

ENQUÊTE NATIONALE CANADIENNE SUR L'ÉTAT DE SANTÉ DES ABEILLES DOMESTIQUES



Source : Christy Curran

RAPPORT 2016

**Colombie-Britannique, Alberta, Manitoba, Ontario, Québec,
Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse, Île-du-Prince-
Édouard, Terre-Neuve-et-Labrador et Yukon**

Canada

GPRC 
National Bee Diagnostic Centre
Technology Access Centre

1, chemin Research
Beaverlodge (Alberta) T0H 0C0
Téléphone : 780-357-7737
Télécopieur : 780-354-8080
www.thenbdc.ca

Enquête nationale canadienne sur l'état de santé des abeilles domestiques de 2016

L'enquête nationale canadienne sur la santé des abeilles domestiques est une initiative nationale sur quatre ans établie pour faire état de la santé des abeilles domestiques. La première étape de l'enquête, qui a commencé en 2014, devrait se terminer en 2017. Le projet est piloté par l'industrie par l'entremise de l'Alberta Beekeepers Commission et de l'Association des apiculteurs du Manitoba, pour le compte du Centre d'accès à la technologie du Centre national de diagnostic des abeilles au Collège régional de Grande Prairie (CAT-CNDA du CRGP).

Le but de ce projet, le premier du genre au Canada, est de consigner la prévalence, l'intensité et la répartition des organismes nuisibles et pathogènes dans les ruchers canadiens. L'information recueillie dans le cadre du projet permettra au Canada de disposer de données fiables à l'échelle nationale pour établir une base de données sur la santé des abeilles, comme d'autres pays du monde entier qui sont des chefs de file en matière d'apiculture.

Pour ce faire, on prélève des échantillons d'abeilles partout au Canada, l'objectif étant d'échantillonner 0,5 % des ruches enregistrées.

L'enquête a été conçue pour s'étendre systématiquement à l'ensemble du pays, en commençant par l'Alberta et le Manitoba la première année, puis en se terminant à la quatrième année par un échantillonnage de portée nationale en prélevant plus de 350 échantillons dans toutes les provinces.

Première année (2014) : L'enquête est lancée en Alberta et au Manitoba par un échantillonnage de 163 ruchers.

Deuxième année (2015) : L'enquête s'étend à deux autres provinces, soit la Colombie-Britannique et l'Ontario, et l'échantillonnage porte sur 212 ruchers.

Troisième année (2016) : L'enquête se déplace dans l'Est du Canada, notamment au Québec, au Nouveau-Brunswick, en Nouvelle-Écosse, à l'Île-du-Prince-Édouard et à Terre-Neuve-et-Labrador. Des échantillons du Territoire du Yukon sont également reçus, portant l'échantillonnage à 314 ruchers.

Les données produites dans le cadre de l'Enquête nationale canadienne sur l'état de santé des abeilles domestiques joueront un rôle central dans l'élaboration de pratiques régionales de gestion de la santé des colonies et fourniront la meilleure occasion de repérer les organismes exotiques avant qu'ils ne s'établissent dans les populations d'abeilles canadiennes. Ainsi, le maintien de populations d'abeilles en santé permettra d'assurer une industrie apicole durable.

Table des matières

GLOSSAIRE	3-4
MÉTHODOLOGIE DE L'ENQUÊTE	5-7
CARTES DES RÉGIONS OÙ UN ÉCHANTILLONNAGE A LIEU	
Colombie-Britannique	8
Alberta	9
Manitoba	10
Ontario	11
Québec	12
Nouveau-Brunswick	13
Nouvelle-Écosse	14
Île-du-Prince-Édouard	15
Terre-Neuve-et-Labrador/Yukon	16
RÉSULTATS	
Inspection visuelle	17
<i>Nosema</i>	18-20
<i>Varroa</i>	21-22
Loque américaine	23-25
Loque européenne	26
Acariens de l'abeille et acariose à <i>Tropilaelaps</i>	27
Analyse génétique pour le dépistage des abeilles africanisées	27
Analyse virologique	28
REMARQUES	29
DISCUSSION/RÉSUMÉ	31-32
REMERCIEMENTS	33

Glossaire

AA	Abeilles africanisées
AAC	Agriculture et Agroalimentaire Canada
ADE	Abeilles domestiques européennes
ADN	Acide désoxyribonucléique
ADNmt	ADN mitochondrial
Alb.	Alberta
ARN	Acide ribonucléique
C.-B.	Colombie-Britannique
CAT	Centre d'accès à la technologie
CNDA	Centre national de diagnostic des abeilles
CRGP	Collège régional de Grande Prairie
Î.-P.-É.	Île-du-Prince-Édouard
LA	Loque américaine
LE	Loque européenne
Man.	Manitoba
N.-B.	Nouveau-Brunswick
N.-É.	Nouvelle-Écosse
Ont.	Ontario
OTC	Oxytétracycline
PLFR	Polymorphisme de longueur des fragments de restriction
PMN	Polymorphisme mononucléotidique
Qc	Québec
RCP	Réaction en chaîne par la polymérase
T.-N.-L.	Terre-Neuve-et-Labrador

Glossaire (suite)

UFC	Unité formatrice de colonie
VAC	Virus de l'abeille du Cachemire
VAD	Virus des ailes déformées
VCRN	Virus de la cellule royale noire
VCS	Virus du couvain sacciforme
VIPA	Virus israélien de la paralysie aiguë
VPA	Virus de la paralysie aiguë
VPC	Virus de la paralysie chronique
Yn	Territoire du Yukon

Méthodologie de l'enquête

ANNÉE 3 : Au cours de l'été 2016, 314 échantillons de ruchers ont été prélevés, ce qui représente 3 097 colonies. Tous les tests diagnostiques ont été effectués au CAT-CNDA- du CRGP, situé à Beaverlodge (Alberta).

Échantillonnage des ruchers : Les échantillons ont été prélevés entre le mois de juillet et la mi-septembre 2016, avant l'application des traitements d'automne contre les acariens *Varroa* et les spores de *Nosema*. Les techniciens responsables des échantillons dans chaque province étaient des employés ou des entrepreneurs du CAT-CNDA du CRGP qui avaient reçu une formation spécialisée propre à l'enquête. Outre les entrepreneurs individuels, le ministère de l'Agriculture et des Forêts de l'Alberta, Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), le ministère de l'Agriculture de la C.-B., le Centre de recherche en sciences animales de Deschambault (CRSAD) et l'Équipe de transfert de technologies en apiculture de l'Atlantique (ATTTA) ont tous fourni du soutien au personnel pour l'échantillonnage.

Trois types d'échantillons composites ont été recueillis dans dix colonies choisies au hasard dans chaque rucher :

- I. **ABEILLES VIVANTES** : Des abeilles ont été prélevées et placées dans un boîtier à piles et expédiées vivantes aux fins d'analyses pour le dépistage de maladies et de ravageurs. Parmi les analyses effectuées, mentionnons le dénombrement des spores et l'identification des espèces de *Nosema*, la culture de loque américaine (LA) et les épreuves de réaction aux antibiotiques, la détection de la loque européenne (LE), la détection d'acariens de l'abeille et l'analyse de sept virus d'abeilles domestiques.
Une nouveauté en 2016 : des échantillons ont été analysés pour étudier l'hybridation d'abeilles avec des races mellifères africaines.
- II. **ÉCHANTILLONS LAVÉS À L'ALCOOL** : Des abeilles ont été prélevées et immergées dans de l'éthanol à 70 % pour déterminer les niveaux d'infestation d'acariens du genre *Varroa*.
- III. **ÉCHANTILLONNAGE DES DÉBRIS DE CADRES À COUVAIN** : Des cadres à couvain sont frappés afin d'en dégager des matières qui sont recueillies pour déterminer la présence d'acariens du genre *Tropilaelaps*.

Répartition des échantillons : Voir la **Section des cartes** pour obtenir des chiffres détaillés décrivant les régions d'échantillonnage.

Colombie-Britannique	30 échantillons au total	Ontario	30 échantillons au total
Vallée du Fraser	9 échantillons	Centre	3 échantillons
Kootenay	3 échantillons	Sud-est	5 échantillons
Nord-ouest	3 échantillons	Sud-ouest	22 échantillons
Okanagan	5 échantillons	Québec	35 échantillons au total
Peace	3 échantillons	Région de la capitale	18 échantillons
Thompson/Cariboo	4 échantillons	Nord-est	6 échantillons
Vancouver	3 échantillons	Nord-ouest	3 échantillons
Alberta	138 échantillons au total	Sud-ouest	8 échantillons
Centre	14 échantillons	Nouveau-Brunswick	11 échantillons au total
Nord-est	14 échantillons	Nord	5 échantillons
Nord-ouest	34 échantillons	Sud	6 échantillons

Peace	35 échantillons	Nouvelle-Écosse	14 échantillons au total
Sud	41 échantillons	Centre	9 échantillons
Manitoba	39 échantillons au total	Ouest	5 échantillons
Centre	10 échantillons	Île-du-Prince-Édouard	8 échantillons au total
Est et Entre-les-Lacs	10 échantillons	Est	4 échantillons
Nord-ouest	9 échantillons	Ouest	4 échantillons
Sud	10 échantillons	Terre-Neuve-et-Labrador	5 échantillons au total
		Province	5 échantillons
		Yukon	4 échantillons au total
		Territoire	4 échantillons

Inspection visuelle : Les trois cadres à couvain centraux ont été examinés pour déterminer la présence de signes de maladie clinique chez les couvains et les adultes ou d'autres conditions des colonies dans chacune des dix colonies par rucher qui ont fait l'objet de l'échantillonnage. Les résultats ont été cotés selon la présence ou l'absence d'un signe ou d'une condition.

Dénombrement et identification des spores de *Nosema* : Soixante abeilles ont été macérées et analysées pour déterminer la présence d'infections par des espèces du genre *Nosema*. Les échantillons ont été examinés à l'aide d'un hémocytomètre sous microscopie photonique (400x) pour calculer le nombre de spores de *Nosema*. De plus, de l'ADN a été extrait au cours de la même macération et un protocole de RCP a été exécuté pour déterminer la présence d'espèces du genre *Nosema* (*N. apis*, *N. ceranae*, ou les deux).

Dénombrement des acariens *Varroa* : Des abeilles (environ 1 000) ont été placées dans de l'éthanol à 70 % et agitées avec un agitateur de laboratoire pour déloger les acariens aux fins d'analyse des acariens *Varroa*. Les acariens délogés ont été dénombrés de façon à déterminer le taux d'infestation du rucher, exprimé en nombre d'acariens par 100 abeilles adultes (%).

Culture bactérienne de la loque américaine (LA) : Cent vingt abeilles adultes ont été testées pour déterminer la présence ou l'absence de *Paenibacillus larvae*, la bactérie responsable de la loque américaine. Chaque échantillon a été cultivé en triplicata sur des plaques de culture de diagnostic qui soutenaient la croissance de la bactérie. En cas de présence de la bactérie, le nombre de colonies bactériennes a été coté selon le nombre d'unités formant des colonies (UFC). Les échantillons ayant obtenu un résultat positif à l'égard de la présence de *Paenibacillus larvae* ont été analysés de façon plus approfondie pour déterminer leur résistance ou leur sensibilité aux antibiotiques oxytétracycline (Oxytet) et tylosine, qui sont toutes deux homologuées pour la lutte contre la loque américaine au Canada.

Risque liés à la loque américaine : Les ruchers ont été classés en quatre groupes nominaux selon leur propension à développer les signes cliniques de la présence de loque américaine. Des catégories de risque ont été désignées selon le nombre moyen d'unités formant des colonies bactériennes qui ont été cultivées sur des plaques de culture de diagnostic : *Aucun risque détecté*, *Risque éventuel* (1 à 99 UFC), *Risque modéré* (100 à 999 UFC) et *Risque élevé* (plus de 1 000 UFC).

Détection de la loque européenne par RCP : De l'ADN a été extrait des échantillons et un protocole de RCP a été appliqué pour détecter la présence ou l'absence de la loque européenne (*Melissococcus plutonius*).

Détermination d'une ascendance africaine :

I. Épreuve de PLFR par RCP : L'ADN de 60 abeilles a été extrait et soumis à une épreuve de polymorphisme de longueur des fragments de restriction (PLFR) basé sur la RCP qui cible trois gènes d'ADN mitochondrial et utilise quatre enzymes de restriction pour différencier quatre sous-espèces d'abeilles mellifères (Europe de l'Est, Europe de l'Ouest, *Apis mellifera lamarckii* et Afrique subsaharienne).

Comme mesure de suivi, 30 abeilles ont été analysées à partir de chaque échantillon composite afin d'identifier les abeilles individuelles qui possédaient des caractéristiques génériques démontrant une origine africaine.

Un sous-ensemble « à l'aveugle » de cet ADN a également été envoyé au Centre de recherche sur les abeilles domestiques de l'Université de Guelph pour vérifier les résultats. Cette analyse a permis de confirmer ou d'infirmer la détection d'ADNmt montrant une origine africaine.

*L'ADNmt est transmis par la mère; par conséquent, cette méthode d'analyse ne permet pas de détecter la progéniture de reines européennes fécondées par des mâles africanisés.

II. Analyse du polymorphisme mononucléotidique (PMN) : On a procédé à un examen approfondi des échantillons positifs découlant d'une épreuve de PLFR à l'aide de la RCP au moyen d'une analyse du polymorphisme mononucléotidique (PMN). Un deuxième sous-ensemble d'ADN provenant des abeilles individuelles qui ont démontré une origine africaine a été envoyé aux installations de séquençage de Génome Québec, à l'Université McGill, pour une épreuve de PMN visant à déterminer les abeilles mellifères africanisées selon la proportion de leur origine africaine. Cette méthode permet de quantifier l'origine des abeilles mellifères en utilisant les marqueurs nucléaires transmis tant par la mère que par le père afin de distinguer les abeilles africanisées (AA) des abeilles européennes (AE).

Acariens de l'abeille : La RCP a été utilisée pour détecter la présence ou l'absence d'acariens de l'abeille (*Acarapis woodi*) à partir de l'ADN extrait. Les échantillons qui ont obtenu un résultat positif à l'égard de la présence de l'espèce *Acarapis woodi* ont fait l'objet d'une analyse plus approfondie; 20 abeilles de l'échantillon de rucher ont été disséquées pour déterminer la présence d'acariens de l'abeille et examinées à l'aide de la microscopie photonique.

Détection des acariens *Tropilaelaps* : Des débris ont été recueillis en frappant un cadre à couvain non scellé contre un bac de réception en métal. Les débris ont été analysés pour déterminer la présence d'acariens du genre *Tropilaelaps* sous un microscope à dissection. Les *Tropilaelaps* sont des acariens parasites que l'on trouve en Asie; ils ne sont pas indigènes en Amérique du Nord. Il est important de surveiller la présence des *Tropilaelaps*, car il s'agit d'un ravageur envahissant potentiel.

Détection virale : De l'ARN a été extrait de 60 abeilles puis converti en ADN complémentaire (ADNc) et analysé au moyen de la RCP pour la détection de sept virus : le virus de la paralysie aiguë de l'abeille (VPAA), le virus de la cellule royale noire (VCRN), le virus de la paralysie chronique (VPC), le virus des ailes déformées (VAD), le virus israélien de la paralysie aiguë (VIPA), le virus de l'abeille du Cachemire (VAC) et le virus du couvain sacciforme (VCS). Les ruchers ont été déterminés « positifs » pour tout niveau de détection du virus et « négatifs » en l'absence du virus.

Cartes des provinces et des territoires

COLOMBIE-BRITANNIQUE



Figure 1. Carte provinciale de la Colombie-Britannique; elle comprend sept régions : Vallée du Fraser, Kootenay, Nord-ouest, Okanagan, Peace, Thompson/Cariboo, et Côte de Vancouver.

ALBERTA



Figure 2. Carte provinciale de l'Alberta; elle comprend cinq régions : Centre, Nord-est, Nord-ouest, Peace, et Sud.

MANITOBA



Figure 3. Carte provinciale du Manitoba; elle comprend quatre régions : Centre, Est et Entre-les-lacs, Nord-ouest, et Sud.

ONTARIO



Figure 4. Carte provinciale de l'Ontario; elle comprend quatre régions : Nord, Centre, Sud-ouest, et Sud-est.

QUÉBEC



Figure 5. Carte provinciale du Québec; elle comprend quatre régions : Nord-est, Nord-ouest, Sud-ouest et Région de la capitale.

NOUVEAU-BRUNSWICK



Figure 6. Carte provinciale du Nouveau-Brunswick; elle comprend deux régions : Nord et Sud.

NOUVELLE-ÉCOSSE



Figure 7. Carte provinciale de la Nouvelle-Écosse; elle comprend deux régions : Ouest et Centre.

ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD



Figure 9. Carte provinciale de l'Île-du-Prince-Édouard; elle comprend deux régions : Ouest et Est.

TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR ET YUKON



Figure 9. Cartes de la province de Terre-Neuve-et-Labrador et du Territoire du Yukon, les deux ayant été analysés comme une seule entité; il n'y avait pas suffisamment d'échantillons pour faire une répartition régionale.

Résultats

Inspection visuelle (incidence)

Présence de maladie ou de condition	C.-B. n=300	Alb. n=1 380	Man. n=390	Ont. n=296*	Qc n=350	N.-B. n=102*	N.-É. n=132*	Î.-P.-É. n=79*	T.-N.-L. n=50	Yn n=18*	Moyenne nationale n=3097
Loque américaine	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2 %
Loque européenne	0,7	0,1	0	0,7	2,0	2,9	0,8	1,3	0	0	0,6 %
Virus du couvain sacciforme	1,3	0,9	0,3	0,3	0	0	0,8	0	0	0	0,6 %
Ascosphérose	5,0	5,5	5,9	3,0	2,0	31,4	40,9	38,0	0	5,6	7,9 %
Abeilles aux ailes déformées	10,3	2,8	1,3	2,7	1,7	4,9	0,8	5,1	0	11,1	3,3 %
Abeilles noires et luisantes	6,7	0,3	2,6	0,3	0,6	0	0	3,8	0	0	1,3 %
Petit coléoptère des ruches (larves ou adultes)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0 %
Fausse-teigne de la cire (chenilles ou adultes)	1,0	0	0,5	0,7	0	0	0	0	0	0	0,2 %
Présence de cellules royales	5,0	9,8	6,7	2,7	0,6	0	1,5	3,8	6,0	0	6,3 %
Reine bourdonneuse	0,7	1,3	1,5	0,3	0	0	0	0	2,0	0	0,9 %

Tableau 1. Résultats, pour chaque province ou territoire, de l'inspection visuelle déterminant la présence ou l'absence de signes de maladie cliniques chez les couvains et les adultes ou d'autres conditions des colonies. Les trois cadres à couvain centraux des dix colonies échantillonnées par rucher ont fait l'objet d'une inspection.

*Le nombre de colonies (n) ne représente pas dix colonies par rucher. Certains échantillons composites de ces régions étaient incomplets (moins de dix colonies par rucher) en raison de la découverte de colonies faibles ou de mauvaises conditions météorologiques lors de l'échantillonnage.

Nosema (Incidence régionale et provinciale)

Colombie-Britannique	27 % d'incidence	Québec	51 % d'incidence
Vallée du Fraser	4/9	Région de la capitale	8/18
Kootenay	0/3	Nord-est	2/6
Nord-Ouest	0/3	Nord-ouest	3/3
Okanagan	1/5	Sud-ouest	5/8
Peace	1/3	Nouveau-Brunswick	81 % d'incidence
Thompson/Cariboo	2/4	Nord	4/5
Vancouver	0/3	Sud	5/6
Alberta	66 % d'incidence	Nouvelle-Écosse	57 % d'incidence
Centre	10/14	Centre	6/9
Nord-est	6/14	Ouest	2/5
Nord-ouest	15/34	Île-du-Prince-Édouard	75 % d'incidence
Peace	22/35	Est	3/4
Sud	38/41	Ouest	3/4
Manitoba	51 % d'incidence	Terre-Neuve-et-Labrador	80 % d'incidence
Centre	6/10	Province	4/5
Est et Entre-les-Lacs	6/10	Yukon	25 % d'incidence
Nord-ouest	3/9	Territoire	1/4
Sud	5/10	Échelle nationale	56 % d'incidence
Ontario	37 % d'incidence	Total national	176/314
Centre	3/3		
Sud-est	1/5		
Sud-ouest	7/22		

Tableau 2. Incidence de *Nosema* (nombre de ruchers touchés par région et total provincial) déterminée par microscopie.

Nosema (dénombrement)

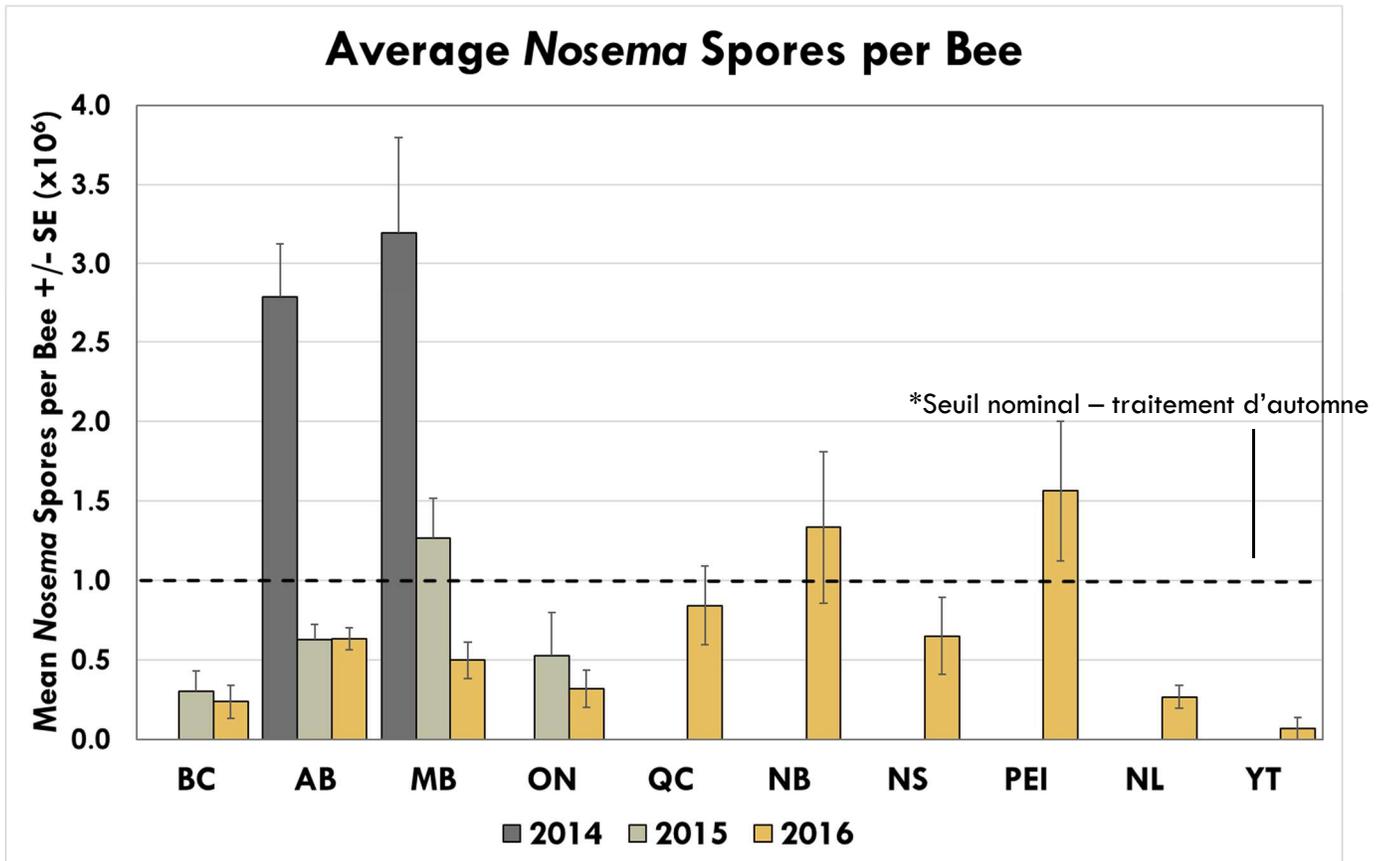


Figure 10 : Nombre moyen de spores de *Nosema* par abeille, déterminé à l'aide d'un hémocytomètre sous microscopie photonique (400x), indiqué sous forme de moyenne provinciale ou territoriale pour 2014, 2015 et 2016, s'il y a lieu. Le nombre moyen de spores de *Nosema* est représenté en millions de spores par abeille.

*Fries I., G. Ekbohm et E. Villumstad. « *Nosema apis*, sampling techniques and honey yield. » *J. Apic. Res.* Vol. 23, 1984, pp 102-105.

Nosema (Identification de l'espèce)

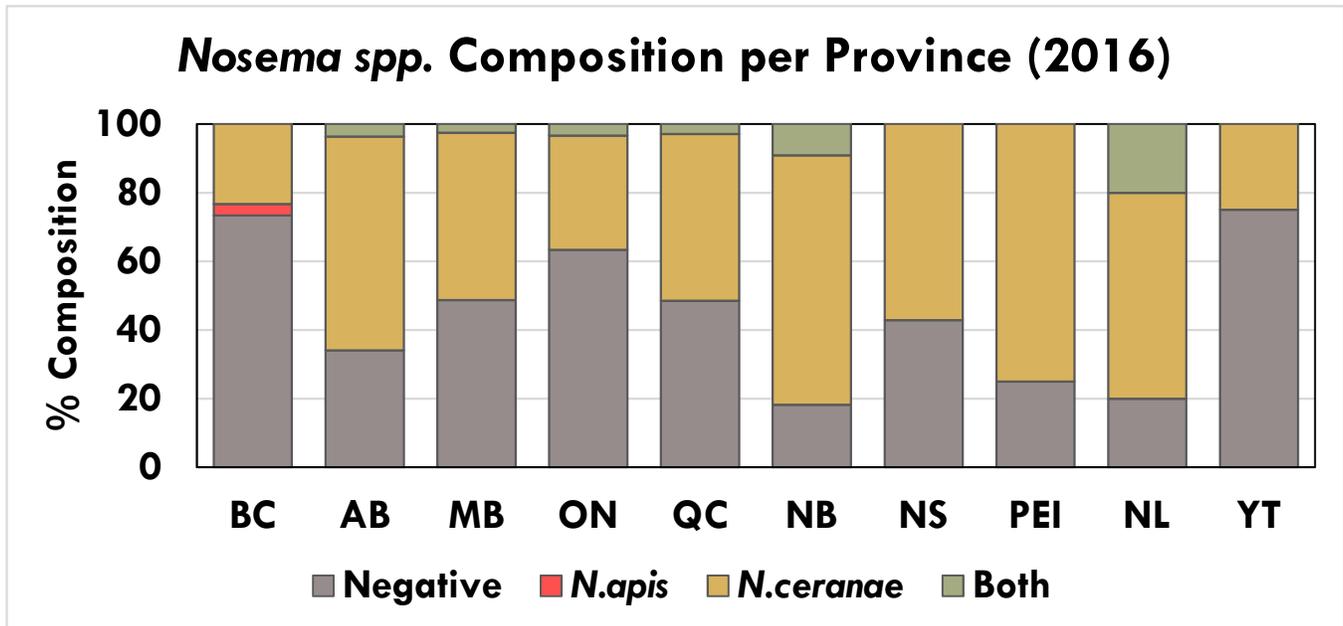


Figure 11. Composition des espèces de *Nosema* par province ou territoire détectées par extraction d'ADN et par RCP en 2016.

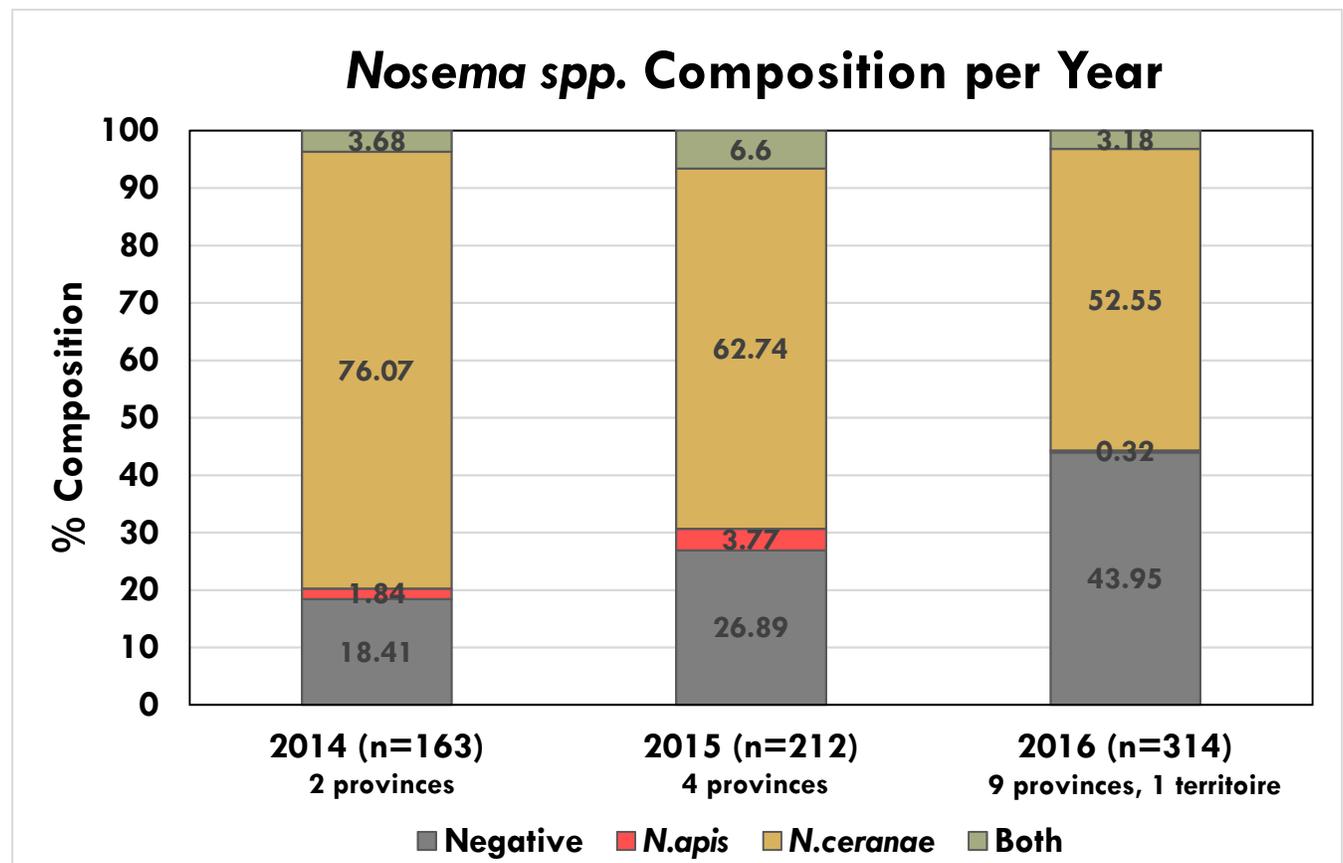


Figure 12. Composition des espèces de *Nosema* par année détectées au moyen de l'extraction de l'ADN et de la RCP.

Varroa (Incidence régionale et provinciale)

Colombie-Britannique	93 % d'incidence	Québec	91 % d'incidence
Vallée du Fraser	9/9	Région de la capitale	16/18
Kootenay	3/3	Nord-est	6/6
Nord-ouest	3/3	Nord-ouest	2/3
Okanagan	4/5	Sud-ouest	8/8
Peace	2/3	Nouveau-Brunswick	45 % d'incidence
Thompson/Cariboo	4/4	Nord	2/5
Vancouver	3/3	Sud	3/6
Alberta	85 % d'incidence	Nouvelle-Écosse	71 % d'incidence
Centre	12/14	Centre	6/9
Nord-est	10/14	Ouest	4/5
Nord-ouest	29/34	Île-du-Prince-Édouard	88 % d'incidence
Peace	32/35	Est	3/4
Sud	34/41	Ouest	4/4
Manitoba	97 % d'incidence	Terre-Neuve-et-Labrador	0 % d'incidence
Centre	10/10	Province	0/5
Est et Entre-les-Lacs	9/10	Yukon	50 % d'incidence
Nord-ouest	9/9	Territoire	2/4
Sud	10/10	Échelle nationale	84 % d'incidence
Ontario	87 % d'incidence	Total national	265/314
Centre	1/3		
Sud-est	5/5		
Sud-ouest	20/22		

Tableau 3. Incidence des acariens *Varroa* (nombre de ruchers touchés par région et total provincial) déterminée en immergeant des abeilles adultes dans des bains d'alcool en laboratoire.

Varroa (dénombrement)

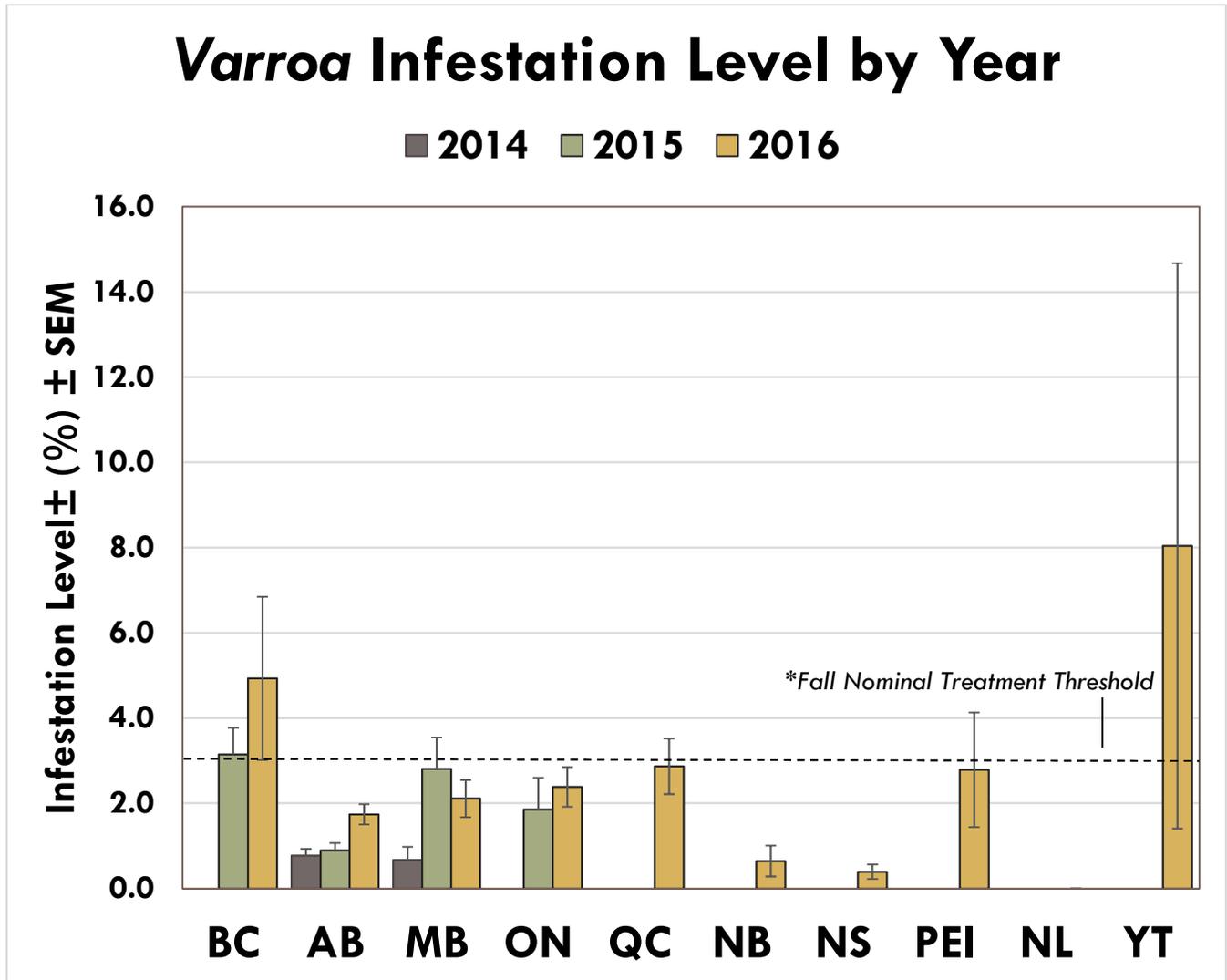


Figure 13. Niveau moyen d'infestation par les acariens *Varroa* par province ou territoire, exprimé en nombre d'acariens pour 100 abeilles adultes (%).

*Currie, R.W. 2008. *Economic Threshold for Varroa on the Canadian Prairies*. Université du Manitoba – Département d'entomologie.

Loque américaine (Culture bactérienne – abeilles adultes)

Colombie-Britannique	10 % d'incidence	Québec	3 % d'incidence
Vallée du Fraser	1/9	Région de la capitale	0/18
Kootenay	0/3	Nord-est	0/6
Nord-ouest	0/3	Nord-ouest	0/3
Okanagan	0/5	Sud-ouest	1/8
Peace	0/3	Nouveau-Brunswick	9 % d'incidence
Thompson/Cariboo	0/4	Nord	0/5
Vancouver	2/3	Sud	1/6
Alberta	22 % d'incidence	Nouvelle-Écosse	21 % d'incidence
Centre	2/14	Centre	3/9
Nord-est	1/14	Ouest	0/5
Nord-ouest	8/34	Île-du-Prince-Édouard	38 % d'incidence
Peace	12/35	Est	2/4
Sud	7/41	Ouest	1/4
Manitoba	3 % d'incidence	Terre-Neuve-et-Labrador	0 % d'incidence
Centre	0/10	Province	0/5
Est et Entre-les-Lacs	1/10	Territoire du Yukon	0 % d'incidence
Nord-ouest	0/9	Territoire	0/4
Sud	0/10	Échelle nationale	13 % d'incidence
Ontario	0 % d'incidence	Total national	42/314
Centre	0/3		
Sud-est	0/5		
Sud-ouest	0/22		

Tableau 4. Incidence des ruchers qui ont été déterminés « positifs » à l'égard de la loque américaine au moyen d'une culture bactérienne effectuée sur des échantillons d'abeilles adultes, par province ou territoire et par région, s'il y a lieu.

Loque américaine (Culture bactérienne – abeilles adultes)

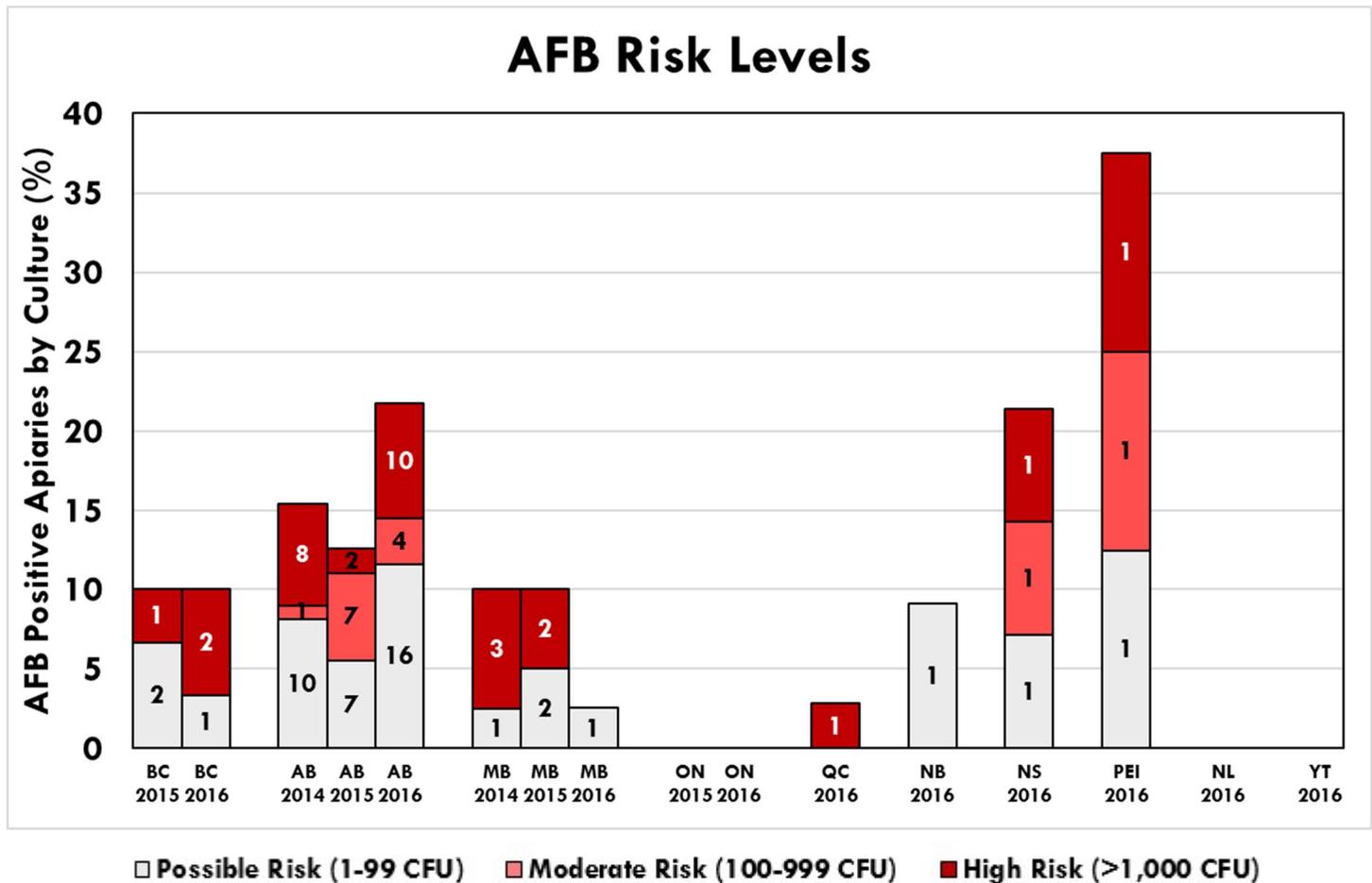


Figure 14. Sur la base de recherches antérieures*, on a classé les ruchers qui contenaient des échantillons positifs à l'égard de la loque américaine en trois groupes selon leur propension à afficher des signes cliniques de la maladie. Des niveaux de risque ont été désignés selon le nombre moyen d'UFC qui se sont développés sur des plaques de culture de diagnostic : Risque éventuel (1 à 99 UFC), Risque modéré (100 à 999 UFC) et Risque élevé (plus de 1 000 UFC). La hauteur des bandes de l'histogramme indique la proportion de ruchers touchés dans chaque province ou territoire, tandis que le nombre d'échantillons de rucher ainsi représenté est indiqué à l'intérieur de chaque segment de bande. Lorsque c'est possible, les résultats de plusieurs années sont indiqués.

* Pernal S.F. et A.P. Melathopoulous. « Monitoring for American foulbrood spores from honey and bee samples in Canada. » *Apiacta*, vol. 41, 2006, pp 99-109.

Pernal S.F., R.L. Albright et A.P. Melathopoulous. « Evaluation of the shaking technique for the economic management of American foulbrood disease of honey bees (Hymenoptera; Apidae). » *J. Econ. Entomol* vol. 101, 2008, pp 1095-1104.

Loque américaine (Culture bactérienne – abeilles adultes)

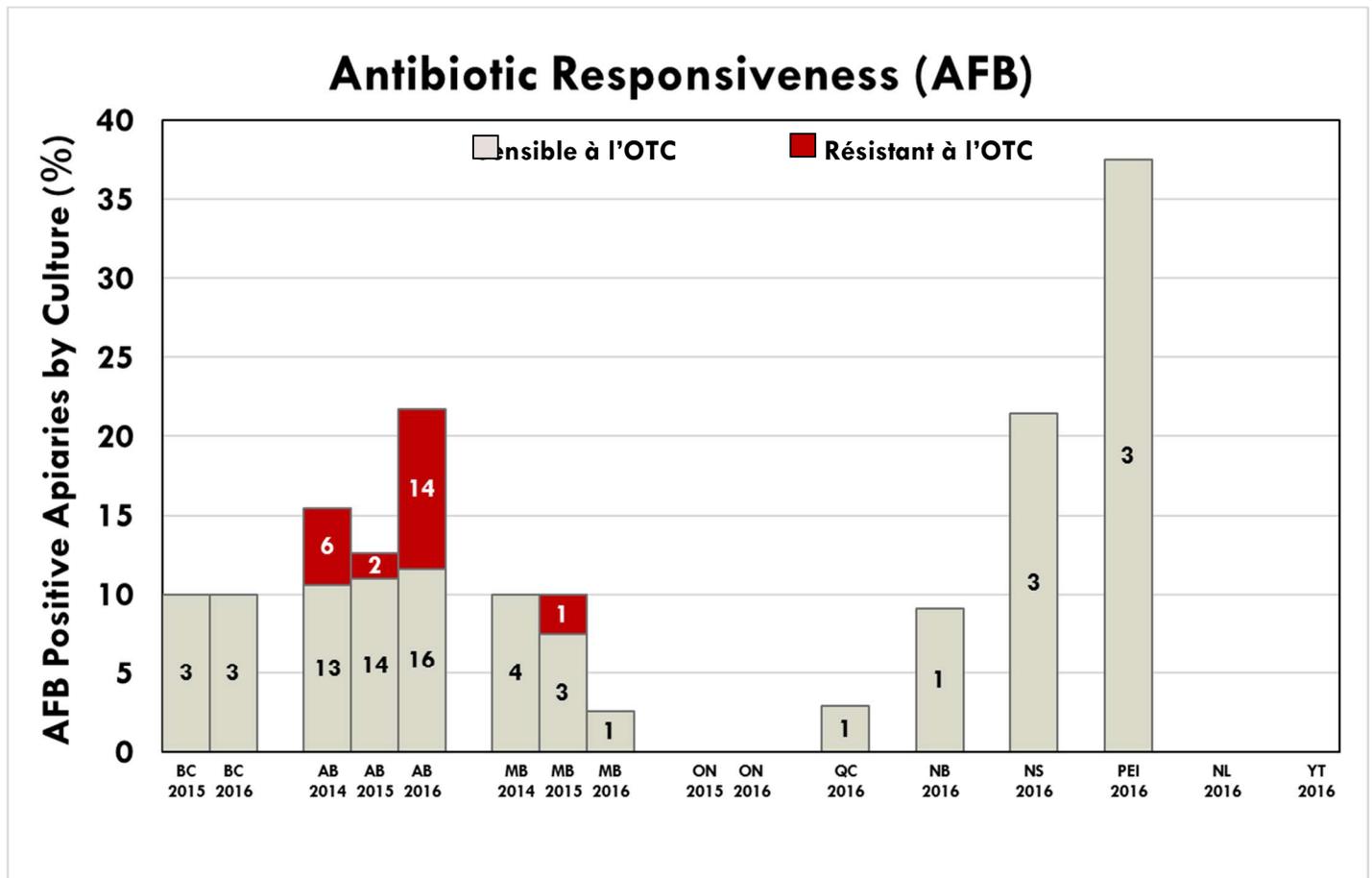


Figure 15. Les échantillons pour lesquels la loque américaine pouvait être cultivée ont été plus amplement analysés pour déterminer leur résistance ou leur sensibilité à l'oxytétracycline (OTC) et à la tylosine*, qui sont toutes les deux homologuées pour la lutte contre la loque américaine au Canada. La hauteur de chaque bande de l'histogramme montre l'incidence d'échantillons positifs à l'égard de la loque américaine (à l'instar du graphique de la page précédente sur le niveau de risque lié à la loque américaine). Cependant, le graphique affiche différemment les proportions d'échantillons sensibles ou résistants à l'OTC. Le nombre d'échantillons de rucher ainsi représenté est indiqué à l'intérieur de chaque segment de bande. Lorsque c'est possible, les résultats de plusieurs années sont indiqués.

*Tous les échantillons qui ont reçu un résultat positif à l'égard de la loque américaine étaient sensibles à l'antibiotique tylosine.

Loque européenne (RCP)

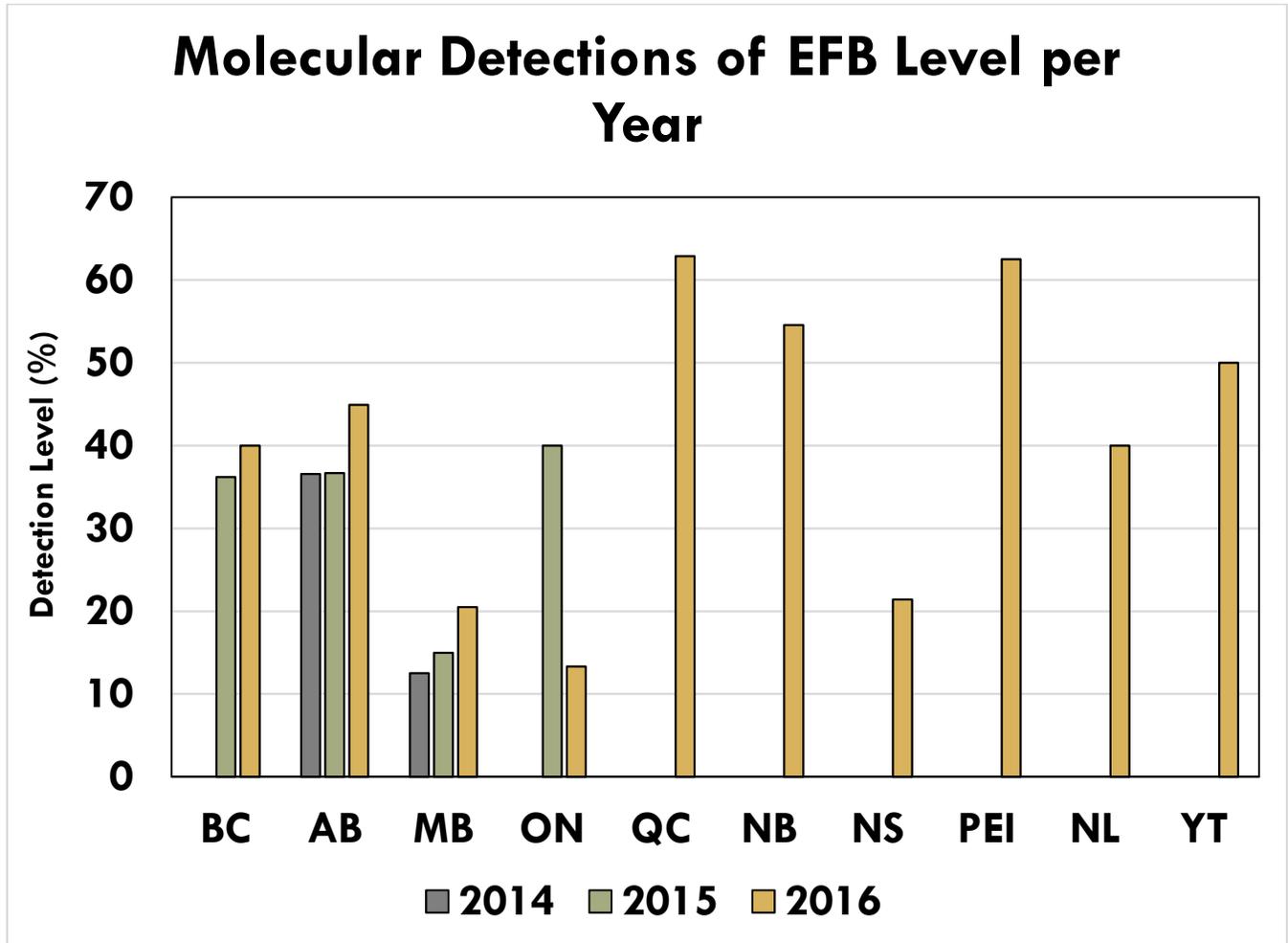


Figure 16. Détection moléculaire par RCP* de la loque européenne par province en 2014, 2015 et 2016, s'il y a lieu.

*La détection positive par RCP ne permet pas de diagnostiquer de façon concluante une condition active au sein du rucher.

Acariens de l'abeille (RCP et dissection)

Dans le cadre de l'enquête de 2014, aucun acarien de l'abeille n'a été détecté dans les échantillons provenant de l'Alberta et du Manitoba.

Dans le cadre de l'enquête de 2015, aucun acarien de l'abeille n'a été détecté dans les échantillons provenant de la Colombie-Britannique et de l'Ontario.

En Alberta, six échantillons sur 127, et au Manitoba, un échantillon sur 40, ont obtenu un résultat positif à l'égard de la présence d'acariens de l'abeille par RCP, mais ces résultats n'ont pas été confirmés par la dissection.

Dans le cadre de l'enquête de 2016, aucun acarien des abeilles n'a été détecté dans des échantillons prélevés au Manitoba, en Ontario, en Nouvelle-Écosse, à l'Île-du-Prince-Édouard, à Terre-Neuve-et-Labrador et au Yukon.

En Alberta, sept échantillons sur 138, en Colombie-Britannique, trois échantillons sur trente, au Nouveau-Brunswick, un échantillon sur onze et au Québec, un échantillon sur 35 ont obtenu un résultat positif à l'égard de la présence d'acariens de l'abeille au moyen de la RCP, mais ces résultats n'ont pas été confirmés par la dissection.

Tropilaelaps (Microscopie)

Aucun spécimen de *Tropilaelaps* n'a été identifié dans aucun échantillon prélevé dans le cadre de l'enquête, pour ni l'une ni l'autre des années visées (2014 à 2016).

Détermination d'une ascendance africaine :

ÉPREUVE DE PLFR PAR RCP

De l'ADNmt d'origine africaine a été détecté dans 26 échantillons composites provenant de cinq provinces et d'un territoire.

Province/territoire	Échantillons positifs
Colombie-Britannique	3 ruchers sur 30
Alberta	4 ruchers sur 138
Manitoba	4 ruchers sur 39
Ontario	5 ruchers sur 30
Québec	9 ruchers sur 35
Yukon	1 rucher sur 4
TOTAL NATIONAL	26 ruchers sur 314

ANALYSE DU PMN

Le séquençage de PMN de tous les 26 échantillons composites au moyen d'une épreuve de PLFR par RCP a permis d'obtenir des données variant de 0,6 à 15,9 % (moyenne de 5,6 %) de gènes d'origine africaine. Ces valeurs sont bien en deçà du seuil de 25 % institué par Amro Zayed et ses collaborateurs au-delà duquel les abeilles sont considérées africanisées. Ces valeurs sont également cohérentes avec la fourchette obtenue par le biais d'autres analyses récentes des populations d'abeilles canadiennes par le groupe d'Amro Zayed.

Incidence virale (détection par RCP)

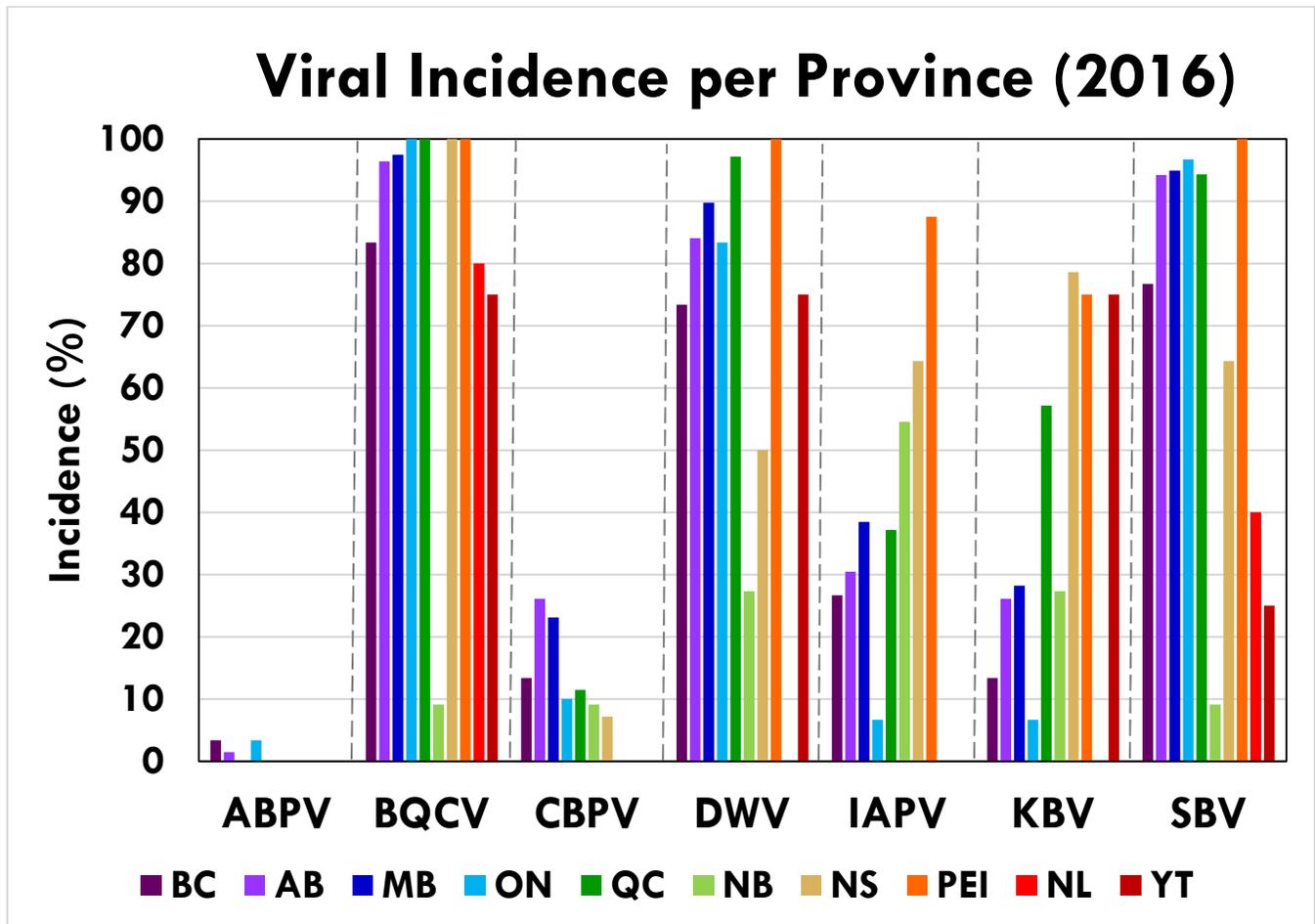


Figure 17. Incidence virale par province déterminée à partir de l'ARN extrait, converti en ADNc, et de la RCP en 2016; les ruchers ont été déterminés « positifs » pour tout niveau de détection du virus et « négatifs » en l'absence du virus.

*La détection positive par RCP ne permet pas de diagnostiquer de façon concluante une condition active au sein du rucher.

Remarques

Taille de l'échantillon

Le protocole de la troisième année (2106) prévoyait le prélèvement d'échantillons en Colombie-Britannique, en Alberta, en Saskatchewan, au Manitoba, en Ontario, au Québec, au Nouveau-Brunswick, en Nouvelle-Écosse et à l'Île-du-Prince-Édouard. Cet objectif a été atteint sauf pour la Saskatchewan, la Saskatchewan Beekeepers Association ayant refusé de participer à l'enquête, tout comme elle l'avait fait en 2015.

Dans plusieurs provinces, il n'a pas été possible de prélever des échantillons composites de rucher complets en raison de circonstances imprévues. Au Nouveau-Brunswick, huit colonies sur 110, en Nouvelle-Écosse, huit colonies sur 140 et en Ontario, quatre colonies sur 300 n'ont pu être échantillonnées en raison du mauvais état des colonies à la date prévue pour l'échantillonnage. À l'Île-du-Prince-Édouard, une colonie sur 80 n'a pu être échantillonnée en raison de mauvaises conditions météorologiques. Au Yukon, seulement 18 colonies sur 40 ont été échantillonnées puisque l'apiculture commerciale est nouvelle dans cette région.

Limites des analyses

RCP : L'utilisation de la RCP est une technique de diagnostic efficace, mais également très sensible. Par conséquent, *la détection positive à l'aide de cette technique ne permet pas de diagnostiquer de façon concluante une condition active ou manifeste*. Plus précisément, la détection par RCP de la loque européenne et le panel viral devront être élaborés davantage (RCP quantitative par exemple) pour associer de façon plus exacte des détections positives à des signes cliniques éventuels dans un rucher.

Dépistage d'une ascendance africaine : L'analyse aux fins de dépistage de l'origine africaine chez les abeilles mellifères est une technique qui évolue. Selon la norme de diagnostic actuelle pour la détection d'abeilles africanisées par l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) et le US Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS), on préconise l'utilisation d'une épreuve de PLFR par RCP. Cette méthode cible les gènes de l'ADNmt, mais puisque ce dernier est transmis par la mère, cette analyse ne parvient pas à détecter la progéniture des reines d'abeilles européennes fécondées par des mâles africanisés.

Même si elle possède des limites inhérentes, cette méthode est reconnue comme la norme de diagnostic actuelle pour la détection des abeilles africanisées. Elle constitue également la technique standard qui permet de certifier que les ruchers de reproduction sont exempts d'abeilles africanisées du type subsaharien. En particulier, ce test est une exigence que l'ACIA impose pour la délivrance des certificats d'exportation aux éleveurs de la Californie qui expédient des reines au Canada.

Comme il a été décrit précédemment, une nouvelle technique utilisant l'analyse du polymorphisme mononucléotidique (PMN) a été mise au point par l'Université de York (Zayed et coll.) pour détecter les abeilles africanisées au moyen de marqueurs nucléaires transmis tant par la mère que par le père pour différencier les abeilles africanisées des abeilles européennes.

Bien que des échantillons positifs aient été décelés dans le cadre de l'enquête au moyen des méthodes de diagnostic standard (épreuve de PLFR par RCP), le CAT du CNDA n'a pas décelé de comportements défensifs importants ou d'incidents liés aux abeilles dans les ruchers affectés.

Puisque le comportement défensif est principalement une réaction paternelle, la progéniture de ces colonies est susceptible de conserver des comportements typiques des abeilles européennes lorsqu'elles sont fécondées par des mâles européens. Il est plausible que les origines africaines décelées dans ces ruches aient été introduites par l'importation de populations d'abeilles et entretenues, possiblement pendant plusieurs générations, si les reines n'ont pas été remplacées artificiellement par les apiculteurs.

Nos résultats indiquent clairement les limites de la méthode actuelle utilisée pour détecter les colonies d'abeilles africanisées; par conséquent, il faudrait explorer et développer une méthode de détection des abeilles africanisées plus informative, par exemple les techniques basées sur le PMN.

Discussion/Résumé

- L'ascosphérose a été documentée à des niveaux nettement plus élevés dans les Provinces Maritimes (N.-B., N.-É., Î.-P.-É.); toutes les trois provinces ont affiché un taux d'incidence d'au moins 31 %. Toutes les autres provinces ont affiché un taux de moins de 6 %.
- *Nosema* a été détecté dans 28 des 31 régions provinciales ou territoriales qui ont pris part à l'enquête. On a enregistré l'absence d'infection par *Nosema* dans seulement trois régions de la Colombie-Britannique (Kootenay, Nord-ouest et Vancouver). Le taux de spores moyen le plus élevé à l'échelle provinciale a été enregistré à l'Î.-P.-É., avec environ 1,5 million de spores par abeille, et le niveau le plus bas a été enregistré au Yukon, avec environ 50 000 spores par abeille. Les infections causées par *Nosema* dans les provinces où l'on a effectué un échantillonnage pendant plusieurs années (C.-B., Alb., Man. et Ont.) ont généralement chuté depuis le début de l'enquête, en 2014.
- *Nosema ceranae* a été l'espèce la plus couramment détectée dans toutes les provinces et territoires en 2016. De plus, *Nosema ceranae* a été l'espèce qui a été détectée le plus souvent au Canada, chaque année de l'enquête. *Nosema apis* n'a été décelé cette année, lors d'une infection unique, que dans un seul échantillon prélevé en Colombie-Britannique. Les résultats de 2016 ont permis d'enregistrer la première découverte documentée de *N. ceranae* à Terre-Neuve-et-Labrador.
- Terre-Neuve-et-Labrador est la seule province qui a été déclarée exempte de *Varroa*, d'après les résultats de l'enquête de 2016. *Varroa* a été détecté dans toutes les autres régions échantillonnées en 2016, et les taux d'infestation des provinces variaient de 0,4 % en N.-É. à 8,0 % au Yukon. Dans les provinces où l'on a prélevé des échantillons pendant plusieurs années (C.-B., Alb., Man. et Ont.), on a constaté une tendance croissante des taux d'infestation par *Varroa*.
- Lors de l'inspection visuelle, la loque américaine n'a été détectée en Alberta que dans sept colonies provenant de deux ruchers individuels. Cultivée en laboratoire à partir d'abeilles adultes, la loque américaine a été détectée dans des échantillons provenant de 13 des 31 régions. Des échantillons à risque élevé (>1 000 UFC) par culture ont été identifiés en C.-B., en Alb., au Qc, en N.-É. et à l'Î.-P.-É.
- Des échantillons positifs à l'égard de la loque américaine prélevés en Alb. ont été les seuls cas indiquant une résistance à l'antibiotique oxytétracycline, soit 14 échantillons en tout. Des échantillons provenant de l'Alb. et du Man. sont les seuls dont les résultats documentés montrent une résistance à l'OTC. Tous les échantillons qui ont obtenu un résultat positif à l'égard de la loque américaine étaient sensibles à l'antibiotique tylosine.
- La loque européenne a été détectée au niveau moléculaire dans chacune des provinces, son taux d'incidence variant de 13,3 % en Ont. à 62,9 % au Qc. Dans les provinces où l'on a prélevé des échantillons pendant plusieurs années (C.-B., Alb., Man. et Ont.), on a observé une tendance croissance de l'incidence de la loque européenne, à l'exception de l'Ont.

- Des acariens de l'abeille ont été détectés au niveau moléculaire dans des échantillons de 2015 et de 2016, mais les résultats n'ont pas été confirmés par dissection à ce jour.
- Aucun échantillon prélevé dans le cadre de l'enquête n'a révélé la présence de *Tropilaelaps*.
- À l'aide de la méthode actuellement reconnue pour la détection des abeilles africanisées et la certification des exportations de reines par l'ACIA, 26 échantillons prélevés dans des ruchers de la C.-B., de l'Alb., du Man., de l'Ont., du Qc et du Yn ont révélé la présence de gènes associés à une origine africaine dans le cadre de l'enquête de 2016. Cette analyse utilise l'ADNmt qui ne témoigne que de la génétique transmise par la mère. D'autres analyses utilisant une nouvelle technique qui tient compte des gènes transmis tant par la mère que par le père ont permis d'indiquer que tous les 26 échantillons positifs détectés initialement montraient des faibles niveaux d'origine africaine. Le séquençage génétique visant à détecter les abeilles africanisées a fixé un seuil de 25 % au-delà duquel les abeilles sont considérées comme étant africanisées. Aucun des échantillons n'a atteint ce seuil; les échantillons ont varié de 0,6 % à 15,9 %, donnant une moyenne générale de 5,6 %.
- Les virus les plus fréquemment détectés dans le cadre de l'enquête étaient le virus de la cellule royale noire, le virus des ailes déformées et le virus du couvain sacciforme. Par ailleurs, le virus de la paralysie aiguë de l'abeille était absent dans les échantillons prélevés au Man., au Qc, au N.-B., en N.-É., à l'Î.-P.-É., à T.-N.-L. et au Yn.

La quatrième année (2017) clôturera la première phase de l'Enquête nationale canadienne sur l'état de santé des abeilles domestiques. Puisque ce sera la dernière année, le panel de diagnostic sera élargi de façon à englober le dépistage des résidus de produits chimiques dans le « pain des abeilles », la détection moléculaire de deux autres virus (le virus du Lac Sinaï et le virus de la paralysie lente de l'abeille) et la présence d'*Apis cerana*. De plus, les résultats de toutes les années seront analysés en profondeur de façon statistique dans le but de produire un résumé détaillé de l'état de santé des abeilles domestiques au Canada.

Remerciements

Nous remercions les personnes suivantes pour leur soutien

ASSOCIATIONS D'APICULTURE : Alberta Beekeepers Commission (ABC), British Columbia Honey Producers » Association (BCPHA), Fédération des apiculteurs du Québec (FAQ), Association des apiculteurs du Manitoba (AAM), Association des Apiculteurs du Nouveau-Brunswick (AANB), Newfoundland and Labrador Beekeeping Association (NLBKA), Nova Scotia Beekeepers Association (NSBA), Association des apiculteurs de l'Ontario (AAO) et Prince Edward Island Beekeeper's Association (PEIBA).

APICULTEURS PROVINCIAUX : Julie Ferland (Qc), Chris Jordan (Î.-P.-É.), Karen Kennedy (T.-N.-L.), Paul Kozak (Ont.), Rheal Lafreniere (Man.), Chris Maund (N.-B.), Medhat Nasr (Alb.), Jason Sproule (N.-É.), Paul van Westendorp (C.-B.)

TECHNICIENS RESPONSABLES DES ÉCHANTILLONS : Elena Battle, Carlos Castillo, Kerry Clark, Diane Dunaway, Bill Farney, Terry Fehr, Wendi Gilson, Doug Gordon, Scott Gordon, Greg Hawkins, Shelley Hoover, Karen Kennedy, Axel Krause, Ray Levesque, Jamie Lee Martin, Robyn McCallum, Cameron Menzies, Sawyer Olmstead, Lynae Ovinge, Steve Pernal, Rudi Peters, Thomas Schweizer, Nicolas Tremblay, Patricia Wolf Veiga et Daryl Wright.

APICULTEURS : Les 261 apiculteurs qui ont accepté de faire don de 1 000 abeilles pour notre recherche!

FINANCEMENT : Programme Cultivons l'avenir 2 d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, Beekeepers Commission of Alberta, Association des apiculteurs du Manitoba, Crop Life Canada et Syngenta Canada.

SOUTIEN DIAGNOSTIQUE : Amro Zayed, *professeur agrégé, Université de York*
Ernesto Guzman, *professeur, directeur du Centre de recherche sur les abeilles domestiques, Université de Guelph*

Le CNDA est le résultat d'un partenariat entre le centre de recherche et d'innovation du Collège régional de Grande Prairie (Recherche et Innovation) et la Ferme de recherche de Beaverlodge (AAC), qui soutiennent également tout deux le projet.

PERSONNEL DU CNDA : Carlos Castillo, *gestionnaire en sciences appliquées*
Patricia Wolf Veiga, *technicienne en diagnostic*
Jamie Lee Martin, *technicien de laboratoire*
Christy Curran, *coordonnatrice de projet de recherche*
Emily Ryan, *adjointe administrative*

PERSONNEL DU CENTRE DE RECHERCHE ET D'INNOVATION DU CRGP :
Bruce Rutley, *directeur*
Kelly Manuel, *adjointe administrative*

PERSONNEL D'AAC : Steve Pernal, *chercheur scientifique, Apiculture, responsable*
Abdullah Ibrahim, *technicien en recherche, Apiculture*