

BULLETIN ZOOSANITAIRE**ENQUÊTE SUR LA MORTALITÉ HIVERNALE DES COLONIES D'ABEILLES AU QUÉBEC EN 2015-2016****RÉSUMÉ**

En 2016, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) a mené son enquête annuelle sur la mortalité hivernale des colonies d'abeilles. Ainsi, une enquête postale a été effectuée auprès de quelque 670 propriétaires d'abeilles enregistrés au Québec, dans le but d'estimer le niveau de mortalité des colonies à la suite de l'hivernage 2015-2016. Au total, 501 apiculteurs ont rempli et retourné le questionnaire qui leur avait été transmis, ce qui représente environ 74,8 % des propriétaires d'abeilles enregistrés au MAPAQ en 2015.

Les principaux résultats de cette enquête sont les suivants :

- Le pourcentage global de mortalité hivernale des colonies d'abeilles au Québec est estimé à 15,8 % pour l'année 2015-2016 (figure 1 et tableau 1).
- Les principales causes de mortalité hivernale mentionnées par les apiculteurs sont, par ordre d'importance, les problèmes liés aux reines, les colonies trop faibles à l'automne, le manque de nourriture et les conditions climatiques défavorables.
- Au Québec, en 2015, le dépistage de la varroase s'est fait principalement à l'aide de cartons collants placés sur le plancher de la ruche et, dans une moindre mesure, au moyen de la technique du lavage à l'alcool. Près de 66,8 % des entreprises de 10 colonies ou plus effectuent le dépistage du varroa.
- Les traitements le plus fréquemment utilisés pour le contrôle du varroa sont ceux qui font appel à des acides organiques (acide formique et acide oxalique) et au thymol. Parmi les acaricides de synthèse, la molécule amitraze (Apivar®) est le premier choix des apiculteurs québécois.
- Au Québec, 18 % des apiculteurs possédant 10 colonies ou plus déclarent utiliser la fumagilline comme antibiotique pour le contrôle de la nosérose et 10 % d'entre eux disent utiliser l'oxytétracycline pour le contrôle de la loque américaine.

Figure 1. Évolution de la mortalité hivernale des colonies d'abeilles au Québec et au Canada (2003-2016)

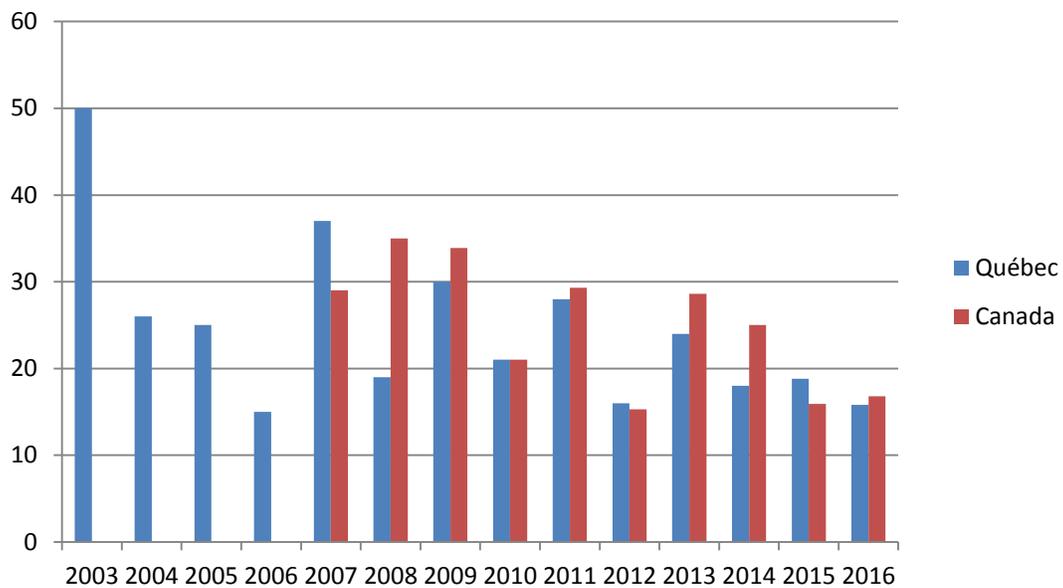


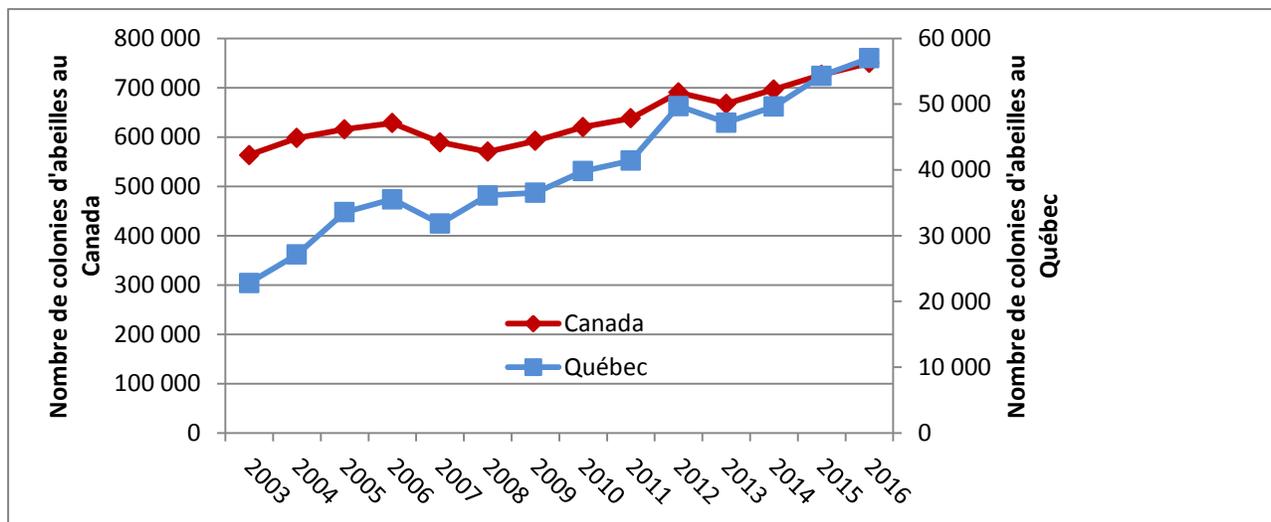
Tableau 1. Évolution de la mortalité hivernale des colonies d'abeilles au Québec et au Canada

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Québec	50	26	25	15	37	19	30	21	28	16	24	18	18,7	15,8
Canada					29	35	33,9	21	29,3	15,3	28,6	25	16,4	16,8

INTRODUCTION

L'évolution des populations d'abeilles fait la manchette depuis plusieurs années au Canada et dans la plupart des autres pays occidentaux. Si un déclin des populations de pollinisateurs sauvages semble en effet se confirmer (Bartomeus, 2013; Cameron, 2011; Goulson, 2015; Gixti, 2009; Koh, 2016; Potts, 2010), le nombre de colonies d'abeilles domestiques augmente régulièrement depuis les dix dernières années (figure 2 et tableau 2), et ce, principalement dans les entreprises de très grande taille¹.

Figure 2. Évolution du nombre de colonies d'abeilles au Québec et au Canada, de 2003 à 2016



(Source : Statistique Canada)

Tableau 2. Évolution du nombre de colonies d'abeilles au Québec et au Canada, de 2003 à 2016

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Canada	563 330	597 890	615 541	628 401	589 254	570 070	592 120	620 291	637 920	690 037	667 397	696 252	726 008	750 155
Québec	22 805	27 145	33 586	35 545	31 824	36 123	36 536	39 812	41 407	49 708	47 203	49 635	54 294	57 000

Cette augmentation du nombre de colonies s'explique principalement par les efforts constants déployés par les apiculteurs, principalement ceux qui possèdent 100 colonies ou plus, pour compenser la mortalité élevée. Malheureusement, au dire de plusieurs d'entre eux, cela se fait souvent au détriment de la force des colonies.

¹ Luc BELZILE, *La productivité apicole et les services de pollinisation*, Institut de recherche et de développement en agroenvironnement, 2015.

Le présent document contient une analyse détaillée des résultats d'une enquête sur la mortalité hivernale des colonies d'abeilles au Québec pour l'année 2015-2016. Les objectifs de cette enquête étaient les suivants :

- Faire état des pertes hivernales dans les colonies d'abeilles;
- Déterminer les causes probables de mortalité telles qu'elles sont rapportées par les apiculteurs;
- Tracer le portrait des pratiques concernant le contrôle de la varroase, de la nosérose et de la loque américaine, et déterminer si ces pratiques influent sur la mortalité hivernale.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Collecte des données

Au mois d'avril de chaque année, le MAPAQ achemine un questionnaire sur la mortalité hivernale des colonies à tous les propriétaires d'abeilles enregistrés l'année précédente. Ce document est envoyé en même temps que le formulaire de renouvellement de l'enregistrement obligatoire, ce qui stimule fortement la participation. Environ 670 propriétaires d'abeilles enregistrés en 2015 ont ainsi été invités à remplir le questionnaire d'enquête et à le retourner au Ministère avec le formulaire de renouvellement de leur enregistrement. Le MAPAQ a reçu 501 questionnaires remplis, qui font l'objet de la présente analyse descriptive.

Une série de questions avait été préparée par le comité responsable de l'enquête nationale de l'Association canadienne des professionnels de l'apiculture (ACPA), de façon que la méthodologie soit harmonisée à l'échelle canadienne. Le MAPAQ a construit son questionnaire d'enquête² à partir de ces questions harmonisées et a établi les modalités de son utilisation.

Outre la mortalité hivernale des colonies, les données suivantes ont été compilées et analysées :

- Type d'hivernage (intérieur versus extérieur);
- Principale région de localisation des ruchers de production;
- Principales causes de mortalité hivernale (mentionnées par les apiculteurs);
- Dépistage du varroa;
- Modalités de traitement du varroa;
- Utilisation de la fumagilline pour le traitement de la nosérose;
- Utilisation d'antibiotiques pour le traitement de la loque américaine.

² Le questionnaire se trouve à l'annexe 1.

Estimation de la mortalité hivernale

Le pourcentage de mortalité hivernale des colonies a d'abord été calculé de la façon suivante pour **caractériser globalement l'ensemble des colonies hivernées au Québec**³ :

$$\left[\frac{\text{Nombre total de colonies hivernées} - \text{Nombre total de colonies viables au 15 mai}}{\text{Nombre total de colonies hivernées}} \right] \times 100$$

Un pourcentage de mortalité hivernale des colonies **par entreprise** a ensuite été calculé de façon à déterminer le niveau de mortalité hivernale pour **chaque entreprise** ayant participé à l'enquête :

$$\left[\frac{\text{Nombre de colonies hivernées par l'entreprise} - \text{Nombre de colonies viables au 15 mai dans l'entreprise}}{\text{Nombre de colonies hivernées par l'entreprise}} \right] \times 100$$

Sauf exception, toutes les analyses mentionnées dans le présent rapport ont été faites sur la base de la moyenne arithmétique des pourcentages de mortalité hivernale des colonies **par entreprise**.

Pour toutes les analyses se référant à la mortalité hivernale des colonies par entreprise, seules les données des entreprises possédant un minimum de 10 colonies ont été conservées.

Analyses statistiques descriptives univariées

Dans cette enquête, les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel R (version 3.3.2, R Development Core Team, 2016).

Des tests de comparaison de moyennes ont été effectués pour vérifier si la différence observée quant au pourcentage moyen de mortalité hivernale était influencée par les variables suivantes (les catégories qui ont servi à la comparaison sont entre parenthèses) :

- Taille de l'entreprise (de 10 à 49 colonies, de 50 à 199 colonies, 200 colonies ou plus);
- Principale région de localisation des ruchers de production;
- Traitement utilisé pour le contrôle du varroa (acaricides de synthèse avec ou sans d'autres traitements; acide organique ou thymol, ou les deux; aucun traitement);
- Méthode d'hivernage utilisée (extérieur, intérieur, extérieur et intérieur).

Ces comparaisons ont été faites à l'aide du test statistique non paramétrique de Kruskal-Wallis.

³ Ce pourcentage est calculé à partir du nombre total de colonies pour l'ensemble des répondants à l'enquête.

Par ailleurs, comme il n'a pas été possible d'égaliser la variance de la variable de la mortalité hivernale, un test « t » de Welch, permettant de comparer des moyennes (test non paramétrique), a été effectué pour vérifier si le pourcentage moyen de mortalité hivernale différait significativement selon les variables suivantes :

- Dépistage du varroa (oui, non);
- Traitement avec la fumagilline (oui, non);
- Traitement avec l'oxytétracycline (oui, non).

Pour chacune de ces variables, les résultats sont d'abord présentés dans un tableau, puis exprimés visuellement par des diagrammes à bandes.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Niveau de réponse / Caractéristiques des entreprises

Au total, les 501 apiculteurs ayant participé à l'étude possédaient 52 735 colonies d'abeilles à l'automne 2015. Cet échantillon représentait 74,8 % des propriétaires d'abeilles enregistrés au MAPAQ en 2015 et 95,1 % de toutes les colonies d'abeilles déclarées lors de l'enregistrement⁴. Cette forte proportion de répondants assure une bonne représentativité des résultats.

Les entreprises participantes se répartissaient de la manière suivante : 293 entreprises possédant 9 colonies ou moins (pour un total de 992 colonies), 109 entreprises possédant de 10 à 49 colonies (pour un total de 2 263 colonies), 50 entreprises ayant de 50 à 199 colonies (pour un total de 5 252 colonies) et 49 entreprises de 200 colonies ou plus (pour un total de 44 228 colonies).

*Le pourcentage de mortalité hivernale des colonies québécoises est estimé à **15,8 %** pour l'année 2016 (toutes entreprises confondues).*

Estimation de la mortalité hivernale

Lorsque toutes les colonies hivernées sont considérées globalement, le pourcentage de mortalité des colonies québécoises consécutivement à l'hiver 2015-2016 est estimé à **15,8 %**.

Par ailleurs, si l'on fait la moyenne des pourcentages de mortalité hivernale calculés pour chaque entreprise ayant hiverné 10 colonies ou plus, on obtient une valeur de $22,1 \pm 19,2$ % (moyenne \pm écart-type). La différence entre les deux valeurs obtenues (15,8 % et 22,1 %) témoigne des pourcentages de mortalité hivernale généralement moins élevés pour les entreprises de très grande taille. Cela s'explique par le fait qu'en faisant une moyenne de la mortalité observée dans les entreprises, on se trouve à les comparer les unes aux autres sans tenir compte de leur taille (chaque entreprise compte une fois dans le calcul de la moyenne,

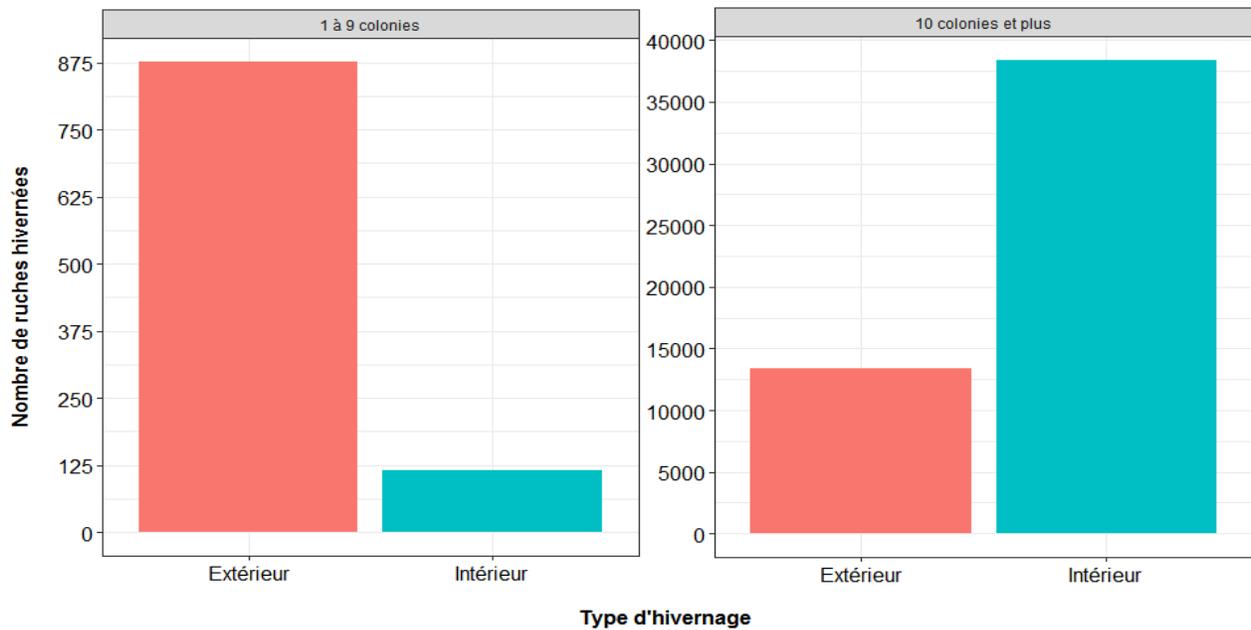
⁴ La population visée par l'enquête était constituée de tous les propriétaires d'abeilles enregistrés au MAPAQ en 2015, soit 670 apiculteurs pour 55 427 colonies déclarées.

qu'elle possède 10 ou 2 000 ruches). Les plus petites entreprises, qui ont des taux de mortalité globalement plus élevés que les autres, font augmenter la moyenne de la mortalité hivernale des entreprises de plus de 10 colonies. Le tableau 3 présente certaines caractéristiques des entreprises ayant répondu à l'enquête et les pourcentages de mortalité hivernale qui leur sont associés.

Tableau 3. Caractéristiques des entreprises apicoles ayant répondu à l'enquête et pourcentages de mortalité hivernale associés

	De 1 à 9 colonies	10 colonies ou plus
Nombre d'entreprises ayant répondu à l'enquête	293	208
Nombre de colonies hivernées à l'intérieur	116	38 370
Nombre de colonies hivernées à l'extérieur	876	13 373
Pourcentage global de mortalité hivernale	24,3 %	15,6 %
Pourcentage de mortalité par entreprise (moyenne) ⁵	24,1 %	22,1 %

Figure 3. Nombre total de colonies hivernées à l'intérieur ou à l'extérieur selon la taille de l'entreprise



⁵ Ce pourcentage correspond à la moyenne arithmétique des pourcentages calculés pour chaque entreprise. Il ne tient pas compte de la taille relative de l'entreprise.

La figure 3 montre que la plupart des très petites entreprises apicoles (9 colonies ou moins) hivernent les ruches à l'extérieur. À l'opposé, la grande majorité des colonies appartenant aux entreprises de plus grande taille (10 colonies ou plus) sont hivernées à l'intérieur.

Mortalité hivernale et taille de l'entreprise

À première vue, les entreprises de grande taille semblent avoir une mortalité hivernale moindre que les entreprises de petite taille (16,9 % versus 23,5 % et 23,8 %, tableau 4). Par contre, cette tendance ne peut être confirmée par la comparaison des pourcentages de mortalité hivernale en fonction de la taille de l'entreprise à l'aide de tests statistiques⁶. Il est à noter également que les écarts-types, qui expriment la dispersion des résultats autour de la moyenne, sont passablement élevés dans chaque catégorie.

Tableau 4. Mortalité hivernale des colonies par entreprise selon la taille de celle-ci (10 colonies ou plus)

	Taille de l'entreprise (nombre de colonies)		
	10-49	50-199	200 ou plus
Nombre d'entreprises	109	50	49
Moyenne ± écart-type (%)	23,5 ± 21,4	23,8 ± 18,4	16,9 ± 13,4
Médiane (%)	17,6	19,0	13,1

Mortalité hivernale et région d'origine

Bien que l'information recueillie auprès des répondants à l'enquête n'indique pas la région de localisation précise de chaque colonie⁷, il est intéressant de voir les variations de la mortalité hivernale selon la région d'origine (tableau 5 et figure 4). Les résultats varient beaucoup d'une région à l'autre et il est hasardeux d'associer les différences observées à des considérations géographiques ou climatiques, puisqu'un grand nombre de ruches sont transportées loin de leur région d'origine durant une partie de l'année.

⁶ Test de Kruskal-Wallis, valeur de $p = 0,1553$.

⁷ On demandait de pointer la région où la majorité des ruchers étaient situés en 2015.

Tableau 5. Mortalité hivernale des colonies en 2016 en fonction de la région principale d'activité (10 colonies ou plus)

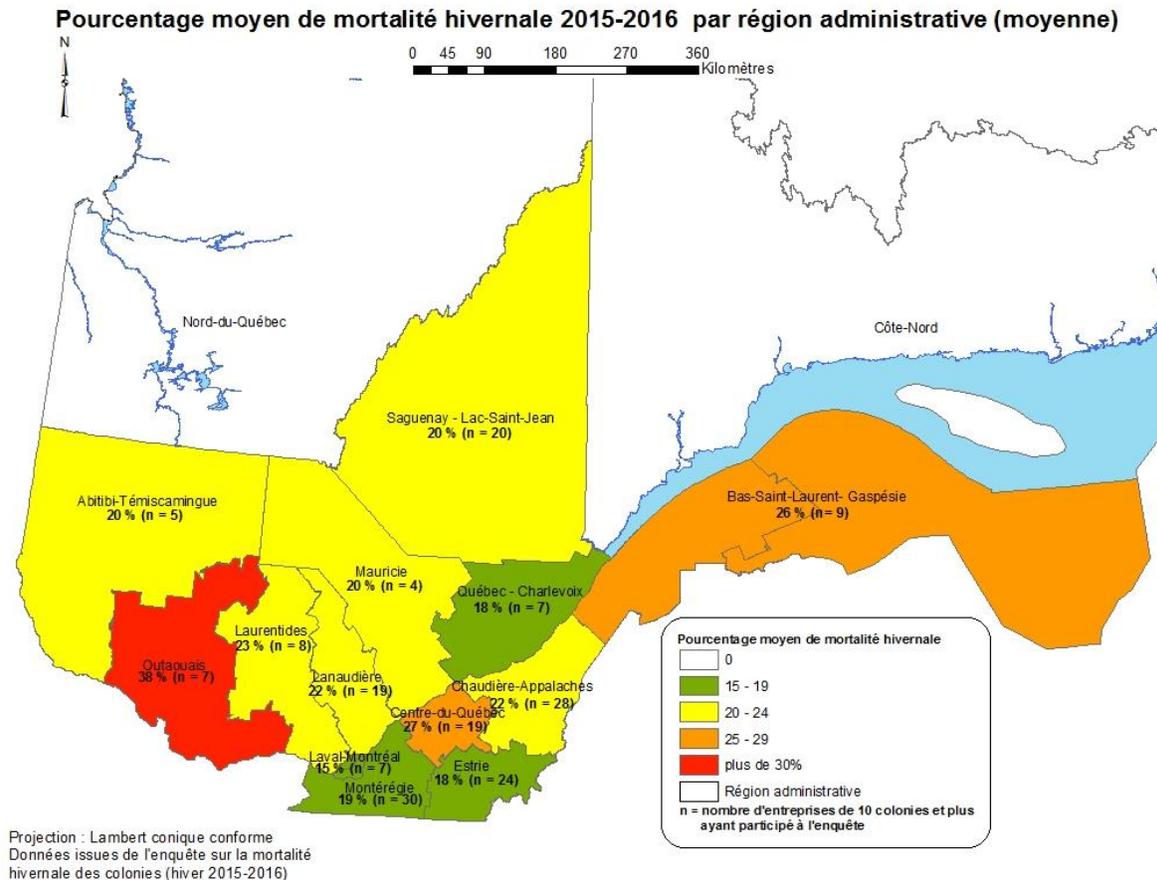
Région	Mortalité hivernale (%)		
	<i>n</i> ⁸	Moyenne ± écart-type ⁹	Mortalité globale ¹⁰
Abitibi-Témiscamingue	5	20,0 ± 5,1	15,2
Bas-Saint-Laurent–Gaspésie	9	26,4 ± 19,5	18,3
Centre-du-Québec	19	27,1 ± 23,9	9,8
Chaudière-Appalaches	28	21,5 ± 17,8	18,3
Estrie	24	17,7 ± 19,5	21,7
Lanaudière	19	22,2 ± 16,5	21,0
Laurentides	8	23,2 ± 22,5	9,8
Laval-Montréal	7	14,8 ± 12,5	11,9
Mauricie	4	20,2 ± 14,5	16,6
Montérégie	30	18,9 ± 17,0	10,5
Outaouais	7	38,4 ± 26,3	14,6
Québec-Charlevoix	7	17,6 ± 9,2	11,3
Saguenay–Lac-Saint-Jean	20	19,7 ± 14,4	17,2

⁸ La variable *n* correspond au nombre d'entreprises.

⁹ Ce pourcentage correspond à la moyenne arithmétique des pourcentages calculés pour chaque entreprise. Il ne tient pas compte de la taille relative de l'entreprise.

¹⁰ Ce pourcentage correspond à la mortalité globale de toutes les colonies mises en hivernage dans la région.

Figure 4. Mortalité hivernale des colonies en 2015-2016 en fonction de la région administrative (10 colonies ou plus)



Mortalité hivernale et méthode d'hivernage

Durant la saison hivernale, les ruches peuvent être gardées dans un bâtiment fermé et ventilé (hivernage à l'intérieur) ou être enveloppées pour être laissées à l'extérieur. Comme nous l'avons vu précédemment dans le tableau 3, la plupart des très petites entreprises apicoles (9 colonies ou moins) hivernent les ruches à l'extérieur et la grande majorité des colonies des entreprises de plus grande taille (10 colonies ou plus) sont hivernées à l'intérieur. Axé sur les entreprises de 10 colonies ou plus, le tableau 6 présente les résultats obtenus en ce qui concerne la moyenne de la mortalité hivernale de chaque entreprise selon le type d'hivernage. Il est à noter que certaines entreprises (18) utilisent les 2 méthodes d'hivernage et ont donc été intégrées respectivement dans les 2 catégories, ce qui explique pourquoi le total des entreprises de 10 colonies ou plus présenté dans ce tableau est de 226 plutôt que de 208. Par contre, les ruches ont été réparties dans la bonne catégorie respective pour le calcul de la mortalité

hivernale selon le mode d'hivernage. Aucune différence statistiquement significative n'a été observée à cet égard¹¹.

Tableau 6. Mortalité hivernale des colonies selon la méthode d'hivernage (10 colonies ou plus)

	Méthode d'hivernage	
	Extérieur	Intérieur
Nombre d'entreprises	133	93
Moyenne ± écart-type (%)	21,3 ± 19,0	22,5 ± 18,4
Médiane (%)	16,7	18,5
Mortalité globale ¹² (%)	20,0	13,8

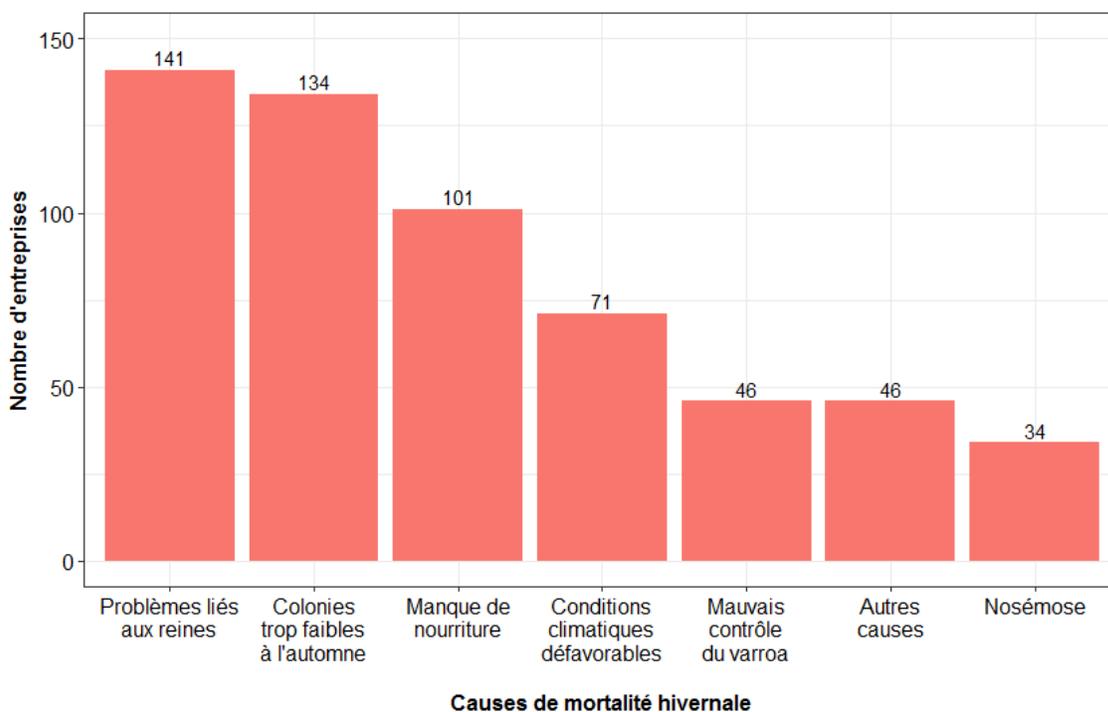
Principales causes de mortalité

Les participants à l'enquête devaient indiquer, sur une liste qui leur avait été préalablement fournie, la ou les causes de mortalité de leurs colonies selon eux. Les principales causes mentionnées par les apiculteurs sont présentées à la figure 5. Sans surprise, on peut constater que les apiculteurs ont incriminé les problèmes liés aux reines, les colonies trop faibles à l'automne, le manque de nourriture et les conditions climatiques défavorables. Les mêmes quatre causes principales ressortent lorsqu'on regarde uniquement les données des entreprises possédant 50 colonies ou plus. Il apparaît donc que les apiculteurs considèrent surtout des éléments liés à la régie ou à l'environnement comme responsables des pertes hivernales des colonies plutôt que des problèmes sanitaires particuliers tels que la varroase ou la nosémose. Il ne faudrait toutefois pas en conclure que ces problèmes sanitaires sont peu importants, puisque d'autres sources d'information (dont les inspections sanitaires et les analyses de laboratoire du MAPAQ) témoignent de la fréquence de ces différentes maladies. En fait, les apiculteurs sont peu ou mal outillés pour déterminer la cause de mortalité. De plus, dans plusieurs cas, la situation est probablement complexe et multifactorielle. Il est difficile alors de reconnaître la ou les causes primaires.

¹¹ Test de Kruskal-Wallis, valeur de $p = 0,694$.

¹² Ce pourcentage correspond à la mortalité globale de toutes les colonies mises en hivernage (intérieur ou extérieur).

Figure 5. Causes de mortalité hivernale mentionnées par les répondants (pour toutes les entreprises) (chaque apiculteur pouvait mentionner une ou plusieurs causes)



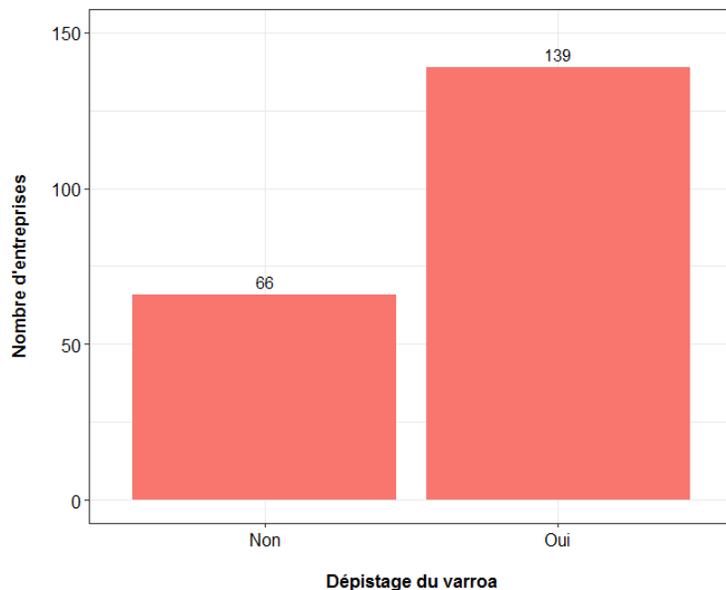
Mortalité hivernale et gestion des maladies

La mortalité hivernale des colonies d'abeilles peut être liée à certaines maladies, dont la varroase, la nosémose et la loque américaine. Le questionnaire d'enquête portait donc sur les pratiques des apiculteurs relativement au dépistage et au traitement de ces trois maladies.

Varroase

Au Québec, le dépistage de la varroase se fait principalement à l'aide de cartons collants placés sur le plancher de la ruche et, dans une moindre mesure, au moyen de la technique du lavage à l'alcool (surtout dans les entreprises de grande taille). Par contre, 32 % des entreprises de 10 colonies ou plus disent n'effectuer aucun dépistage du varroa dans leurs ruches (figure 6).

Figure 6. Nombre d'entreprises effectuant ou non le dépistage du varroa (entreprises de 10 colonies ou plus)



Étant donné l'importance de la varroase dans la santé globale des colonies, le tableau 7 montre la mortalité hivernale chez les entreprises de plus de 10 colonies selon qu'elles effectuent ou non le dépistage du varroa. Il nous a semblé intéressant de vérifier si le taux de mortalité hivernale était influencé par la pratique de ce dépistage (tableau 7). Aucune différence statistiquement significative n'a été observée entre les entreprises effectuant un dépistage et celles n'en faisant pas¹³. Toutefois, le fait de ne pas effectuer de dépistage du varroa ne veut pas dire que les entreprises ne procèdent pas à un contrôle de celui-ci dans leurs ruches à l'aide d'un traitement.

Tableau 7. Mortalité hivernale selon qu'un dépistage du varroa est pratiqué ou non (entreprises de 10 colonies ou plus)

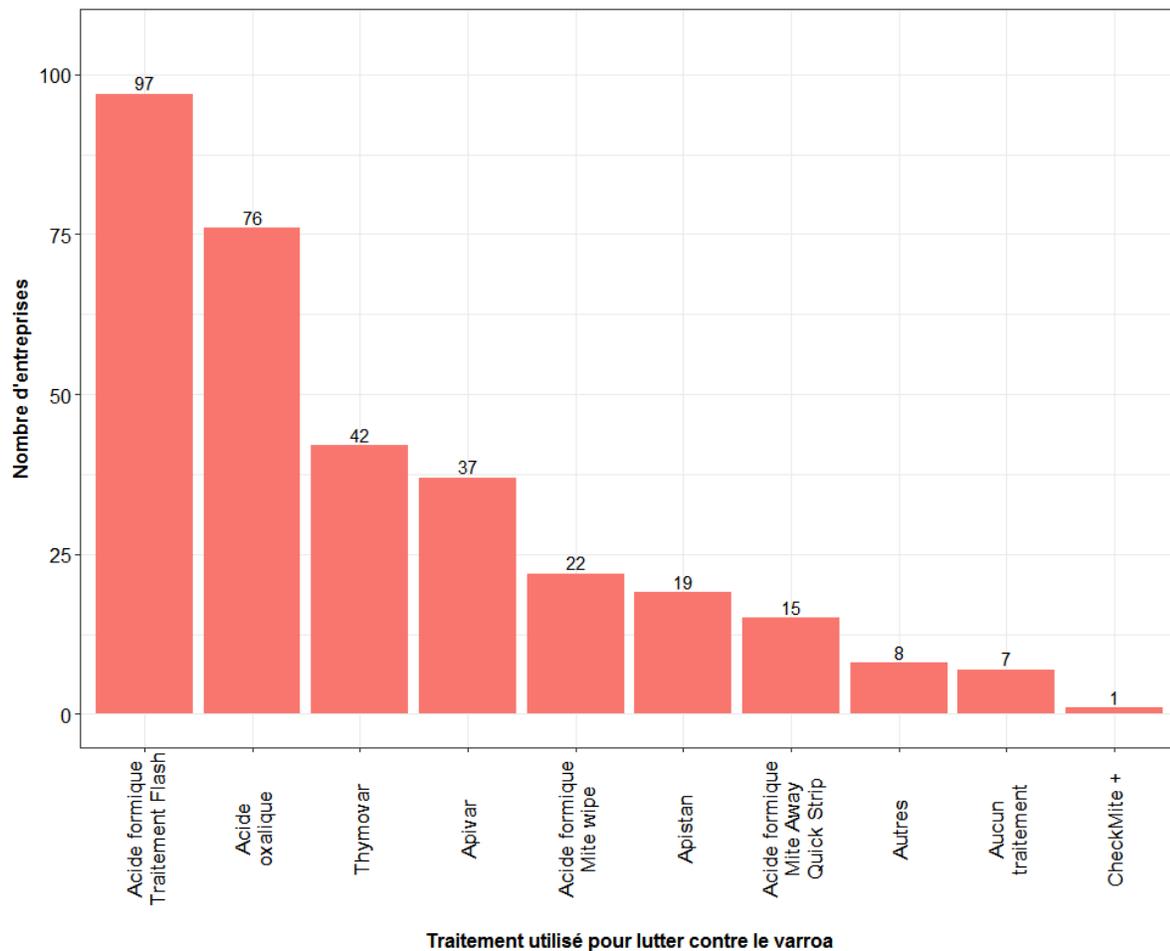
	Dépistage du varroa	
	Non	Oui
Nombre d'entreprises	66	139
Moyenne ± écart-type (%)	25,67 ± 22,4	20,27 ± 25,6
Médiane (%)	19,2	15,78

Les répondants à l'enquête devaient aussi indiquer sur une liste le ou les produits de traitement qu'ils avaient utilisés en 2015 pour le contrôle de la varroase. La figure 7 illustre cette utilisation

¹³ Test « t » de Welch, valeur de $p = 0,08802$.

pour les entreprises possédant 10 colonies ou plus. Les traitements le plus fréquemment employés sont ceux qui font appel à des acides organiques (acide formique et acide oxalique) et au thymol (Thymovar®). Cette tendance est aussi vraie lorsqu'il est question uniquement des entreprises possédant plus de 50 colonies (données non présentées). Le pourcentage d'apiculteurs québécois qui ont eu recours aux acaricides de synthèse (amitraze [Apivar®], fluvalinate [Apistan®] et coumaphos [CheckMite+®]) en 2015 pour le contrôle de la varroase semble par ailleurs plus bas au Québec que dans les autres provinces¹⁴.

Figure 7. Produits de traitement utilisés par les apiculteurs (entreprises de 10 colonies ou plus) (chaque apiculteur pouvait mentionner un ou plusieurs produits)



¹⁴ Association canadienne des professionnels de l'apiculture (ACPA), *Rapport sur la mortalité hivernale de colonies d'abeilles au Canada*, 2016.

Parmi l'ensemble des produits utilisés dans le traitement de la varroase, il était intéressant de distinguer les produits ou combinaisons de produits utilisés au printemps puis ceux employés à l'automne 2015. Les figures 8 et 9 montrent le nombre d'entreprises y ayant recours selon la saison. L'annexe 2 présente un tableau contenant toutes les combinaisons de traitements employées au printemps et à l'automne ainsi que le nombre d'entreprises déclarant utiliser ces produits ou combinaisons de produits.

Figure 8. Combinaisons de traitements utilisées pour lutter contre le varroa au printemps 2015 (entreprises de 10 colonies ou plus) (chaque apiculteur pouvait mentionner un ou plusieurs produits)

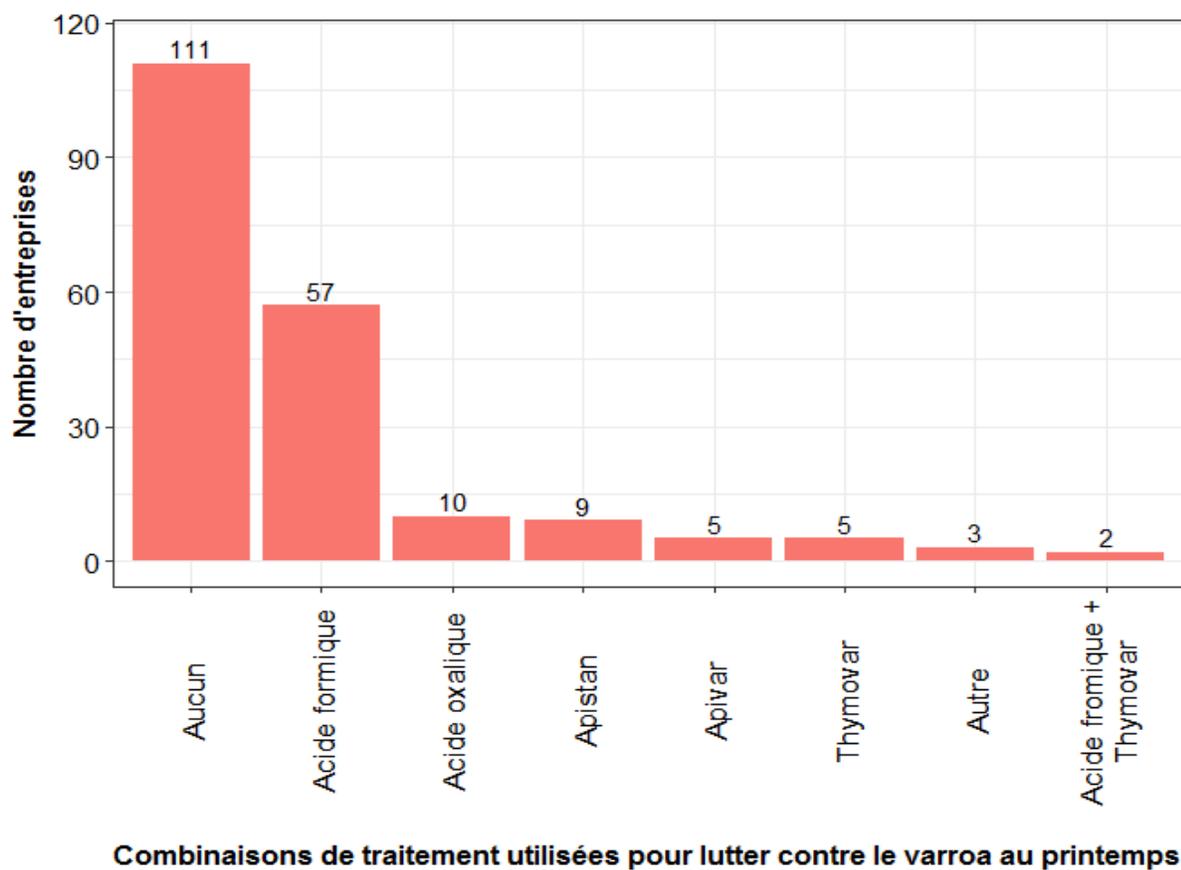
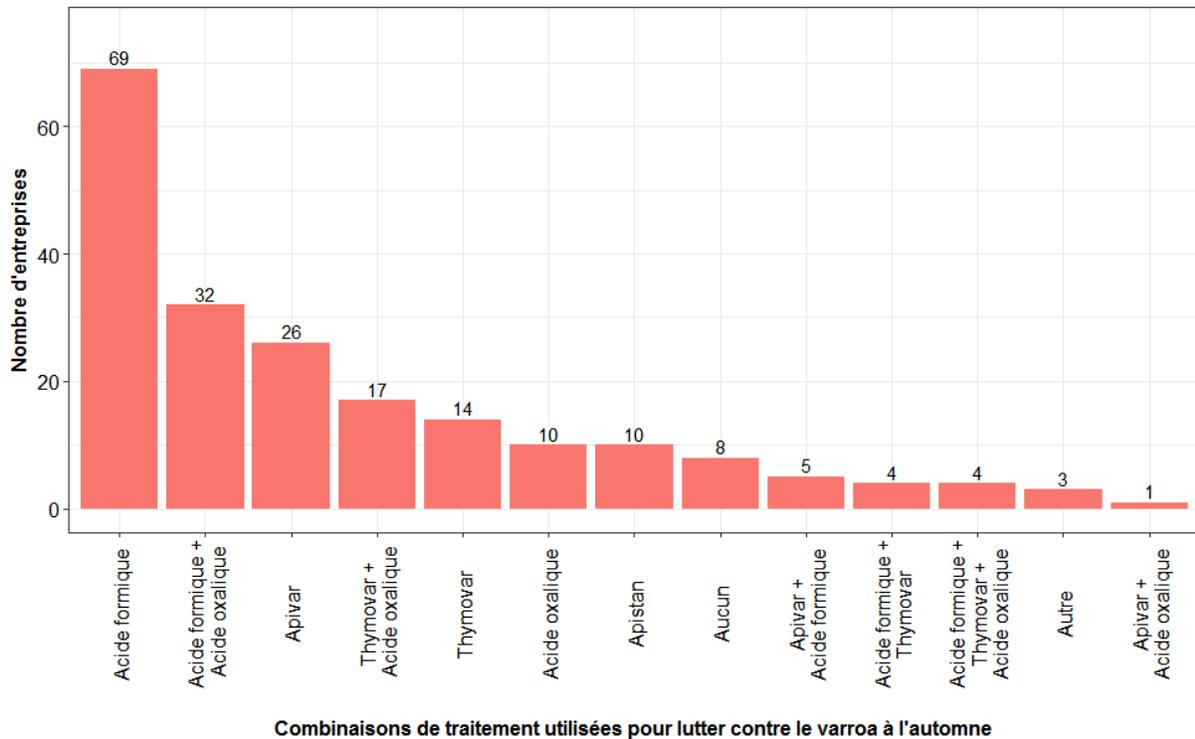
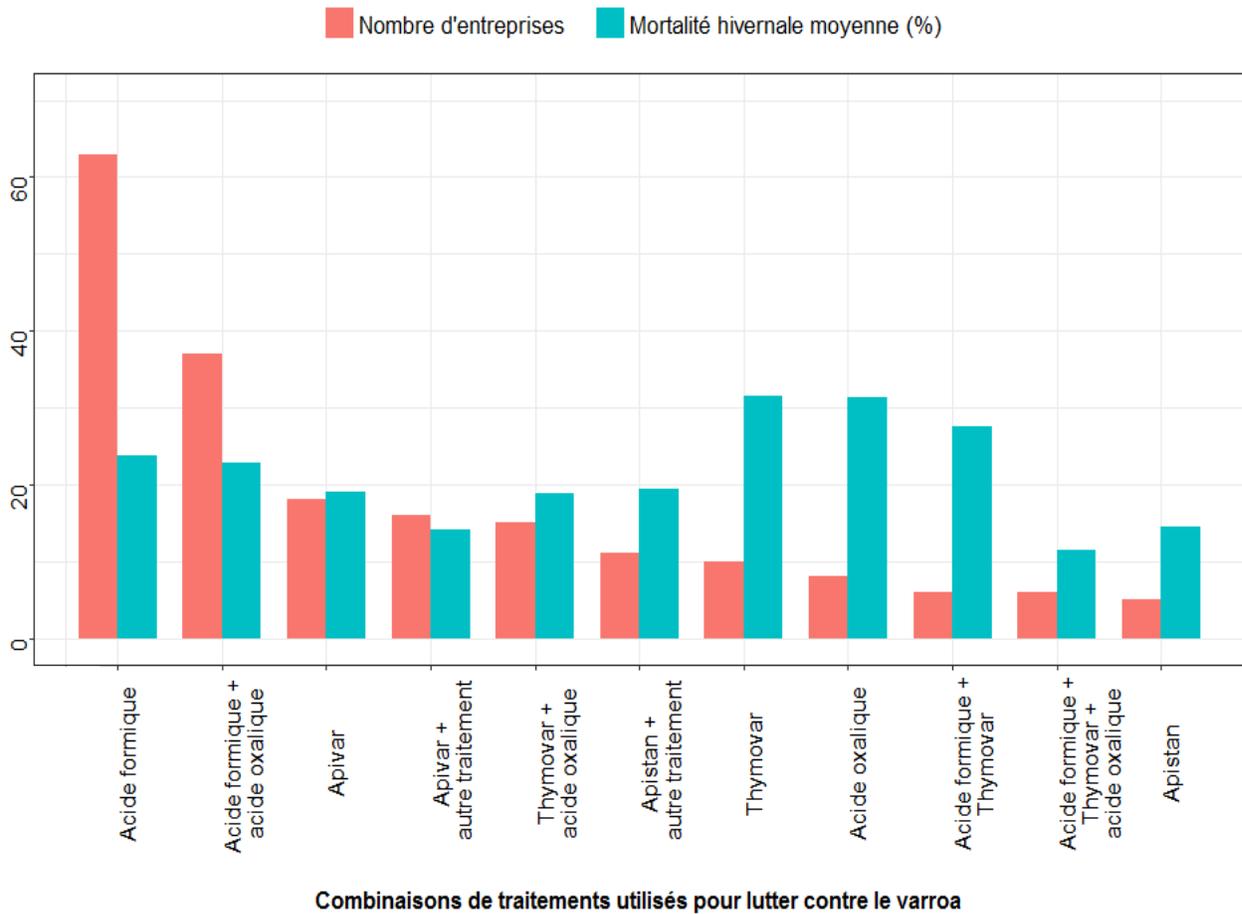


Figure 9. Combinaisons de traitements utilisées pour lutter contre le varroa à l'automne 2015 (entreprises de 10 colonies ou plus) (chaque apiculteur pouvait mentionner un ou plusieurs produits)



La figure suivante met en relation le pourcentage de mortalité hivernale et les différents produits ou combinaisons de produits le plus fréquemment utilisés au cours de l'année 2015 pour le contrôle de la varroase.

Figure 10. Nombre d'entreprises et moyenne des pourcentages de mortalité hivernale selon les traitements ou les combinaisons de traitements le plus fréquemment utilisés dans le contrôle annuel du varroa en 2015 (entreprises de 10 colonies ou plus)



Pour analyser la mortalité hivernale en fonction des traitements utilisés et puisqu'un grand nombre d'apiculteurs ont recours à plus d'un produit pour contrôler la varroase, nous avons choisi de comparer trois groupes :

1. Entreprises ayant utilisé un acaricide de synthèse¹⁵ avec ou sans un autre produit de traitement;
2. Entreprises n'ayant utilisé que des acides organiques¹⁶ ou du thymol (Thymovar®), ou les deux;
3. Entreprises n'ayant pas utilisé de produits de traitement.

¹⁵ Amitraze (Apivar®), fluvalinate (Apistan®) et coumaphos (CheckMite+®).

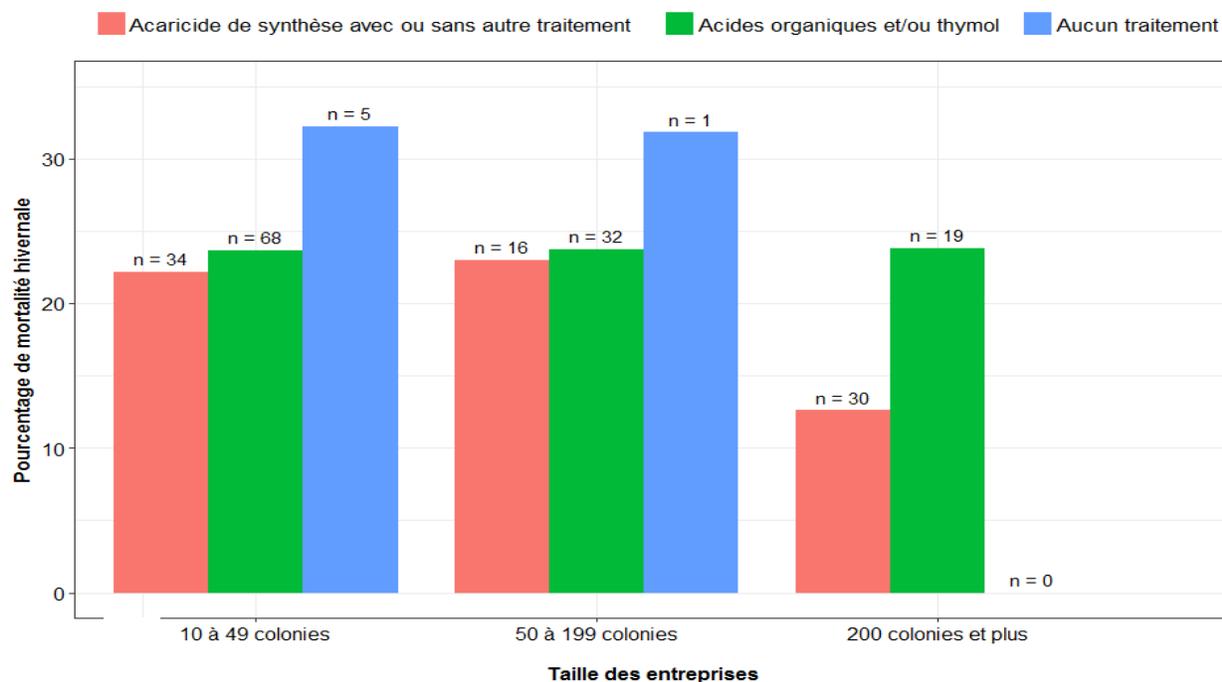
¹⁶ Acide formique et acide oxalique.

L'utilisation d'acaricides de synthèse a été considérée comme une catégorie distincte parce qu'elle peut être associée au développement d'une résistance quand les varroas sont exposés de façon répétée à ces produits. Les résultats sont présentés au tableau 8 et à la figure 11. Aucune différence statistiquement significative n'a été observée pour ce qui est de la mortalité hivernale selon le type de traitement utilisé pour le contrôle du varroa¹⁷ (entreprises de 10 colonies ou plus).

Tableau 8. Mortalité hivernale des colonies en fonction des stratégies de traitement de la varroase et de la taille de l'entreprise

Taille de l'entreprise	Mortalité (%)		
	Acaricides de synthèse avec ou sans d'autres produits	Uniquement des acides organiques ou du thymol	Aucun traitement
10-49	22,18	23,66	32,25
50-199	22,98	23,71	31,81
200 ou plus	12,59	23,81	n/a

Figure 11. Mortalité hivernale des colonies en fonction des stratégies de traitement de la varroase et de la taille de l'entreprise (n = nombre d'entreprises)



¹⁷ Test de Kruskal-Wallis, valeur de $p = 0,5791$.

Utilisation d'antimicrobiens

La fumagilline est un antimicrobien utilisé dans le contrôle de la nosérose. Les répondants à l'enquête devaient indiquer s'ils avaient eu recours à ce médicament dans leurs ruches en 2015. Le tableau 9 et la figure 12 présentent les données relatives à cette utilisation et à la mortalité hivernale des colonies. Le pourcentage d'apiculteurs qui ont rapporté avoir fait usage de la fumagilline est plus bas au Québec que dans la plupart des autres provinces¹⁸. Cette donnée n'est pas surprenante, puisque le Québec est la seule province au Canada où les antibiotiques pour animaux d'élevage ne sont pas en vente libre et requièrent une ordonnance vétérinaire. Nous pouvons donc déduire que cette contrainte en limite l'usage.

Par ailleurs, aucune différence significative n'a été observée sur le plan de la mortalité hivernale entre les entreprises ayant utilisé la fumagilline et celles ne l'ayant pas utilisée en 2015¹⁹.

Tableau 9. Mortalité hivernale des colonies en fonction de l'utilisation de la fumagilline pour le contrôle de la nosérose (entreprises de 10 colonies ou plus)

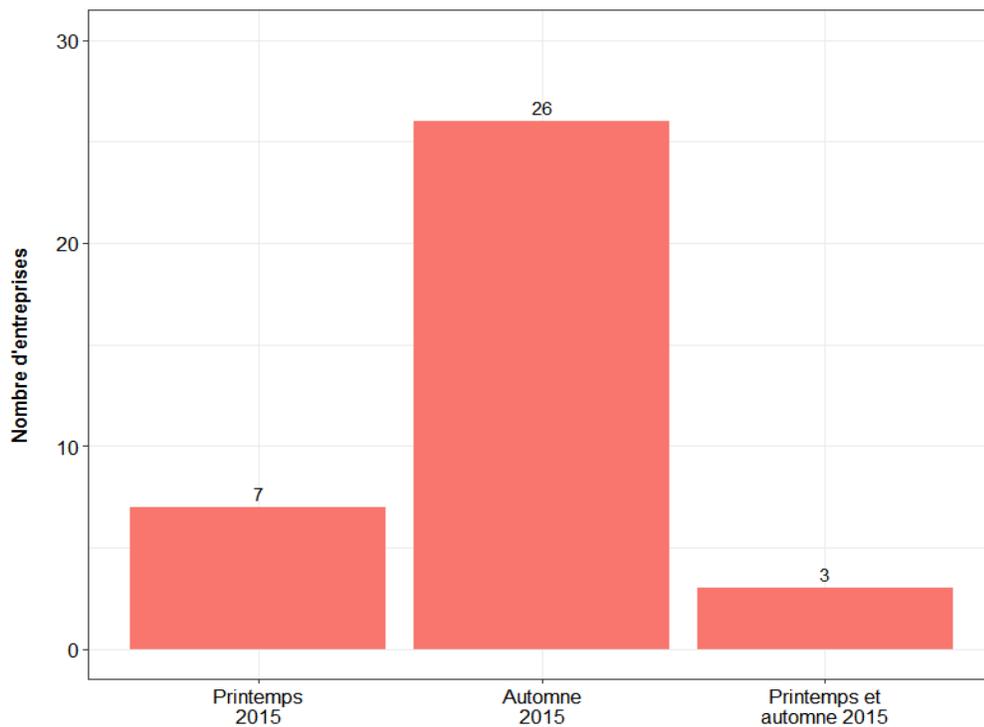
	Traitement contre la nosérose	
	Aucun	Fumagilline
Nombre d'entreprises	168	36 ¹
Moyenne ± écart-type (%)	22,2 ± 20,2	21,1 ± 15,0
Médiane (%)	17,6	16,6

¹ Correspond au total à 20 573 colonies (37,1 % des colonies ayant fait l'objet de l'enquête).

¹⁸ Association canadienne des professionnels de l'apiculture (ACPA), *Rapport sur la mortalité hivernale de colonies d'abeilles au Canada*, 2016.

¹⁹ Test « t » de Welch, valeur de $p = 0,7075$.

Figure 12. Nombre d'entreprises ayant utilisé la fumagilline au printemps ou à l'automne 2015, ou les deux saisons



Enfin, les répondants au questionnaire devaient indiquer s'ils avaient utilisé l'oxytétracycline dans leurs ruches en 2015 pour le contrôle de la loque américaine. Le pourcentage d'apiculteurs québécois qui ont déclaré avoir eu recours à cet antibiotique est de 9,8 %, ce qui est beaucoup moins élevé que l'utilisation rapportée dans la plupart des autres provinces²⁰. Comme il a été mentionné précédemment pour la fumagilline, cette disparité dans les pratiques peut probablement s'expliquer par le fait que le recours aux antibiotiques est, au Québec, assujéti à une ordonnance vétérinaire. De plus, le MAPAQ continue de favoriser une utilisation judicieuse des antibiotiques plutôt qu'une utilisation systématique pour le contrôle de la loque américaine.

Le tableau 10 et la figure 13 présentent les données relatives à la mortalité hivernale des colonies en fonction de l'utilisation de l'oxytétracycline pour le contrôle de la loque américaine, selon les renseignements fournis par les apiculteurs.

²⁰ Association canadienne des professionnels de l'apiculture (ACPA), *Rapport sur la mortalité hivernale de colonies d'abeilles au Canada*, 2016.

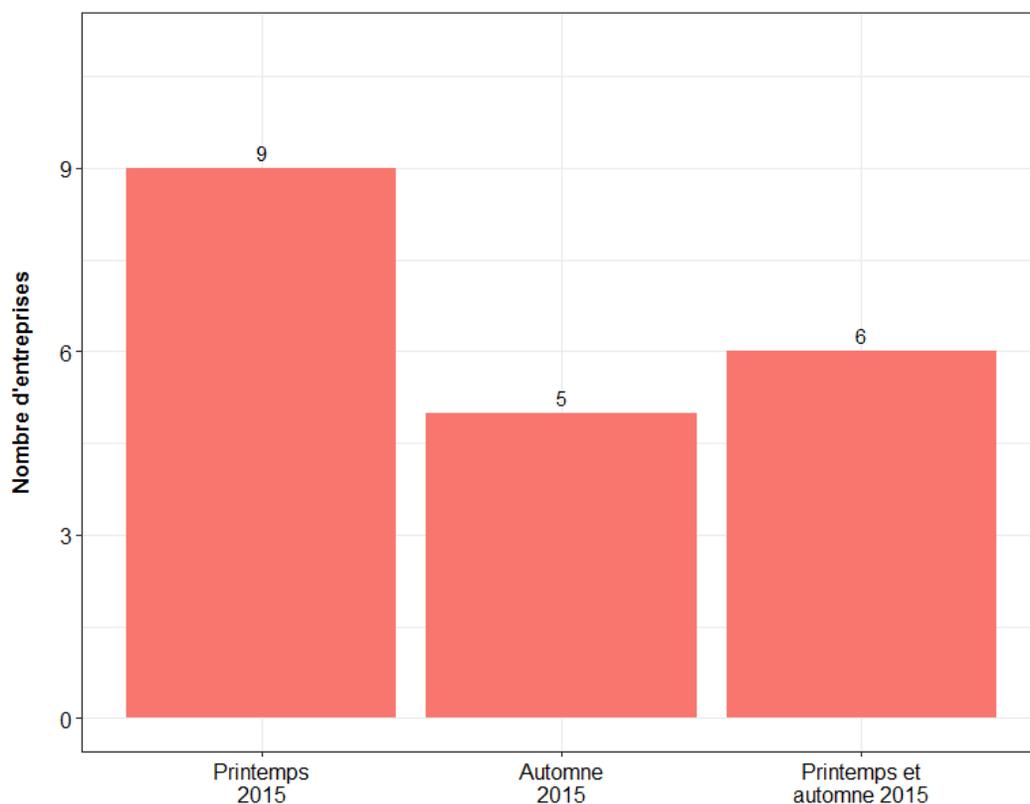
Tableau 10. Mortalité hivernale des colonies en fonction de l'utilisation de l'oxytétracycline pour le contrôle de la loque américaine (entreprises de 10 colonies ou plus)

	Traitement contre la loque américaine	
	Aucun	Oxytétracycline
Nombre d'entreprises	185	20 ¹
Moyenne ± écart-type (%)	22,1 ± 19,9	21,1 ± 14,1
Médiane (%)	17,7	15,8

¹ Correspond au total à 6 598 colonies (12,7 % des colonies ayant fait l'objet de l'enquête).

Comme le montre le tableau 10 et ainsi que le confirme le test statistique, il n'existe aucune différence significative sur le plan de la mortalité hivernale entre les entreprises ayant déclaré utiliser l'oxytétracycline pour le contrôle de la loque américaine et celles ne l'ayant pas utilisée.

Figure 13. Nombre d'entreprises de plus de 10 colonies ayant utilisé l'oxytétracycline au printemps ou à l'automne, ou les deux saisons



CONCLUSION

Au cours des années 2000, la mortalité hivernale des colonies d'abeilles est demeurée trop élevée au Québec comme au Canada. Toutefois, une tendance à la baisse est notée depuis 2010 (figure 14). Ainsi, au Canada, les pourcentages de mortalité hivernale ont oscillé entre 29 % et 35 %²¹ de 2007 à 2009, alors qu'ils se sont situés entre 15,3 % et 29,3 % de 2010 à 2016, avec des variations importantes entre les provinces. À l'échelle nationale, la mortalité hivernale estimée pour l'hiver 2015-2016 varie, selon la province, entre 7,69 % et 24,37 %, la majorité se situant près des valeurs cibles, qui, à long terme, sont considérées comme acceptables par les apiculteurs²².

Figure 14. Évolution de la mortalité hivernale des colonies d'abeilles au Québec et au Canada (2003-2016)

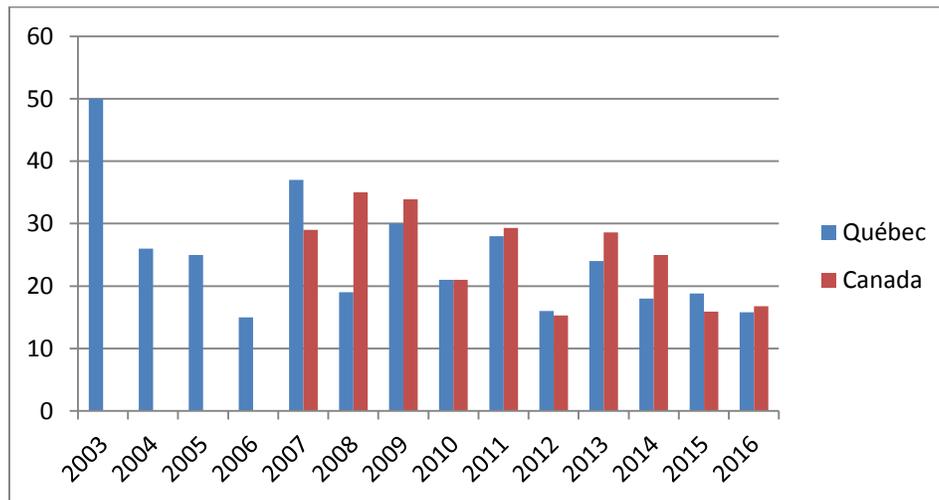


Tableau 11. Évolution de la mortalité hivernale des colonies d'abeilles au Québec et au Canada (2003-2016)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Québec	50	26	25	15	37	19	30	21	28	16	24	18	18,7	15,8
Canada					29	35	33,9	21	29,3	15,3	28,6	25	16,4	16,8

²¹ Ces pourcentages ont été calculés en considérant toutes les colonies. Les résultats des très grandes entreprises influent donc beaucoup sur le résultat global.

²² Association canadienne des professionnels de l'apiculture (ACPA), Rapport sur la mortalité hivernale de colonies d'abeilles au Canada, 2016.

Au Québec, bien que le pourcentage de mortalité hivernale rapporté dans la présente étude pour 2016 (15,8 %) soit relativement encourageant, la situation demeure préoccupante et fragile.

Depuis le milieu des années 2000, différents facteurs ont été avancés pour expliquer le phénomène de la mortalité anormalement élevée des colonies d'abeilles et le cumul de plusieurs de ces facteurs semble multiplier les dommages (voir les références bibliographiques à la fin du document). Les éléments le plus fréquemment cités sont les suivants :

- **La nutrition**, soit un appauvrissement de la diversité végétale et de la qualité des ressources florales mellifères et polliniques;
- **L'intensification des pratiques apicoles**, dont la transhumance pour la pollinisation commerciale;
- **L'intensification des pratiques agricoles**, dont les monocultures suivies de la pauvreté de la biodiversité;
- **Les maladies et les parasites**, notamment la varroase, la nosérose, les loques, les virus et le petit coléoptère de la ruche;
- **L'exposition aigüe et chronique aux pesticides**, soit les traitements utilisés dans les ruches par les apiculteurs et, surtout, les produits phytosanitaires employés par les agriculteurs pour la production de maïs, de soya ainsi que de fruits et de légumes, dont les néonicotinoïdes.

L'enquête annuelle sur la mortalité hivernale des colonies ne permet pas de mettre en évidence l'impact de tous ces facteurs. Mais elle permet de rappeler qu'il est essentiel de travailler sur plusieurs plans pour assurer la pérennité du secteur apicole et des productions agricoles qui en dépendent.

Les insectes pollinisateurs sont essentiels pour assurer la reproduction d'un très grand nombre de fruits, de légumes et de noix. En janvier 2016, Agriculture et Agroalimentaire Canada a estimé que la contribution économique des services de pollinisation livrés par les abeilles domestiques se situait entre 3 et 5 milliards de dollars par année²³.

²³Agriculture et Agroalimentaire Canada, *Aperçu statistique de l'industrie apicole canadienne et contribution économique des services de pollinisation rendus par les abeilles domestiques pour 2013-2014*, janvier 2016.

ANNEXE 1 – QUESTIONNAIRE D'ENQUÊTE SUR LA MORTALITÉ HIVERNALE DES COLONIES D'ABEILLES, 2015-2016

Les renseignements recueillis seront traités de façon confidentielle.

Nom : _____ Téléphone : _____

Municipalité : _____ Numéro d'enregistrement (voir le formulaire de renouvellement) :

Région où la majorité de vos ruchers étaient situés en 2015

Abitibi-Témiscaminque	Centre-du-Québec	Laurentides	Outaouais
Bas-Saint-Laurent	Estrie	Laval-Montréal	Saguenay-Lac-Saint-Jean
Québec-Charlevoix	Gaspésie	Mauricie	Autre région :
Chaudière-Appalaches	Lanaudière	Montérégie	

1. Détails sur les pertes hivernales durant l'hiver 2015-2016

a. Au moment de la préparation hivernale et de la mise en hivernage à l'**automne 2015**, combien de colonies ont été **éliminées ou réunies à d'autres** parce qu'elles étaient jugées non viables pour l'hivernage?

b. **Combien** de colonies matures²⁴ ont été **mises en hivernage** à l'automne 2015?

Hivernage extérieur	Hivernage intérieur	Total

c. Parmi toutes les colonies matures hivernées, **combien ont survécu** et étaient considérées **viables**²⁵ en date du **15 mai 2016** après résolution des problèmes printaniers (après réunion des colonies faibles, résolution des problèmes de reines, etc.)?

Note importante : *Il ne faut pas inclure dans cette donnée les nouvelles colonies créées par division ou achetées au printemps 2015. Il faut cependant inclure les colonies hivernées qui auraient été vendues avant le 15 mai 2016.*

Hivernage extérieur	Hivernage intérieur	Total

d. Quelles sont, selon vous, les **principales causes de mortalité** hivernale de vos colonies ? (*Veillez cocher et classer par ordre d'importance toutes les causes suspectées d'être associées à la mortalité hivernale*)

	Cause de la mort	Classement (1 = la cause la plus importante)
<input type="checkbox"/>	Mortes de faim	
<input type="checkbox"/>	Problème de reines	
<input type="checkbox"/>	Mauvais contrôle du varroa	
<input type="checkbox"/>	Nosélose	
<input type="checkbox"/>	Conditions climatiques défavorables	
<input type="checkbox"/>	Colonies trop faibles à l'automne	

²⁴ Colonie mature : ne pas inclure les nucléi.

²⁵ Viable : Une colonie standard sur 10 cadres est considérée viable si elle compte 4 cadres d'abeilles ou plus. Un cadre d'abeilles se définit par une surface couverte d'abeilles à 75% des deux côtés.

	Cause de la mort	Classement (1 = la cause la plus importante)
	Autre (<i>Précisez SVP</i>) :	
	Autre (<i>Précisez SVP</i>) :	
	Autre (<i>Précisez SVP</i>) :	
	Je ne sais pas	
	Aucune mortalité	

2. Traitements pour le contrôle des maladies:

- a. Veuillez indiquer les méthodes de traitement utilisées pour le contrôle de la **varroase** au **printemps** et en **fin de saison 2015** et le pourcentage des ruches ayant été traitées (*indiquez toutes les méthodes utilisées*).

	Traitement	Pourcentage des ruches traitées (%)	
		Printemps 2015	Fin de saison 2015
	Apistan® (fluvalinate)		
	CheckMite+® (coumaphos)		
	Apivar® (amitraz)		
	Thymovar® (thymol)		
	65% acide formique – traitements «flash»		
	65% acide formique – Mite wipe		
	Mite Away Quick Strips® (acide formique)		
	Acide oxalique		
	Autre (<i>Précisez SVP</i>) :		
	Aucun		

- b. Avez-vous effectué le **dépistage des varroas** dans vos ruches durant la saison 2015 ?

Oui – cartons collants Oui – lavage à l'alcool Oui – autre (*Précisez SVP*) _____ Non

- c. Veuillez indiquer les méthodes de traitement utilisées pour le contrôle de la **nosémose** au **printemps** et à l'**automne 2015** et le pourcentage des ruches ayant été traitées.

	Traitement	Pourcentage des ruches traitées (%)	
		Printemps 2015	Automne 2015
	Fumagilline		
	Aucun traitement		

- d. Veuillez indiquer les méthodes de traitement utilisées pour le contrôle de la **loque américaine** au **printemps** et à l'**automne 2015** et le pourcentage des ruches ayant été traitées (*indiquez toutes les méthodes utilisées*).

	Traitement	Pourcentage des ruches traitées (%)	
		Printemps 2015	Automne 2015
	Oxytétracycline		
	Tylosine		
	Aucun traitement		

3. Commentaires additionnels

ANNEXE 2 – COMBINAISONS DE TRAITEMENTS CONTRE LE VARROA AYANT ÉTÉ UTILISÉES DURANT LA SAISON APICOLE 2015

Traitements utilisés		Nombre d'entreprises
Printemps 2015	Automne 2015	
Aucun	Acide formique	32
Acide formique	Acide formique	31
Aucun	Apivar	17
Aucun	Acide formique + Acide oxalique	17
Aucun	Thymovar + Acide oxalique	13
Acide formique	Acide formique + Acide oxalique	13
Aucun	Thymovar	9
Aucun	Aucun	6
Aucun	Acide oxalique	5
Aucun	Apistan	5
Acide formique	Apivar	4
Apistan	Apistan	3
Apistan	Acide formique	3
Aucun	Acide formique + Thymovar	3
Acide oxalique	Apivar	2
Acide oxalique	Acide formique	2
Acide oxalique	Acide formique + Acide oxalique	2
Apivar	Thymovar	2
Aucun	Apivar + Acide formique	2
Aucun	Acide formique + Thymovar + Acide oxalique	2
Acide formique	Acide oxalique	2
Acide formique	Apistan	2
Acide formique	Thymovar + Acide oxalique	2
Thymovar	Thymovar + Acide oxalique	2
Acide oxalique	Acide oxalique	1
Acide oxalique	Apivar + Acide formique	1
Acide oxalique	Aucun	1
Acide oxalique	Autre	1
Apistan	Acide oxalique	1
Apistan	Apivar	1
Apistan	Thymovar	1
Apivar	Acide oxalique	1
Apivar	Apivar	1
Apivar	Aucun	1
Autre	Apivar	1
Autre	Apivar + Acide formique	1
Autre	Autre	1
Acide formique	Apivar + Acide oxalique	1
Acide formique	Apivar + Acide formique	1
Acide formique	Autre	1
Acide formique + Thymovar	Acide formique + Thymovar	1
Acide formique + Thymovar	Acide formique + Thymovar + Acide oxalique	1
S. O.	Thymovar	1
Thymovar	Acide formique	1
Thymovar	Acide formique + Thymovar + Acide oxalique	1
Thymovar	Thymovar	1

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA. *Aperçu statistique de l'industrie apicole canadienne et contribution économique des services de pollinisation rendus par les abeilles domestiques pour 2013-2014*, janvier 2016.

BARTOMEUS, I., et autres. « Historical Changes in Northeastern US Bee Pollinators Related to Shared Ecological Traits ». *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, USA, 2013, 110(12):4656-4660.

BELZILE, L. *La productivité apicole et les services de pollinisation*, Institut de recherche et de développement en agroenvironnement, 2015.

CAMERON, S. A., et autres. « Patterns of Widespread Decline in North American Bumble Bees ». *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2011, 108(2):662-667.

ASSOCIATION CANADIENNE DES PROFESSIONNELS DE L'APICULTURE (ACPA), *Rapport sur la mortalité hivernale de colonies d'abeilles au Canada*, 2016

CORNMAN, R. S., et autres. « Pathogen Webs in Collapsing Honey Bee Colonies ». *PLOS ONE*, S. K. Highlander, 2012, 7(8).

DAINAT, B., et autres. « Predictive Markers of Honey Bee Colony Collapse ». *PLOS ONE*, P. V. Aguilar, 2012, 7(2).

GENERSCH, E., et autres. « The German Bee Monitoring Project: A Long Term Study to Understand Periodically High Winter Losses of Honey Bee Colonies ». *Apidologie*, 2010, 41(3):332-352.

GOULSON, D, et autres. « Bee Declines Driven by Combined Stress from Parasites, Pesticides, and Lack of Flowers ». *Science*, 2015, 347(6229):1255957.

GRIXTI, J. C., et autres. « Decline of Bumble Bees (*Bombus*) in the North American Midwest ». *Biological Conservation*, 2009, 142(1):75-84.

KOH, I., et autres. « Modeling the Status, Trends, and Impacts of Wild Bee Abundance in the United States », *PNAS*, 2016, vol. 113, n° 1, 140-145.

POTTS, S. G., et autres. « Global Pollinator Declines: Trends, Impacts and Drivers ». *Trends in Ecology and Evolution*, 2010, 25(6):345-353.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). *Colony Collapse Disorder and Honey Bee Health Action Plan*, mai 2015.

VAN DER ZEE R., et autres. « An Observational Study of Honey Bee Colony Winter Losses and Their Association with *Varroa Destructor*, Neonicotinoids and Other Risk Factors ». *PLOS ONE*, 2015, 10(7).