



Ordre des
AGRONOMES
du Québec

LE SAVOIR POUR NOURRIR LE MONDE

LIGNE DIRECTRICE ET OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION POUR L'UTILISATION DE L'ATRAZINE

Version originale : 2017-09-30

Version originale modifiée : 2020-02-07

Partenariat

L'Ordre des agronomes du Québec a collaboré avec des ressources du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) et de l'Université Laval pour coordonner l'élaboration de ce document.

Coordination du projet

Raymond Leblanc, agr., M.Env., MBA, conseiller en pratique professionnelle, Ordre des agronomes du Québec (ci-après nommé « Ordre »).

Rédaction

Josée Fortin, Ph.D., professeure, Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Département des Sols et génie agroalimentaire, Université Laval.

En collaboration avec :

Annie Marcoux, agr., M. Sc., conseillère en phytoprotection, Direction de la phytoprotection, MAPAQ

Raymond Leblanc, agr., M.Env., MBA, conseiller en pratique professionnelle, Ordre des agronomes du Québec.

Révision du document

Membres du Groupe de travail de l'Ordre sur les exigences associées à une justification agronomique pour recommander certains produits phytosanitaires à risque élevé.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS.....	1
1. ÉTAPES ET ÉLÉMENTS DE LA LIGNE DIRECTRICE POUR LE CAS DE L'ATRAZINE	2
2. L'APPLICATION DE LA LIGNE DIRECTRICE POUR LE CAS DE L'ATRAZINE	5
2.1. Produits contenant de l'atrazine et contrôle des mauvaises herbes (MH)	6
Tableau I	7
2.2. La gestion de la résistance des MH aux herbicides.....	7
Tableau II.....	8
Tableau III	10
2.3. La gestion des risques potentiels de lessivage et de ruissellement de l'atrazine	11
3. OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION POUR L'UTILISATION DE L'ATRAZINE	13
BIBLIOGRAPHIE	16

AVANT-PROPOS

Cette ligne directrice est une synthèse de la *Grille de référence de l'Ordre des agronomes du Québec sur l'élaboration d'un plan de phytoprotection ou d'une recommandation ponctuelle*. Elle résume les principales étapes et les principaux éléments que l'agronome doit considérer dans l'élaboration d'une recommandation en phytoprotection. La ligne directrice est un outil de travail flexible qui s'appuie sur le jugement professionnel de l'agronome. Elle est utilisable et adaptable pour toutes recommandations en phytoprotection.

La Stratégie québécoise sur les pesticides 2015-2018 du MDDELCC vise à resserrer l'encadrement des pesticides les plus à risque afin de protéger la santé et l'environnement. L'un des principaux objectifs est d'exiger que l'utilisation à des fins agricoles des pesticides les plus à risque, telle que l'atrazine, soit préalablement justifiée par un agronome. La ligne directrice sert à guider l'agronome dans sa démarche d'une justification agronomique.

Pour concrétiser l'application de la ligne directrice, l'Ordre utilise l'atrazine et les conditions de son utilisation inscrites sur l'étiquette. La ligne directrice permet d'informer les intervenants agricoles des risques potentiels de lessivage et de ruissellement que présente ce pesticide et sous quelles conditions son utilisation devrait être évitée. Une réduction de l'utilisation de l'atrazine, en favorisant le recours aux méthodes de luttés alternatives qui présentent le moins de risques pour l'environnement, doit être préconisée. De plus, la protection des eaux souterraine et de surface est une priorité de la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture 2011-2021, dont les objectifs sont, entre autres, d'augmenter l'adoption de la lutte intégrée, d'accroître la protection des eaux souterraine et de surface et de diminuer les risques pour la santé et l'environnement.

1. ÉTAPES ET ÉLÉMENTS DE LA LIGNE DIRECTRICE POUR LE CAS DE L'ATRAZINE

Étape 1 : Identifier les besoins et les objectifs de l'entreprise agricole

- Rencontrer le client.
- Rédiger un mandat clair.

Étape 2 : Analyser l'historique des données de l'entreprise agricole

Collecter les données relatives à la phytoprotection et aux régies des sols et des cultures.

- Consulter le registre des interventions phytosanitaires.
- Analyser l'historique des données de dépistage des mauvaises herbes.
- Considérer la problématique de résistance aux triazines.
- Considérer les régies des sols (ex. : travail du sol, gestion des résidus) et des cultures (ex. : rotation des cultures (précédente et subséquente), cultures de couverture, bande riveraine, etc.).

Étape 3 : Effectuer un diagnostic phytosanitaire des parcelles concernées

- Identifier les zones tampons et les zones sensibles (ex. : puits d'eau, cours d'eau) et les facteurs à risque environnemental (ex. : absence d'une bande riveraine, pente abrupte, sol érodé, sol sableux).
- Identifier les caractéristiques agronomiques de la parcelle (ex. : texture de sol, % de matière organique).
- Dépister les mauvaises herbes (MH) :
 - identifier les espèces de MH (annuelle, bisannuelle, vivace) et celles qui sont dominantes et récurrentes;
 - évaluer la densité des mauvaises herbes (faible, moyenne, forte);
 - identifier les MH dépistées qui sont contrôlées par l'atrazine et indiquées sur l'étiquette;
 - identifier les MH dépistées qui sont résistantes aux triazines;
 - cartographier les zones de MH, si possible;
 - documenter les observations de dépistage dans le dossier en phytoprotection du client.

Étape 4 : Analyser les **principales options disponibles** d'intervention sur la base du concept de la lutte intégrée

- Identifier les stratégies en phytoprotection du producteur agricole.
- Identifier et recommander les méthodes préventives et alternatives aux herbicides, si applicables à l'entreprise agricole.
- Établir une stratégie de rotation des groupes et des modes d'action des herbicides pour éviter la résistance des MH aux herbicides.
- Analyser les **principales options disponibles** d'herbicides de remplacement à l'atrazine pour contrôler les MH dépestées et qui nécessitent une intervention.
- Choisir et recommander un pesticide de remplacement efficace **en considérant** les indices de risque faibles sur l'environnement (IRE) et sur la santé (IRS), en utilisant l'outil SAgE pesticides.

Étape 5 : Diagnostic environnemental

À la suite de l'analyse des interventions possibles, si l'atrazine (seul ou en mélange) est recommandée par l'agronome pour contrôler les MH dépestées, ce dernier doit effectuer un diagnostic environnemental en se servant du document « **Outil d'aide à la décision pour l'atrazine** » présenté en annexe (figure 2). Cet outil cible les étapes et les critères que l'agronome doit considérer dans l'analyse de la situation. Selon cette dernière, l'agronome doit considérer des mesures agronomiques atténuantes applicables, notamment le choix d'une dose minimale, l'implantation d'une culture de couverture ou d'une bande riveraine et le respect des distances d'éloignement des zones tampons et des zones sensibles. Les critères agronomiques à considérer sont :

- la texture de sol (sable, loam sableux et sable loameux);
- le pourcentage de matière organique (< 2%);
- la pente de la parcelle (> 10%);
- les distances d'éloignement des zones tampons et des zones sensibles précisées sur l'étiquette du pesticide ou dans la réglementation provinciale sur les pesticides.

Si le résultat indique que l'emploi de l'atrazine comporte un risque environnemental élevé, l'agronome devra recommander une autre stratégie d'intervention à moyen terme (ex. : nouvelle régie de culture, nouvelle rotation de cultures, etc.), car aucun élément ne lui permettrait de justifier la recommandation agronomique. L'agronome doit sensibiliser et informer le producteur agricole sur les risques potentiels de lessivage et de ruissellement de l'atrazine dans les zones à risque environnemental (ex. : puits, plans d'eau). Pour ce faire, il doit passer en revue les éléments de la section 2.3 de la *Grille de référence de l'Ordre des agronomes du Québec sur l'élaboration d'un plan de phytoprotection ou d'une recommandation ponctuelle* avec le producteur agricole et la personne responsable des applications des produits phytosanitaires.

Étape 6 : Recommandation finale

Selon les résultats des diagnostics phytosanitaire et environnemental, l'agronome élabore une recommandation relative au traitement phytosanitaire le plus approprié à la situation. Cette recommandation doit être conforme à l'étiquette du pesticide, notamment la dose et les contraintes d'utilisation. La recommandation en phytoprotection comprend les informations minimales précisées à l'annexe 1 de la *Grille de référence de l'Ordre des agronomes du Québec sur l'élaboration d'un plan de phytoprotection ou d'une recommandation ponctuelle*. L'agronome doit signer, dater, remettre et expliquer le contenu de la recommandation en phytoprotection au client. L'agronome effectue un suivi de l'efficacité du traitement et documente le résultat et les éléments de la justification agronomique appuyant la recommandation.

2. L'APPLICATION DE LA LIGNE DIRECTRICE POUR LE CAS DE L'ATRAZINE

L'atrazine est un herbicide à large spectre, homologué au Canada en vertu de la Loi sur les produits antiparasitaires pour une utilisation dans les cultures de maïs et de sorgho (est du Canada seulement). Le 15 décembre 2015, l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) rendait public un document aux fins de consultation portant sur un examen spécial de l'atrazine. Ce dernier vise à évaluer le potentiel de lessivage de l'atrazine et de ses produits de transformation chlorés dans l'eau souterraine et les risques liés aux résidus découlant de la consommation d'eau potable (Note de réévaluation REV2015-11, ARLA 2015).

Selon l'ARLA, l'évaluation des renseignements scientifiques disponibles indique « *que l'atrazine et ses produits de transformation chlorés ne posent pas de risques inacceptables, en ce qui concerne l'eau potable, pour la santé humaine ou l'environnement selon les conditions d'utilisation en vigueur* ». L'ARLA a conclu que l'homologation et les utilisations actuelles de l'atrazine au Canada devraient être maintenues. Faisant suite à cet examen spécial, l'ARLA rendra une décision définitive concernant l'atrazine, appuyée par les éléments qui la justifient.

Au Québec, le MDDELCC a établi un réseau de base de dix stations en rivière afin de documenter les fréquences de détection et les concentrations des pesticides dans les cours d'eau. Parmi les dix stations, quatre ont été retenues pour faire le suivi à long terme des pesticides en zone de culture du maïs et du soya.

Selon des données (2011-2014), l'atrazine est fréquemment détectée dans les rivières suivies, soit en moyenne dans 97 % (Giroux, 2015). Selon l'année, l'atrazine a dépassé le critère de qualité de l'eau dans 4,3 à 6,9 % des échantillons (Giroux, 2015). Par ailleurs, entre 1992 et 2014, on a observé une tendance à la baisse des concentrations médianes d'atrazine dans les cours d'eau (Giroux, 2015). Concernant les 23 rivières du Réseau-rivières, l'atrazine a été repérée dans 9,1 % à 100 % des échantillons prélevés et la fréquence de dépassement du critère de vie aquatique chronique était de 9,1 % pour cinq rivières et nuls pour les dix-huit autres. Le dernier rapport sur les eaux souterraines du MDDELCC indique, quant à lui, que l'atrazine y était détectée, mais que les concentrations restaient inférieures à la norme de l'eau potable (Giroux, 2016). En effet, cette matière active a été détectée dans huit puits sur 103 échantillonnés à des concentrations variant de 0,01 à 0,22 µg/L. La norme pour l'eau potable est de 3,5 µg/L. Les concentrations étaient donc nettement plus basses que la norme établie, soit de 16 à 350 fois.

2.1. Produits contenant de l'atrazine et contrôle des mauvaises herbes (MH)

L'atrazine est un herbicide homologué pour la suppression de dicotylédones annuelles, du trèfle spontané et de la folle avoine, dans la culture du maïs (**Tableau I**). D'autres dicotylédones annuelles non mentionnées sur l'étiquette sont contrôlées partiellement par l'application d'atrazine (*ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario, 2016*).

L'atrazine est appliquée au sol au printemps, en prélevée ou en post-levée hâtive du maïs, selon le mode d'emploi prescrit sur l'étiquette du produit. Il est important de considérer que les produits contenant de l'atrazine ne sont pas tous homologués pour la même fenêtre d'application.

Actuellement, neuf (9) produits contenant de l'atrazine sont homologués au Canada (**Tableau II**) :

- deux (2) produits contenant uniquement cette matière active (et triazines apparentées);
- cinq (5) produits contenant l'atrazine et une autre matière active (s-métolachlore, dicamba ou bentazone);
- deux (2) produits contenant l'atrazine en mélange avec deux ou trois autres matières actives.

La formulation de toutes ces préparations commerciales est une suspension¹ concentrée, qui doit être diluée dans un certain volume d'eau avant d'être utilisée. Lors de son application, l'atrazine est en grande partie sous forme de particules dispersées dans le liquide de support (l'eau), avec une petite partie sous forme dissoute. Pour une application dans 200 L/ha d'eau, en supposant que l'atrazine atteint sa solubilité maximale (33 mg/L), alors seulement 6,6 g d'atrazine/ha seront dissous au moment de l'application, ce qui représente une portion minime de la quantité appliquée (375,2 à 1346,4 g d'atrazine/ha) (**Tableau II**).

L'atrazine peut être absorbée par les feuilles des MH, mais les racines constituent son principal mode d'entrée dans les mauvaises herbes. L'absorption par les racines débute peu de temps après l'application de l'herbicide et se poursuit pendant une certaine période après l'application, à la suite de la solubilisation de l'atrazine dans l'eau. C'est la raison pour laquelle l'eau est importante pour l'activation de l'herbicide, et détermine aussi la rémanence du produit (action sur une période relativement longue) puisque sa solubilisation se fait au fil des semaines.

¹ Une suspension est la dispersion de particules solides dans un liquide.

Tableau I

Mauvaises herbes supprimées par l'utilisation d'atrazine seule dans la culture du maïs selon l'étiquette du AATREX LIQUIDE 480 (N° homologation : 18450)

Nom commun	Nom latin
Dicotylédones annuelles	
Vélar fausse giroflée	<i>Erysimum cheiranthoides</i> L.
Moutarde des champs	<i>Sinapis arvensis</i> L.
Pourpier potager	<i>Portulaca oleracea</i> L.
Petite herbe à poux	<i>Ambrosia artemisifolia</i>
Renouée	<i>Polygonum sp.</i>
Renouée persicaire	<i>Polygonum persicaria</i> L.
Renouée liseron	<i>Polygonum convolvulus</i> L.
Chénopode blanc	<i>Chenopodium album</i> L.
Amarante à racine rouge	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.
Dicotylédone vivace	
Trèfle spontané	<i>Trifolium sp.</i>
Graminée annuelle	
Folle avoine	<i>Avena fatua</i> L.

Sources : Étiquettes de pesticide de l'ARLA et fiches de mauvaises herbes du MAPAQ pour les noms latins.

2.2. La gestion de la résistance des MH aux herbicides

L'atrazine appartient aux herbicides du groupe 5 (inhibiteurs de la photosynthèse au niveau du photosystème II, site A), selon la classification pour la gestion de la résistance². Plusieurs MH ont développé de la résistance aux herbicides de ce groupe. Sur le site de *l'International Survey of Herbicide Resistant Weeds*³, 73 espèces de MH sont répertoriées comme ayant développé de la résistance à au moins un herbicide du groupe 5. Au Québec et en Ontario, on recense respectivement 5 et 11 espèces de MH qui sont confirmées résistantes à au moins un herbicide du groupe 5 (**Tableau III**).

La rotation des groupes herbicides (ou modes d'action) est une des méthodes utilisées pour gérer et limiter la résistance des MH aux herbicides. Toutefois, l'utilisation de mélanges d'herbicides appartenant à au moins deux groupes ou modes d'action différents représente une approche alternative dans une stratégie diversifiée de gestion des MH. Il est toujours important de consulter l'étiquette du pesticide pour prendre connaissance des recommandations concernant la gestion de la résistance des MH aux herbicides⁴.

² [En ligne]: <http://wssa.net/wssa/weed/resistance/>, page consultée le 13 avril 2017.

³ [En ligne]: <http://www.weedscience.org/Summary/MOA.aspx>, page consultée le 13 avril 2017.

⁴ [En ligne] : https://www.agrireseau.net/rap/documents/95098/grandes-cultures-bulletin-d_information-no-2-12-mai-2017?sort=2&r=12+mai&page=22

Tableau II

Produits⁵ homologués au Canada contenant de l'atrazine

Nom commercial	N° homologation	Type de préparation commerciale	Matières actives	Groupe ⁶	Concentration des matières actives	Type de culture	Dose d'emploi (produit seul)	Dose d'emploi (produit en mélange)
AATREX liquide 480	18450	Suspension concentrée	Atrazine et triazines apparentées	5	480 g/L	Maïs, sorgho, panic raide	2,1 L/ha (1008 g m.a./ha)	2,1-2,3 L/ha (1008-1104 g m.a./ha)
CONVERGE 480	26277	Suspension	Atrazine et triazines apparentées	5	480 g/L	Maïs (grande culture)	----	1,67-2,22 L/ha (801,6-1065,6 g m.a./ha)
FRONTIER MAX PLUS	30519	Suspension concentrée	Diméthénamide-P	15	204 g/L	Maïs (sucré et grande culture)	2,67 – 3,4 L/ha (1057,32 – 1346,4 g m.a./ha)	2,15 – 3,4 L/ha (851,4 – 1346,4 g m.a./ha)
			Atrazine	5	396 g/L			
PRIMEXTRA II MAGNUM	25730	Suspension	s-Métolachlore	15	400 g/L	Maïs	2,5 L/ha (800 g m.a. /ha)	2,5 – 4 L/ha (800 – 1280 g m.a. /ha)
			Atrazine et triazines apparentées	5	320 g/L			
MARKSMAN	19349	Suspension	Dicamba	4	132 g/L	Maïs	3,7 – 4,5 L/ha (965,7 -1174,5 g m.a./ha)	2,5 – 4,5 L/ha (652,5 – 1174,5 g m.a./ha)
			Atrazine et triazines apparentées	5	261 g/L			
PROPERO	29164	Suspension	Dicamba	4	132 g/L	Maïs (grande culture)	3,7 – 4,5 L/ha (965,7 – 1174,5 g m.a./ha)	2,5 – 4,5 L/ha (652,5 – 1174,5 g m.a./ha)
			Atrazine et triazines apparentées	5	261 g/L			
LADDOK	16641	Suspension	Bentazone	6	200 g/L	Maïs (grain, ensilage, de semence, sucré)	3 – 4 L/ha (612 – 816 g m.a./ha)	2 – 2,5 L/ha (408 – 510 g m.a./ha)
			Atrazine et triazines apparentées	5	204 g/L			

⁵ Ces produits ne sont pas tous disponibles sur le marché. La liste des produits présentés au tableau II peut varier selon l'ajout ou le retrait de produits par l'ARLA.

⁶ Groupe pour la gestion de la résistance.

Nom commercial	N° homologation	Type de préparation commerciale	Matières actives	Groupe ⁶	Concentration des matières actives	Type de culture	Dose d'emploi (produit seul)	Dose d'emploi (produit en mélange)
ACURON	31846	Suspension	Bicyclopyrone	27	7,1 g/L	Maïs (grande culture, de semence, sucré)	4,91 L/ha (589,2 g m.a./ha)	---
			Mésotrione	27	28,5 g/L			
			s-Métolachlore	15	257 g/L			
			Atrazine	5	120 g/L			
LUMAX EZ	30864	Suspension	s-Métolachlore	15	298 g/L	Maïs (grande culture, de semence, sucré)	3,35 – 4,7 L/ha (375,2 – 526,4 g m.a./ha)	3,35 – 4,7 L/ha (375,2 – 526,4 g m.a./ha)
			Atrazine et triazines apparentées	5	112 g/L			
			Mésotrione	27	29,8 g/L			

Sources : étiquettes de l'ARLA⁷

⁷ Les informations présentées dans ce tableau peuvent être modifiées dans le temps. Il faut donc toujours consulter les informations à jour de l'étiquette du produit.

Tableau III

Mauvaises herbes confirmées résistantes à au moins un herbicide appartenant au groupe 5 au Québec et en Ontario.

Québec ⁸	Ontario ⁹
Dicotylédones annuelles	
Amarante à racine rouge	Amarante à racine rouge
Amarante de Powell	Amarante de Powell
Chénopode blanc	Chénopode blanc
Moutarde des oiseaux	Moutarde des champs
Petite herbe à poux	Petite herbe à poux
	Amarante rugueuse
	Ansérine
	Séneçon vulgaire
Graminées annuelles	
	Pied-de-coq
	Panic capillaire
	Sétaire glauque

⁸ Cuerrier, M.-E. 2017. « La résistance des mauvaises herbes aux herbicides : qu'en est-il pour le Centre-du-Québec et quoi faire? Journées INPACQ 2017, 9 février 2017. »

⁹ Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. 2016. « Guide de lutte contre les mauvaises herbes 2016-2017 », page 90.

2.3. La gestion des risques potentiels de lessivage et de ruissellement de l'atrazine

La rétention de l'atrazine par les particules de sol est faible, avec des valeurs de K_{oc} se situant entre 39 à 155 ml/g (SAgE pesticides, 2016). Les sols ayant un faible contenu en matière organique et/ou un faible contenu en argile sont les sols qui retiennent le moins l'atrazine. La rétention de l'atrazine est facilement réversible, ce qui signifie que l'atrazine retenue par les particules du sol peut facilement s'en détacher. Cette réversibilité semble être moins importante lorsque le sol est riche en matière organique. Il n'est donc pas recommandé d'appliquer l'atrazine sur les sols appartenant au groupe textural G3, soit un sable, un loam sableux et un sable loameux (**Figure I**), ou sur les sols ayant un pourcentage de matière organique inférieur à 2 % (sources : étiquettes de pesticides). Dans ces sols, l'atrazine est peu retenue et l'eau s'infiltre rapidement, pouvant ainsi entraîner l'atrazine sous forme dissoute vers les eaux souterraines.

Pour cette raison, l'agronome doit tenir compte des caractéristiques agronomiques et physiques de la parcelle (ex. : texture de sol, % de matière organique, pente, sol à nu, sol érodé, distances d'éloignement des zones tampons et zones sensibles) pour réduire les risques potentiels de lessivage et de ruissellement de l'atrazine vers la nappe phréatique ou les plans d'eau. À ce point de vue, l'étiquette de l'herbicide liquide Aatrex 480 spécifie les recommandations suivantes :

« Afin de réduire le ruissellement dans les habitats aquatiques à partir des zones traitées, il faut évaluer les caractéristiques ou les conditions du site avant le traitement. Les caractéristiques et conditions propices au ruissellement incluent notamment des précipitations abondantes, une pente modérée à abrupte, un sol nu ou un sol mal drainé (p. ex. sols compactés, à texture fine ou à faible teneur en matières organiques, comme l'argile). Le potentiel de contamination des milieux aquatiques par le ruissellement peut être réduit grâce à l'aménagement d'une bande de végétation entre la zone traitée et la rive des plans d'eau. L'utilisation de ce produit chimique peut contaminer les eaux souterraines, particulièrement dans les zones où le sol est perméable (p. ex. sable, sable loameux ou loam sableux) et/ou lorsque la nappe phréatique est peu profonde. Il faut éviter d'appliquer ce produit lorsque de fortes pluies sont prévues.

Respecter les zones tampons et les précautions indiquées dans le MODE D'EMPLOI. Au moment d'employer un mélange en cuve, consulter l'étiquette des autres produits et respecter la zone tampon la plus étendue (la plus restrictive) parmi celles des produits entrant dans le mélange.

L'atrazine est persistante et s'accumulera d'une saison à l'autre. Il est recommandé de ne pas utiliser de produits contenant de l'atrazine sur les sites traités avec ces produits lors de la saison précédente ».

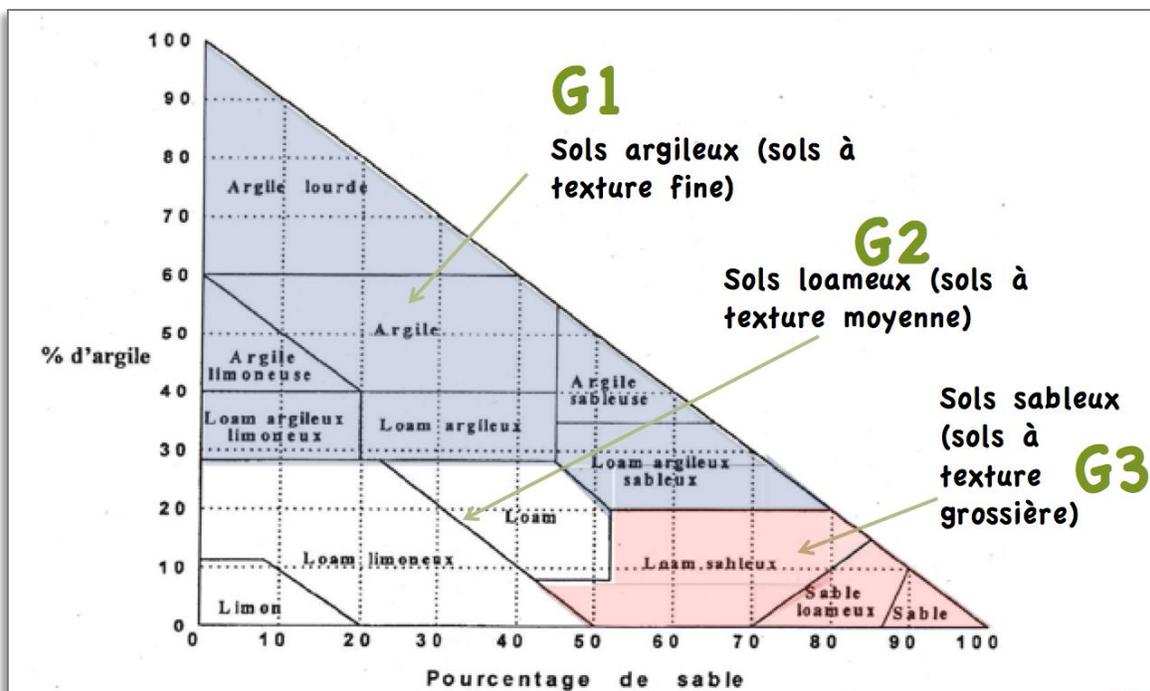


Figure 1 : Triangle textural adapté présentant les groupes de texture du CRAAQ (2010).

3. OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION POUR L'UTILISATION DE L'ATRAZINE

La ligne directrice de l'Ordre énumère des étapes menant à une recommandation d'une intervention phytosanitaire sur la base d'une justification agronomique documentée par l'agronome. Les informations présentées précédemment doivent être prises en considération par l'agronome lorsqu'il recommande un traitement comprenant de l'atrazine. L'utilisation d'un schéma intitulé « **Outil d'aide à la décision pour l'utilisation de l'atrazine** » (**figure II**) guide l'agronome dans l'élaboration d'une recommandation justifiant l'utilisation ou non de l'atrazine dans le traitement. À chacune des étapes, l'agronome utilise son jugement professionnel pour analyser les données lui permettant de recommander le traitement le plus approprié à la situation, en tenant compte de la gestion des risques potentiels de lessivage et de ruissellement de l'atrazine et de la gestion de la résistance des MH aux herbicides. Dans ce contexte, il est primordial de recommander des stratégies d'intervention basées sur l'historique des MH et les caractéristiques physiques et agronomiques de la parcelle. L'agronome doit aussi recommander les bonnes pratiques de gestion des risques pour minimiser les pertes potentielles de l'atrazine vers les eaux souterraine et de surface.

L'agronome doit dépister les MH présentes afin de déterminer (1) si les espèces présentes justifient l'utilisation de l'atrazine (espèces contrôlées par l'herbicide) et (2) si ces espèces sont reconnues pour être potentiellement résistantes à cet herbicide.

L'agronome doit connaître les caractéristiques de la parcelle (ex. : texture du sol, pourcentage de matière organique, pente, zones tampons, proximité d'un plan d'eau, etc.). Les groupes de classes texturales (G1, G2, G3) sont tirés du Guide de référence en fertilisation (CRAAQ, 2010, 2^e édition) et leur correspondance avec le triangle textural se trouve à la **figure I**. La valeur spécifique de pente maximale (10 %) a été déterminée en combinant l'information des étiquettes avec la classification de pentes du Système Canadien de Classification des sols (*Groupe de travail sur la classification des sols*, 2002). La profondeur de la nappe et la présence de drainage souterrain n'ont pas été considérées dans le schéma. Finalement, l'utilisation de cet outil nécessite une connaissance de l'historique des applications d'herbicides sur le champ, ce qui implique nécessairement la tenue d'un registre chaque année.

L'agronome doit considérer notamment les éléments suivants lorsqu'il élabore une recommandation justifiant l'utilisation d'un traitement incluant de l'atrazine :

- élaborer une justification et une prescription agronomiques préalablement à l'application en champ des pesticides les plus à risque, telle que l'atrazine;
- respecter les exigences réglementaires relatives à la justification et la prescription agronomiques inscrites au *Code de gestion des pesticides* et au *Règlement sur les permis et les certificats pour la vente et l'utilisation des pesticides*;
- recommander si possible un seul traitement annuellement, même si l'étiquette permet plus d'une application par saison;
- recommander la dose de matière active (atrazine) à l'hectare, selon le diagnostic phytosanitaire (pression et espèces des MH), selon les caractéristiques de la parcelle, en favorisant la recommandation d'une dose minimale;

- recommander au producteur d'appliquer les pesticides dans des conditions météorologiques idéales permettant de minimiser la dérive;
- recommander au producteur de ne pas appliquer de pesticides si de fortes pluies sont prévues;
- informer le producteur concernant les distances d'éloignement des zones à risque environnemental (ex. : puits d'eau, cours d'eau, site de préparation des traitements, site d'entreposage);
- informer et conseiller le producteur sur l'entretien et le réglage du pulvérisateur;
- recommander l'utilisation des buses antidérive;
- informer le producteur sur le respect des zones tampons inscrites sur l'étiquette;
- recommander au producteur des cultures de couverture au système de production;
- recommander au producteur d'implanter et d'entretenir une bande riveraine;
- élaborer une recommandation en respectant les conditions spécifiées sur l'étiquette du pesticide et conscientiser le producteur sur l'importance de les respecter.

Note (2019-12-13) : L'atrazine doit être utilisée en dernier recours pour contrôler une ou des mauvaises herbes dépestées. Les méthodes préventives, les méthodes alternatives aux herbicides et les herbicides efficaces ayant des indices de risque faibles sur l'environnement et sur la santé doivent être recommandés respectivement et prioritairement.

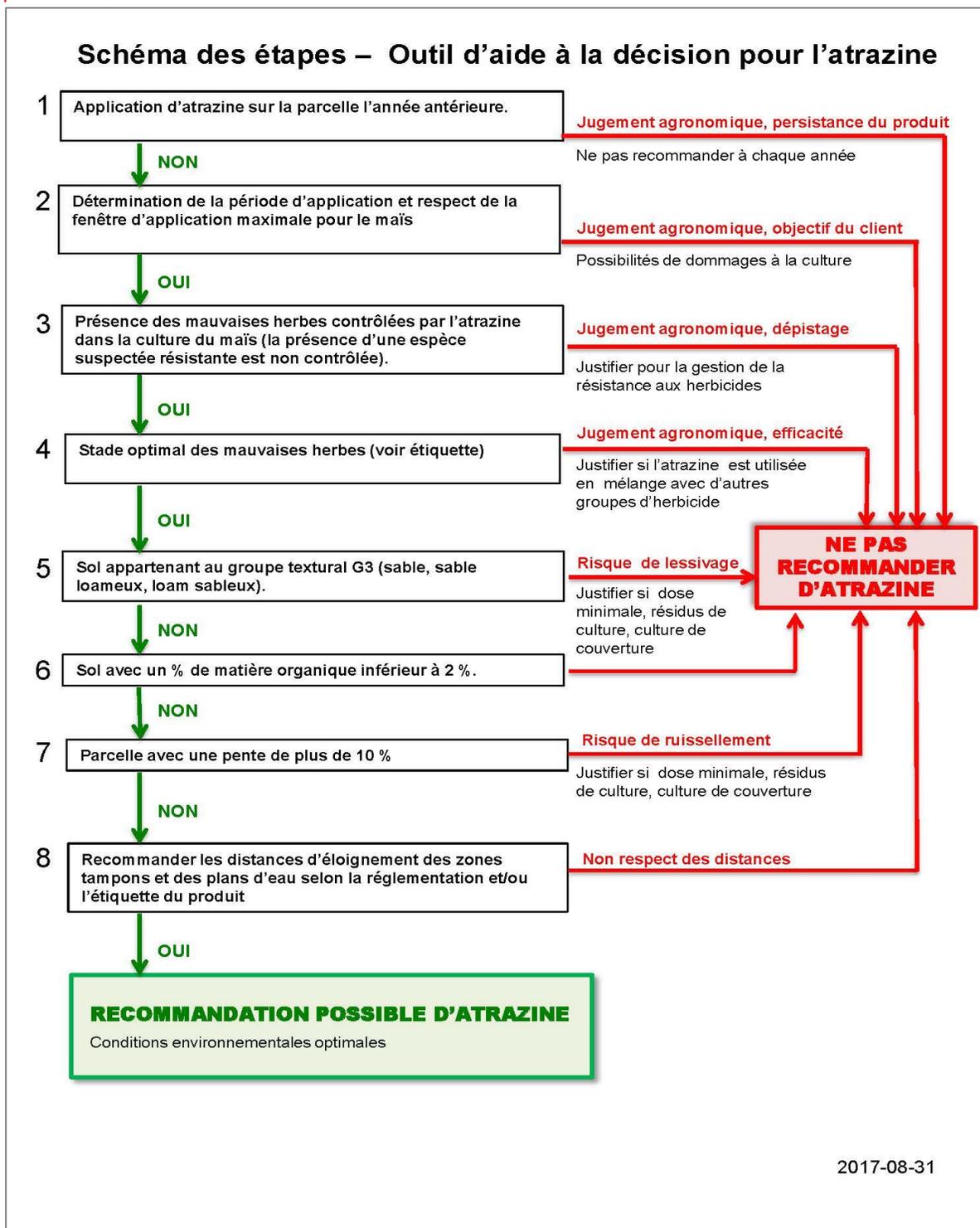


Figure 2 : Outil d'aide à la décision pour l'utilisation de l'atrazine

BIBLIOGRAPHIE

Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire. 2015. « Examen spécial de l'atrazine : projet de décision aux fins de consultation, note de réévaluation REV2015-11 », 19 pages. [En ligne] : https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/cps-spc/alt_formats/pdf/pest/part/consultations/rev2015-11/rev2015-11-fra.pdf, page consultée le 7 juillet 2017.

Les Produits Agri-Unis Canada inc. (UAP Canada Inc.) Atrazine. Fiche signalétique. [En ligne] : <http://www.uap.ca/francais/products/documents/2011-Atrazine480PCP20997-French.pdf>, page consultée le 18 avril 2017.

Barrette, É. 2006. « Pesticides et eau souterraine : Prévenir la contamination en milieu agricole ». MDDELCC [En ligne] : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/pesticides/eau-sout/rapport.pdf>, page consultée le 13 décembre 2016.

Agriculture Canada, Groupe de travail sur la classification des sols. 2002. « Le système Canadien de classification des Sols », 3^{ième} édition, publication n° 1646, 196 pages.

Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec. 2010. « Guide de référence en fertilisation », 2^{ième} édition, 473 pages.

Cuerrier, M.-E. 2017. « La résistance des mauvaises herbes aux herbicides : qu'en est-il pour le Centre-du-Québec et quoi faire? », Journées INPACQ 2017, 9 février 2017. [En ligne]: http://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Regions/CentreduQuebec/INPACQ2017/ConferencesGrandesculturesetconservationdessols/resistancedesmauvais_partie1.pdf, page consultée le 17 mars 2017.

Cuerrier, M.-E et S. Buhler. 2016. « Désherbage à moindre risque dans le maïs : c'est possible! », 19 pages. [En ligne]: <http://cerom.qc.ca/assets/contenu/docs/bulletins/herbicide-mais.pdf>, page consultée le 7 juillet 2017.

Fortin, J., Gagnon-Bertrand, É., Vézina, L. et M. Rompré. 2002. *Preferential bromide and pesticide movement to tile drains under different cropping practices*. J. Environ. Qual. 31 : 1940-1952.

Giroux, I. 2015. « Présence de pesticides dans l'eau au Québec. Portrait et tendances dans les zones de maïs et de soya ». 2011-2014. [En ligne]: http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/pesticides/mais_soya/portrait2011-2014/rapport2011-2014.pdf, page consultée le 18 avril 2017.

Gouvernement du Canada. 2011. « Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada : document technique – l'atrazine ». [En ligne]: <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/recommandations-pour-qualite-eau-potable-canada-document-technique-atrazine.html>, page consultée le 18 avril 2017.

Ibrahim et Mehra. 1993. *Colloidal microcrystalline cellulose as a thickener in flowable*. p. 116-132. Dans Devisetty, B. N., Chasin, D. G. et P. D. Berger (eds). *Pesticide formulation and application systems. Twelfth volume. American Society of Testing Materials*.

Mahler, B. J., P. C. Van Metre, T. E. Burley, K. A. Loftin, M. T. Meyer et L. H. Nowell. 2017. *Similarities and differences in occurrence and temporal fluctuations in glyphosate and atrazine in small Midwestern streams (USA) during the 2013 growing season*. Science of the Total Environment. 579 : 149-158.

MAPAQ. 2016. Fiches de mauvaises herbes. [En ligne] : http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Productions/Protectiondescultures/mauvaisesherbes/fiches_mauvaiseherbes/Pages/Velar_fausse_giroflee.aspx, page consultée le 15 mars 2017.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. 2016. « Guide de lutte contre les mauvaises herbes 2016-2017 », 548 pages.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. « Mesure des pentes pour l'évaluation de l'érosion des sols ». [En ligne] : (<http://www.omafra.gov.on.ca/french/engineer/rusle2/fieldslope.htm>), page consultée le 7 juillet 2017.

Ordre des agronomes du Québec. 2016. « Grille de référence sur l'élaboration d'un plan de phytoprotection ou d'une recommandation ponctuelle », 11 pages. [En ligne] : https://oaq.qc.ca/wp-content/uploads/2016/03/Grille-de-reference_Phytoprotection_21-01-2016_-1.pdf

SAG pesticides. 2016. [En ligne] : <http://www.sagepesticides.qc.ca/FicheEnvironnement.aspx?ID=35>, page consultée le 10 décembre 2016.

MAPAQ. « Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture 2011-2021 ». [En ligne] : http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Publications/Strategie_phytosanitaire.pdf