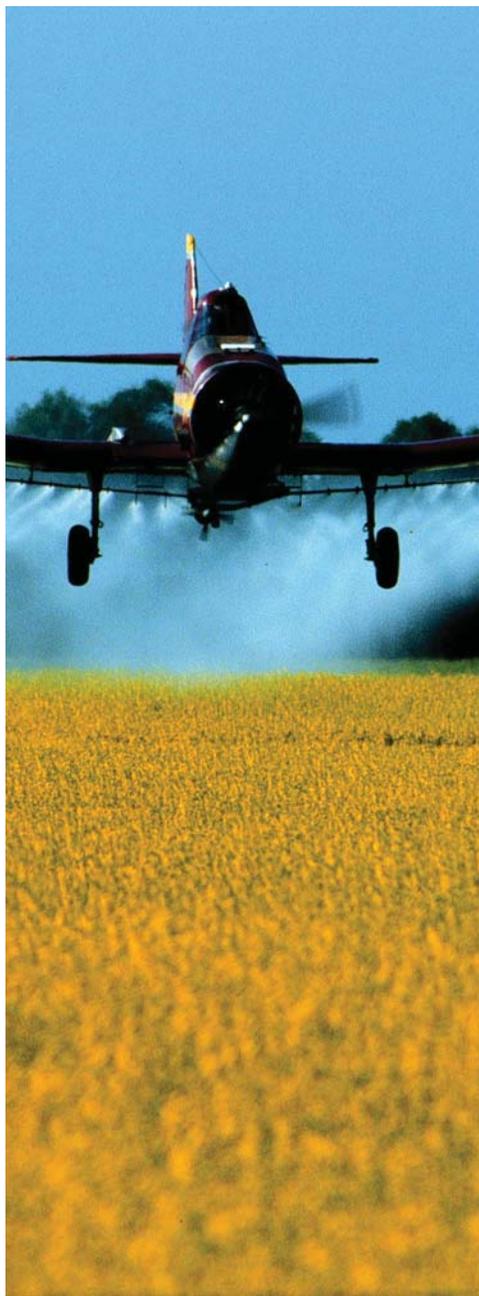


Photo: Canola Council of Canada / Conseil canadien du canola

The ability of a pesticide to move beyond the site where it was applied also helps boost the environmental risks. Pesticides can drift on the wind as they're applied. They can be carried by rains into bodies of water, or leach into the soil, contaminating ground water. Pesticides can be detected in ground water in many areas where crops are grown intensively. However, Agriculture and Agri-Food Canada research shows that in most cases pesticide concentrations do not exceed drinking water quality guidelines.

Some pesticides have “non-target toxicity” — they're dangerous to other species, including many that are beneficial to agriculture, such as earthworms, bees and natural pest predators.

As well, the larger the volume of pesticide applied, the higher the environmental risk.

Insects and weeds have proven that they can evolve to become pesticide-resistant, leaving farmers back where they started before they applied the pesticide. For instance, insects such as mites and Colorado potato beetles have shown resistance to certain pesticides in various regions of Canada. And often new pest species will arrive if other pest species have been killed off.

Pesticide-free farming

Although farming without pesticides can have its pitfalls, some farmers do so successfully (Table 3). Of the farms reporting cropland in the 2001 Census of Agriculture, 40.6% did not report using pesticides. Fewer than 1% of farms reporting cropland were certified organic (farms that produce at least one category of certified organic products). (For more on organic farming, *see*

En outre, le fait que les pesticides peuvent se retrouver au-delà des limites du champ où ils ont été appliqués augmente considérablement les risques environnementaux. Les pesticides peuvent être emportés par le vent dès leur application. En temps pluvieux, ils peuvent s'écouler dans les masses d'eau ou s'infiltrer dans le sol et contaminer l'eau souterraine. Il est possible de détecter la présence de pesticides dans l'eau souterraine de nombreuses régions de culture intensive. Toutefois, selon les recherches d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, les concentrations en pesticides dans la plupart des cas sont conformes aux lignes directrices sur la qualité de l'eau potable.

Certains pesticides comptent une « toxicité non ciblée » — ils posent un danger aux autres espèces, dont un bon nombre d'espèces bénéfiques à l'agriculture, comme les vers de terre, les abeilles et les prédateurs naturels des parasites.

En outre, plus on applique de pesticides, plus le risque environnemental est élevé.

Il est prouvé qu'avec le temps, les insectes et les mauvaises herbes peuvent résister aux pesticides, ce qui ramène les agriculteurs à la case départ, avant l'application de pesticides. Par exemple, les insectes tels que les acariens et les doryphores de la pomme de terre ont résisté à certains pesticides dans diverses régions du Canada. De plus, de nouvelles espèces de parasites font souvent leur apparition une fois que d'autres espèces ont été exterminées.

L'agriculture sans pesticides

Bien que l'agriculture sans pesticides puisse comporter des embûches, certains agriculteurs y réussissent bien (tableau 3). Des fermes qui ont déclaré des superficies cultivées au Recensement de l'agriculture de 2001 et qui n'étaient pas des fermes certifiées biologiques, 40.6% ont déclaré ne pas utiliser de pesticides. Moins de 1% des fermes qui ont déclaré des superficies cultivées étaient certifiées biologiques (les fermes qui produisent au moins

“There’s more to organic farming than being pesticide-free” on page 179.)



Table 3

Farming without pesticides

Farms reporting cropland	216,510
Farms reporting cropland but using no pesticides	87,935
Certified organic farms reporting cropland	2,107

Source: 2001 Census of Agriculture

une catégorie de produits certifiés biologiques). (Pour de plus amples renseignements sur l'agriculture biologique, voir « La bioculture: plus qu'une question de pesticides » à la page 179.)

Tableau 3

Cultiver sans pesticides

Fermes qui ont déclaré des superficies cultivées	216,510
Fermes qui ont déclaré des superficies cultivées sans utiliser de pesticides	87,935
Fermes certifiées biologiques qui ont déclaré des superficies cultivées	2,107

Source: Recensement de l'agriculture de 2001

Among crop farms, pesticide use varies depending on what's being grown. In 2001, more than 90% of farms growing only hay used no pesticides, as did more than 47% of farms growing only vegetables. Pesticide use is generally more common on field crops, such as grains, oilseeds, pulses and potatoes.

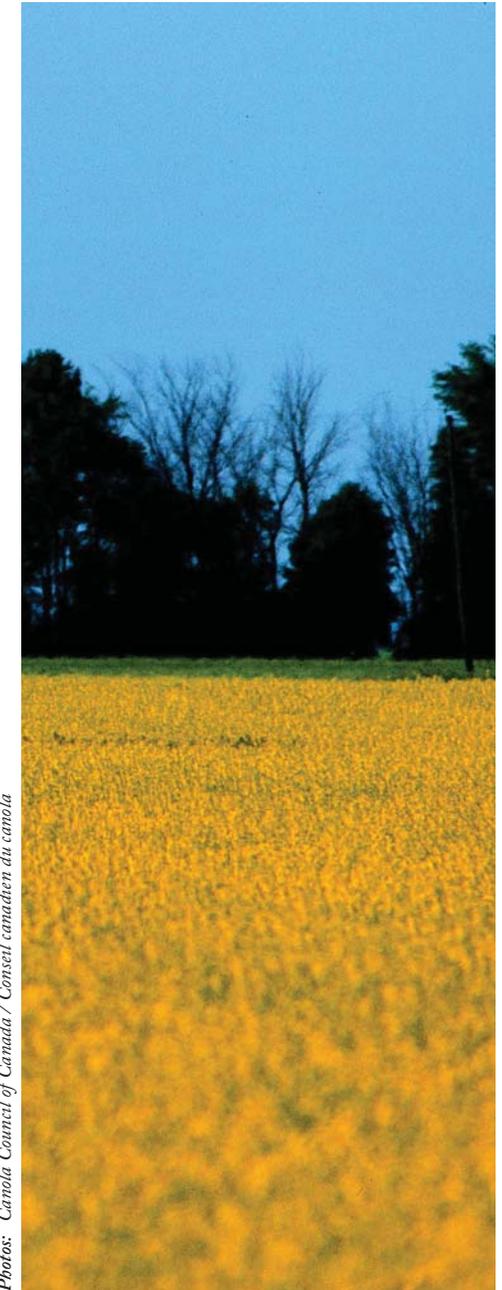
Why aren't more farmers opting to farm without pesticides? While pesticides introduce many risks, they also offer many benefits to farmers and to consumers. Pesticides help farmers obtain better crop yields, which makes for more profitable farming and, arguably, cheaper food.

For farmers, pesticides produce more immediate results than other methods of pest control, and they are highly effective. A crop could be destroyed before some alternative methods had time to take effect. Furthermore, many pesticides are “broad spectrum” — they control more than

Parmi les fermes de culture, l'utilisation de pesticides varie selon la culture. En 2001, plus de 90% des fermes qui ne cultivaient que de la paille n'utilisaient pas de pesticides, tout comme plus de 47% des fermes qui ne cultivaient que des légumes. L'utilisation de pesticides est habituellement plus répandue dans les fermes productrices de grandes cultures, comme les céréales, les oléagineux, les légumineuses et les pommes de terre.

Pourquoi n'y a-t-il pas davantage d'agriculteurs qui choisissent de cultiver sans pesticides? Bien que les pesticides présentent de nombreux risques, ils offrent également de nombreux avantages aux agriculteurs et aux consommateurs. Les pesticides permettent aux agriculteurs d'obtenir de meilleurs rendements des cultures, ce qui rend l'agriculture plus rentable et, dans une certaine mesure, les aliments moins cher.

Pour les agriculteurs, les pesticides, qui sont très efficaces, donnent des résultats plus rapides que d'autres moyens de lutte antiparasitaire. Une culture peut être dévastée avant que l'effet de certains autres moyens de lutte ne se fasse sentir. En outre, de nombreux pesticides sont « à spectre large » — ils permettent de lutter contre plus d'une



Photos: Canola Council of Canada / Conseil canadien du canola



Illustration: Lynda Kemp

one species of pest; others are only effective against one species at a time.

Farming with pesticides is also less labour-intensive. By using pesticides instead of mechanical or manual methods of weed control, farmers save considerable labour. To control weeds without herbicides, a farmer would have to weed by hand or cultivate a field several times throughout a season, using more labour, which is hard to find, and more tractor fuel.

Consumers also benefit from pesticide use. They are assured an abundant and affordable food supply, one that meets their aesthetic expectations. Most consumers consistently seek fruits and vegetables with the fewest imperfections at the lowest cost. Food grown without pesticides is usually not as visually appealing and costs more.

As many farmers see it, the benefits of pesticides outweigh the costs. The economics of pesticide use lie at the heart of the matter. Many farmers feel that pesticides are a necessary part of crop management if they are to remain economically viable. But pesticides are costly — farmers don't want to use more than necessary. As well, most farmers also understand the risks associated with pesticide use — indeed, they and their families are among the most vulnerable. Today, farmers must take courses on pesticide use before they can be licensed to purchase or apply them. Many farmers have adopted a more sustainable pest management strategy that optimizes the economic benefits of pesticides and minimizes the health and environmental risks.

espèce de parasites, tandis que d'autres pesticides s'attaquent à une seule espèce.

De plus, l'agriculture à l'aide de pesticides exige moins de main-d'œuvre. L'utilisation de pesticides plutôt que le recours aux moyens mécaniques ou manuels permet aux agriculteurs de réaliser de grandes économies de main-d'œuvre. Afin de lutter contre les mauvaises herbes sans herbicides, l'agriculteur doit éliminer les mauvaises herbes à la main ou cultiver un champ plusieurs fois au cours de la saison, ce qui exige plus de main-d'œuvre, qui est difficile à trouver, ainsi qu'une quantité accrue de carburant pour le tracteur.

Les consommateurs profitent également de l'utilisation des pesticides, qui leur garantit un approvisionnement alimentaire abondant et abordable, répondant à leurs attentes esthétiques. La plupart des consommateurs recherchent constamment des fruits et des légumes à bas prix qui comportent peu d'imperfections. Les aliments cultivés sans pesticides sont habituellement moins attrayants et plus onéreux.

De nombreux agriculteurs partagent l'avis que les avantages des pesticides surpassent les coûts. Les enjeux économiques de l'utilisation des pesticides se trouvent au cœur de la question. De nombreux agriculteurs estiment que les pesticides constituent une composante nécessaire à la gestion des cultures si celles-ci doivent demeurer viables. Cependant, les pesticides sont onéreux — les agriculteurs souhaitent ne pas en utiliser davantage que nécessaire. En outre, la majorité des agriculteurs comprennent également les risques liés à l'utilisation des pesticides — en effet, ce sont eux et leur famille qui comptent parmi les plus vulnérables. De nos jours les agriculteurs doivent suivre des cours sur l'emploi de pesticides avant qu'on ne leur accorde le droit d'en acheter ou d'en appliquer. De nombreux agriculteurs ont adopté une stratégie durable de lutte contre les parasites, laquelle permet la mise en valeur des avantages économiques des pesticides et l'atténuation des risques relatifs à la santé et à l'environnement.

New, sophisticated strategies

At one time farmers decided when to spray their crops according to dates on the calendar. Today, pest management has become much more complicated: Many farmers use a mix of strategies to reduce pesticide use.

Cultural controls are practices used as a means of pest management. Crop rotation, for example, disrupts the pest cycle by varying the crops grown in a field from year to year. Pests that feast on one crop return to the same field the next year to find something different growing that they can't eat. Trap crops distract pests from the primary crop by providing an alternative food source. Cover crops enrich the soil and crowd out weeds. Planting and harvesting dates are chosen carefully to reduce the impact of pests, and techniques such as tillage and mulching can suppress weeds. Most of these methods were used extensively before pesticides came along.

Biological controls involve natural pest predators (insect-eating birds, insects such as ladybugs, and spiders) to control insects. Farmers can attract the beneficial species by planting host crops that those species like, such as flowering plants. Behaviour-modifying chemicals such as pheromones disrupt mating of insect pests, or help lure them into traps. These chemicals are target-specific, environmentally safe, and effective in small quantities.

Genetic engineering involves artificially transferring genes from other species into plants in a laboratory, creating new varieties resistant to disease, insects or even pesticides. The common genetically engineered crops now available are herbicide-tolerant soybeans and corn, as well as corn that produces the toxins of a bacterium, *Bacillus thuringiensis* (Bt), which kills some insects. Genetic engineering is controversial because of unknown ecological and health implications. (Genetic engineering should not be confused with selective breeding to enhance certain attributes in plants or animals, which has been done for centuries.)

Chemical pesticides are sometimes necessary. Many provinces now require farmers to become certified in order to use pesticides by taking a pesticide safety course on pesticide selection, safety, application, storage, transportation and the health and environmental risks of pesticide use. Many farmers have their pesticides applied by licensed contractors. Either way, when pesticides are used today they are applied with care, precision and know-how.

De nouvelles stratégies complexes

À l'époque, les agriculteurs déterminaient le moment où ils pulvérisaient les pesticides sur leurs récoltes selon les dates du calendrier. De nos jours, la lutte antiparasitaire est beaucoup plus complexe: de nombreux agriculteurs emploient un amalgame de stratégies afin de diminuer l'utilisation des pesticides.

Les moyens de lutte d'ordre **culturel** sont les pratiques employées contre les parasites. Par exemple, la rotation des cultures dérègle le cycle des parasites par la variation des cultures d'un champ d'une année à l'autre. Les parasites qui se nourrissent d'une culture reviennent au même champ l'année suivante pour y trouver une culture différente dont ils ne peuvent se nourrir. Les cultures-pièges détournent les parasites des premières cultures en leur procurant une autre source alimentaire. Les cultures de couverture enrichissent le sol tout en empêchant les mauvaises herbes de croître. Les dates d'ensemencement et de récoltes sont choisies avec soin afin d'atténuer l'incidence des parasites, et on se sert de techniques telles que le labourage et les paillis pour éliminer les mauvaises herbes. Ces méthodes étaient répandues pour la plupart avant l'apparition des pesticides.

Les moyens de lutte d'ordre **biologique** font intervenir les prédateurs naturels des parasites (les oiseaux insectivores, les insectes tels que les coccinelles, et les araignées) afin de lutter contre ceux-ci. Les agriculteurs peuvent attirer les espèces bénéfiques en plantant des cultures d'accueil qu'elles apprécient, comme les plantes à fleur. Les produits chimiques qui modifient le comportement, comme les phéromones, dérèglent l'accouplement des insectes parasites, ou permettent de les piéger. Ces produits chimiques, qui ciblent une espèce particulière, sont sans danger pour l'environnement et efficaces en petites quantités.

Les moyens de lutte du **génie génétique** font intervenir la transplantation en laboratoire de gènes d'une espèce à une autre, ce qui permet de créer de nouvelles variétés qui résistent aux maladies, aux insectes, voire aux pesticides. Les fèves de soya et le maïs résistant aux herbicides, de même que le maïs producteur des toxines de la bactérie *Bacillus Thuringiensis* (Bt) qui exterme certains insectes sont les cultures du génie génétique qu'on trouve maintenant très couramment. Le génie génétique suscite la controverse à cause des répercussions inconnues relatives à l'écologie et à la santé. (Il ne faut pas confondre le génie génétique avec la sélection des plantes visant à accroître certains attributs chez les plantes ou les animaux, cette dernière pratique ayant cours depuis des siècles.)

Les pesticides **chimiques** sont parfois nécessaires. Dans de nombreuses provinces, on exige maintenant des agriculteurs une certification afin d'utiliser les pesticides en suivant un cours sur la sécurité des pesticides, lequel traite du choix, de la sécurité, de l'application, de l'entreposage, du transport des pesticides, de même que des risques de l'utilisation des pesticides sur la santé et l'environnement. Bon nombre d'agriculteurs font appel à des entrepreneurs autorisés pour appliquer leurs pesticides. Quoiqu'il en soit, de nos jours on applique les pesticides avec soin, précision et savoir-faire.



Photo: Canola Council of Canada / Conseil canadien du canola