VI^{ème} CONFÉRENCE INTERNATIONALE SUR *M. BOVIS*

(16-20 Juin 2014, Cardiff, Royaume-Uni)

Ariane Payne¹, Elodie Barbier² et Sophie Rossi³



L'essor de la tuberculose bovine dans la faune sauvage est un sujet de premier plan pour la DER de l'ONCFS qui implique non seulement la connaissance des modes de transmission entre différentes espèces sauvages et domestiques, mais aussi les moyens de contrôle des populations de grands ongulés et de blaireaux. Ce congrès a été l'occasion de mettre à jour nos connaissances⁴, de présenter les derniers travaux récents (thèse A. Payne) et de préciser les projets de recherche, entre autres projet européen (ITN Marie-Curie soumis le 14 mars 2014) en collaboration avec l'ANSES (convention cadre ONCFS/Anses).

¹ INRA-UMR 1347 Agroécologie pôle microbiologie environnementale et risque sanitaire, 17 rue de Sully, 21065 Dijon cedex, France - et Unité EPIMAI de l'ENVA

² INRA-Dijon

DER-USF, Office national de la chasse et de la faune sauvage

Présentations disponibles sur http://wwww.bcva.eu/bcva/m-bovis/downloads, Username: 2002700, Password: MBOVIS (in capitals)

I - DIAGNOSTIC M. BOVIS DANS LA FAUNE SAUVAGE

1. L. CORNER et al.

Présentation sur la pathologie et la pathogénie de l'infection à M. bovis chez le blaireau et les conséquences en termes de transmission. L'étude repose sur l'analyse par examen post-mortem détaillé, histologie et culture de 32 sites tissulaires + lésions + fèces et urine. Les résultats ont montré un taux d'infection (par culture) de 43 % alors que 20 % des blaireaux avaient des lésions visibles et 35 % étaient positifs en histologie. Ainsi, l'occurrence et la distribution des lésions macroscopiques étaient des indicateurs peu fiables de la présence de l'infection détectés par histologie ou culture. Les sites trouvés les plus fréquemment infectés sont les poumons (44 %), les noeuds lymphatiques axillaires (44 %) et les noeuds rétropharyngiens (35 %). Des blaireaux ont été trouvés infectés par des souches différentes de M. bovis. Onze p. cent des blaireaux infectés ont montré une excrétion urinaire (à faible niveau : < 100cfu/ ml) et 4 % une excrétion fécale. 5/15 blaireaux ayant des morsures étaient infectés mais ont montré des lésions généralisées.

En conclusion:

- Les blaireaux sont peu sensibles à M. bovis (plus de 50 % en phase latente et peu de formes généralisées);
- Fréquence élevée de localisation de l'infection à l'appareil respiratoire => Transmission par aérosols et salive contaminée et donc par morsures;
- Faible fréquence d'excrétion fécale et urinaire et faible concentration dans ces excrétas => faible risque de transmission par ces voies (fèces < urine);
- Peu de morsures mais associées à des formes sévères de TB;
- La voie de transmission ne peut être déduite de la localisation des lésions macroscopiques sauf en cas de morsures.

2. C. BENTON et al.

Application de la méthode du WGS (whole sequencing genome= séquençage du génome complet) pour comprendre les schémas de

transmissions et la dynamique d'infection chez le blaireau à l'intérieur et entre groupes sociaux et voir si par exemple la distance génétique entre souches correspond à une distance spatiale entre individus et quels sont les facteurs de la diversité génétique des souches de *M. bovis*. Etude menée à Woodchester Park dans une population dont les caractéristiques démographiques et épidémiologiques sont très bien connues spatialement et temporellement. Pas encore de résultats...

3. F. ROGERS et al.

Méthode développée pour prélever du sang sur des blaireaux capturés mais non anesthésiés. Ils utilisent une cage avec un système de contention permettant d'avoir accès à la patte arrière du blaireau sans risque ni pour l'opérateur ni pour l'animal. Le sang est prélevé sur un capillaire, le volume étant suffisant pour pratiquer un test sérologique de type Stat Pak.

4. DREWE et al.

Etude sur le protocole permettant d'identifier les groupes infectés. Leur modèle montre que les tests stat Pak et l'INF γ permettent d'identifier des groupes infectés sans avoir besoin de capturer tout le groupe (80 % des individus du groupe avec le Stat Pak et 50 % avec l'INF γ et encore moins quand les deux tests sont associés) sous l'hypothèse d'avoir au moins deux blaireaux infectés dans le groupe. La culture d'excrétas apporte peu à la détection de l'infection.

5. R. KAO: MODÉLISATION DU RYTHME DE MUTATION (séquençage)

Proposition d'intégrer les données de séquençage complet dans une méta base pour permettre de reconstituer l'histoire de la transmission interespèces (via le rythme de mutation) c'est-à-dire avoir une idée de la séquence temporelle dans laquelle un bovin a pu infecter un blaireau ou l'inverse. Cette approche permettrait de mieux cerner la causalité et l'importance de certains compartiments des systèmes multi-hôtes. Premiers résultats sur les données Michigan et RU.

II - ÉPIDÉMIOLOGIE DE M. BOVIS À L'INTERFACE DOMESTIQUE/SAUVAGE

1. J. VICENTE: RICHESSE DES HÔTES ET RISQUE TUBERCULOSE

L'incidence est estimée en fonction de l'abondance de quatre espèces hôte de MB en Espagne : bovins, daims, cerf et sanglier. Le sanglier est atteint à 49 % et davantage dans les communautés les plus riches. C'est aussi l'espèce qui joue le rôle le plus important dans ces écosystèmes méditerranéens où la densité est parfois estimée à plus de 20/km² (jusque 90/km²). On observe une aggravation du risque avec la variété et l'abondance des hôtes, en particulier du sanglier, sans doute par augmentation du réseau de contacts indirects ; le daim est à part des autres espèces : chez lui, le risque est négativement corrélé à l'abondance du sanglier, sauf en présence du cerf (qui jouerait le rôle d'intermédiaire ?).

2. A. BARASONA/J. VICENTE: M. BOVIS DANS L'ENVIRONNEMENT EN ESPAGNE

MB complex peut se transmettre par voie indirecte si la bactérie résiste suffisamment dans l'environnement pour permettre l'exposition d'espèces qui partagent le même habitat. Etude menée sur le potentiel de l'environnement pour la transmission inter-espèces sur des lieux de forte agrégation (points d'eau, centre et Sud Espagne). Utilisation de pièges photo et d'une nouvelle technique PCR (kit powersoil®) sur des échantillons de boue et d'eau prélevés sur les points d'eau de Doñana et de la région de Ciudad Real montrent que 50 % des points d'eau sont contaminés (PCR positifs) en particulier la boue (53 %) contre 11 % de l'eau. On remarque aussi un effet de la taille du point d'eau : plus il est petit plus il est risqué (augmentation de l'agrégation ?); en revanche on ne détecte pas de cluster spatial ni d'effet de l'abondance de l'un des hôtes. Des écouvillons oraux-nasaux ont révélé la présence de génome bactérien chez 39 % des sangliers échantillonnés, renforçant l'hypothèse d'une contamination de l'environnement. Le poster de Nuños Santos et les travaux non encore publiés d'E. Barbier (thèse iNRA) se rapportent au même sujet.

3. N. SANTOS: CONTAMINATION ENVIRONE-MENTALE

Ce poster traite du développement et de l'application d'un nouveau protocole pour l'étude

de la contamination environnementale par des mycobactéries pathogènes. Les prélèvements de sol ont été réalisés sur des sites a priori à risque : zones de nourrissage et d'abreuvement (trous d'eau, ruisseaux, retenues d'eau) dans une zone de la péninsule Ibérique où la prévalence est élevée chez les bovins et les cervidés. La détection moléculaire de M. bovis a été réalisée par deux systèmes de nested PCR, l'IS6110 qui cible tous les membres du Complexe tuberculosis et RD4 spécifique de M. bovis. Sur les 27 zones d'abreuvement ayant donné un signal positif avec l'IS6110, cinq zones ont donné un signal spécifique pour M. bovis (trois retenues d'eau et deux ruisseaux) dans des zones où la prévalence animale est élevée.

4. S. BAILEY: RÔLE DU PORC PLEIN AIR EN GB

Au niveau national, les lésions TB-like observées chez les porcs sont aussi bien liées à *M. avium* que *M. bovis* (11,7 % et 12,8 % respectivement). Mais *M bovis* prédomine nettement dans les zones ouest et sud-ouest (86 %). Les souches sont les mêmes entre bovins et porcs; des données biomoléculaires suggèrent que les souches impliquées sont plus proches des souches de blaireaux que de bovins voisins des élevages. Le risque augmente quand il s'agit de porcs plein air à l'engrais (77,4 %). Le porc pourrait être une sentinelle de l'infection chez la faune sauvage.

5. T. MC WHITE et al.

5.1. ÉTUDE SUR LES DÉPLACEMENTS ET DOMAINES VITAUX DES BLAIREAUX

Une équipe de l'université de Dublin a équipé 52 blaireaux (28 mâles et 24 femelles) sur un site où un nouvel axe routier majeur va être construit. L'objectif est de voir l'effet de cette modification paysagère et l'apparition de cette barrière géographique sur les déplacements et les domaines vitaux (DV mesuré par MCP) de blaireaux. Le travail présenté ici correspond à la phase avant que le chantier ne commence. Le suivi a débuté en 2010 et est toujours en cours.

Voici les principaux résultats :

• Les mâles ont un DV plus grand que les femelles (287 ha vs 166 ha en moyenne);

- Les vieux mâles ont les DV les plus étendus (jusqu'à 724 ha);
- Les DV sont plus petits en hiver qu'aux autres saisons avec une différence plus marquée pour les femelles;
- Des excursions en dehors de leur DV habituel ont été observées chez mâles et femelles tout au long de l'année. Une excursion record de 9km en une nuit a été enregistrée chez une femelle;
- Des phénomènes de dispersion chez les jeunes ont été observés;
- Des blaireaux de groupes différents peuvent avoir une superposition de leur DV et des blaireaux appartenant à des mêmes groupes peuvent avoir des domaines disjoints;
- Les domaines utilisés peuvent changer d'une année sur l'autre chez un même blaireau.

Ces résultats montrent une différence importante dans le comportement spatial entre blaireaux irlandais et anglais.

5.2. ÉTUDE POUR CONNAÎTRE SI LES BLAIREAUX ÉVITENT LES VACHES SUR LES PÂTURES

Protocole: trois blaireaux équipés de collier GPS (*cf. supra*, fait partie de la même étude) appartenant à deux groupes sociaux, dont les territoires incluent ou bordent une ferme comprenant des bâtiments et des pâtures (30 ha en tout) divisées en 19 paddocks (pâturage tournant). Suivi pendant trois mois entre septembre et décembre.

Résultats: 214 géolocalisations sur les paddocks en absence de bovins vs 68 en présence des bovins. La fréquentation des paddocks est significativement plus élevée lorsque les bovins sont absents par rapport à lorsqu'ils sont présents.

Conclusion: les blaireaux évitent les bovins dans les pâtures => les contacts directs entre bovins et blaireaux dans ce type de système de pâturage tournant, ne sont pas la voie majeure de transmission de la TB. Un article est sorti sur cette étude: Mullen EM, MacWhite T, Maher PK, Kelly DJ, Marples NM, Good M. (2013) Foraging eurasian badgers Meles meles and the presence of cattle in pastures. Do badgers avoid cattle? Appl Anim Behav Sci 144 (3-4): 130–137. doi:10.1016/j.applanim.2013.01.013.

5.3. ÉTUDE ESTIMANT LA FRÉQUENTATION DES FERMES PAR LES BLAIREAUX (*cf. supra*, fait partie de la même étude)

Protocole: quarante blaireaux (21 mâles et 19 femelles; 12 groupes sociaux) suivis pendant trois ans sur zone d'étude de 41 km2 comprenant 58 cours de fermes (tout type d'élevages: bovins, moutons, chevaux ou sans animaux).

Résultat : seulement 0,21 % des localisations (66/30764) dans les cours de fermes (17/58 ont été visitées). 20/40 blaireaux ont visité une ferme au moins une fois. Parmi les fermes visitées : surtout des fermes équestres et fermes désaffectées (plus utilisées qu'attendues selon leur disponibilité), les exploitations bovines sont évitées (moins utilisées qu'attendues selon leur disponibilité). Pas d'influence de la saison, du sexe ni du groupe social sur les visites.

Conclusion: les blaireaux irlandais évitent les bâtiments des fermes et plus encore les fermes exploitant des bovins.

6. B. WINKLER

Cette étude a investigué la relation entre la composition paysagère et l'incidence de la TB chez les troupeaux bovins en Angleterre à partir des données issues du RBCT. L'objectif était de voir quelles caractéristiques paysagères étaient associées à une augmentation ou une diminution du risque de devenir un élevage ou un terrier infecté. Les caractéristiques paysagères ont été relevées pour 1 412 fermes (comprenant des fermes infectées et non infectées) et dans une zone tampon de 250m autour de terriers (combien ?? infectés/ non infectés aussi ??). Les résultats ont montré que le risque (pour les fermes et les terriers ?) d'être infecté :

- diminuait avec le % de prairies comportant des buissons et avec la densité des haies (mais OR à peine significatif...cohérent avec précédents travaux car diminue le contact de voisinage entre bovins ?);
- augmentait avec le % de pâture, la distance aux bois et les distances plus faibles entre les terriers de blaireaux (donc densité plus élevée de blaireaux).

En conclusion, la composition paysagère a une influence sur le risque de TB pour les bovins => implication pour la gestion : détermination des

spots les plus à risque à l'échelle de la ferme et action possible sur le paysage pour diminuer ce risque.

III - CONTRÔLE DE M. BOVIS CHEZ LA FAUNE SAUVAGE

Nous résumons les politiques des différents pays impliqués dans la lutte contre le TB ainsi que les méthodes de lutte récemment testées vis-à-vis du blaireau, du sanglier et d'autres espèces sauvages.

1. C. GORTAZAR : GESTION DE LA TB DANS UN SYSTÈME MULTI-HÔTES

Très bon résumé des questionnements. On constate que lorsque plusieurs hôtes sont impliqués les choses empirent et qu'il faut alors agir sur plusieurs compartiments du système. À l'exception de l'Australie, les exemples d'éradication de la tuberculose dans la faune sauvage sont rares. La biosécurité est une des solutions pour protéger les cheptels domestiques, tandis que l'éradication ou l'abattage des populations sauvages s'opposent à l'opinion publique et aux objectifs cynégétiques. La vaccination est une alternative sérieuse en voie de développement.

2. I. BOYD: ENJEUX DE RECHERCHE ET GESTION

Le DEFRA met l'accent sur l'importance d'associer science et gestion, et de fait ce congrès M bovis est largement ouvert aux autorités sanitaires. Il rappelle le modèle conceptuel de transmissions interspécifiques du Royaume-Uni dans lequel le rôle de l'environnement est à présent admis : les blaireaux seraient responsables de 50 % des foyers bovins mais seulement 6% par voie directe. L'historique de la TB bovine au RU est celui d'une très faible incidence bovine dans les années 80 puis d'une réémergence progressive en particulier dans le Sud-ouest du pays entre les années 80 et 2000. Actuellement, le RU envisage d'utiliser tous les outils à sa disposition, y compris la vaccination des bovins, la biosécurité des élevages, le contrôle des populations de blaireaux et leur vaccination. La politique est de définir des plans de lutte régionalisés fondés sur le risque plutôt qu'une politique globale, car l'utilisation des techniques biomoléculaires (séquençage complet des souches) met en évidence l'importance des dynamiques de foyers à des échelles très locales. Les tendances pour le futur sont une baisse annuelle de 90 000 têtes de bovins par an et une baisse prédite de la moitié du cheptel d'ici à 2035, dans le même temps on prévoit que la population de blaireau aura progressé de 70-110 %. L'abattage des blaireaux au RU pose avant tout un problème social, et si on devait revenir sur une mesure ce serait pour l'intervenant de ne pas signer le « badger's act » qui depuis les années 70 entérine le statut de protection de l'espèce.

3. S. MOORE : POLITIQUE DE LUTTE EN IRLANDE

En Irlande, l'abattage des blaireaux reste au cœur du dispositif de lutte avec un effet global positif sur l'incidence de la tuberculose bovine. Néanmoins, les études fermes-centrées montrent l'importance de la persistance locale de l'infection sans pouvoir clairement distinguer les effets du voisinage bovin, de l'environnement et de la gestion (abattage) des blaireaux. Les essais sur la vaccination mise en place depuis 2012 donnent des résultats prometteurs et un autre essai est lancé cette année pour quatre ans pour tester l'efficacité d'un test&cull (Irlande du Nord 2014-2018).

4. B. BUDDLE: REVUE DES OUTILS DE VAC-CINATION

Le but d'un vaccin est chaque fois le même : réduire l'incidence et l'extension des foyers et en particulier protéger les bovins. Un vaccin doit être peu onéreux, sans pathogénicité résiduelle et permettre un diagnostic différentiel (DIVA). La version orale du BCG est testée chez les bovins et diminue la réactivité des bovins à l'IDR. La protection reste partielle ; les veaux vaccinés avec le BCG 8h après la naissance ont moins de lésions que ceux vaccinés plus tard; plusieurs essais de terrain sont menés en NZ, Ethiopie et Mexique avec une protection des jeunes. Les vaccins DIVA sont fondés sur des tests cutanés différentiels. D'autres vaccins sont testés chez les bovins mais sont moins efficaces que le BCG. Chez la chèvre, le BCG avec adjuvant induit également une protection partielle. Chez le possum, un BCG oral a

été développé mais n'est pas utilisé (voir gestion NZ). Chez le blaireau, plusieurs études ont été menées au RU et en Irlande qui présagent de résultats très positifs (mais les données ne sont pas encore disponibles) avec encore un long chemin pour l'homologation d'un vaccin oral. Le BCG a été testé chez le cerf de Virginie mais n'a pas été utilisé sur le terrain ; apparemment, la transmission du BCG a été observée entre cerfs. Chez le sanglier, la connaissance avance plus vite avec des résultats de laboratoire et terrain déjà disponibles et spectaculaires en termes de baisse de prévalence.

5. I. DIEZ-DELGADO: VACCINATION DU SAN-GLIER: ESSAI D'EFFICACITÉ SUR LE TERRAIN

Etude menée depuis 2012 (fin de l'essai en 2018) sur quatre sites vaccinés et 15 contrôles du centre de l'Espagne (monte Toledo), avec une prévalence chez le sanglier de 65 %. Deux dérivés de l'IPA sont utilisés pour différencier les sangliers ayant consommé du BCG (propyl-IPA) et du MB inactivé (éthyl-IPA⁷). 20 000 appâts/an ont ainsi été déployés aux étés 2012 et 2013 sur des sites d'agrainage fixes sélectifs pour les marcassins sur une surface de 10 000 ha. Les indicateurs de maladie sont :

- 1) la présence de lésions,
- 2) le score (gravité) des lésions,
- 3) le résultat au test sérologique ELISA (exposition),
- 4) la culture bactérienne (gold standard).

Lors de la dernière saison de chasse, la prévalence et le score de lésion étaient significativement inférieurs chez les marcassins des sites traités avec la souche inactivée : 17,4 % et 1,1 pour les sites vaccinés (n=23) contre 62,3 % et 4,4, pour les sites contrôles (n=53) (p<0,001). Bien qu'on dispose d'un faible échantillon de marcassins issus de zones traitées au BCG (n=9), on remarque qu'il n'y avait pas de différence de prévalence ni de score lésionnels entre les sites contrôles et les sites traités au BCG (66,7 % et 6,4). Ces premiers résultats sont encourageants et devraient être confirmés lors des quatre prochaines années sur la base d'un échantillon d'animaux plus important.

6. O'BRIEN : ÉCHEC DES PERMIS DE CHASSE AUX ÉLEVEURS

Une distribution de permis auprès des éleveurs a été mise en œuvre en 2008-2010. On constate que

85 % des bagues n'ont pas été utilisées et que seulement 4 % des licenciés ont demandé davantage de bagues, le nombre de cervidés tirés était <6/personne en 2,5 ans. On n'observe pas d'augmentation du tableau de chasse et sur 1 426 cerfs de Virginie tirés, quatre (0,3 %) étaient atteints de tuberculose. Cette mesure n'a pas conduit à une baisse d'incidence chez les bovins ni les cerfs (3/1500 entre 98 et 2006). L'auteur se désole du fait que ce type de mesures à portée politique mais sans efficacité technique ait créé de gros problèmes relationnels avec le monde de la chasse.

7. G. NUGENT: QUALIFIER L'ABSENCE DE TB DANS UN SYSTÈME MULTI-HÔTES

La NZ affiche un objectif d'éradication complète de la TB dans la faune sauvage sur 2,5 millions ha d'ici à 2026. Cette communication rapporte les résultats obtenus par dépeuplement de possums sur 80 000 ha de forêt sans élevage, et met en lumière la difficulté de qualifier une zone indemne de TB dans la faune sauvage. En NZ le principal réservoir est le possum (Trichosurus vulpecula) et la stratégie de lutte est fondée sur l'abattage à 90 % de cette espèce tandis que sangliers et cerfs sont utilisés comme des sentinelles. La prévalence chez les possums était de 2-6 %, mais n'est plus détectée dans la zone depuis 2005. Les modèles et données indiquent une faible probabilité de maintien chez les possums, mais la TB est toujours observée chez les sentinelles en particulier de jeunes cerfs. Le problème qui se pose est que la présence de TB chez les sentinelles ne permet pas de statuer sur la présence d'infection des possums. La conclusion de l'auteur est que des sentinelles à la longue durée de vie peuvent être des « hôtes fantômes », qui seraient des témoins d'une ancienne exposition. Se pose tout de même la question d'un maintien de la TB chez les ongulés et d'une transmission via l'environnement que soulève C. Gortazar.

8. HUTCHINGS : PROGRAMME D'ABATTAGE DES POSSUMS

Description du plan d'éradication de la Tb par destruction des possums. La méthode est fondée sur un modèle catch-effort et lorsque moins de cinq possums sont tués en 100 nuits, on considère que l'objectif est atteint. Les NZ estiment avoir ainsi « traité » 850 000 ha/2,5 millions.

Fourni par l'ONCFS avec l'accord des partenaires du projet CSF-GODIVA suite à saisine ANSES

9. T.K. SHURY: GESTION TB FAUNE SAUVAGE COURONNÉE DE SUCCÈS AU CANADA

Les mesures de lutte adoptées dans le Manitoba (un des deux réservoirs sauvages de Tb au Canada) ont été associées à une réduction importante de l'incidence de cette maladie au cours des 10 dernières années (2003-2013). Les mesures principales sont : le test des bovins, des clôtures de protection des stocks de fourrage en hiver, l'interdiction d'affouragement des animaux sauvages, des saisons de chasse rallongées et une levée de la chasse au loup. Par ailleurs, un abattage (sélectif ou non) des cerfs du parc de Riding Mountain. Aucun cas n'a été observé chez le cerf ni le cerf de Virginie depuis deux ans tandis que le dernier cas bovin date de 2008. Le risque de résultat positif chez les cervidés est lié au sexe, à l'âge, à la zone, à la densité des cerfs mais décroit au court du temps. Le spoligotyping n'a révélé que deux spolygotypes en commun entre bovins et faune sauvage. Selon les auteurs, les ongulés sont des hôtes facultatifs de la TB pour peu que les mesures appropriées pour prévenir leur agrégation soient prises.

10. I. MCKEE et al.

La nouvelle stratégie de lutte qui va être mise en œuvre en Irlande du Nord a été présentée. Elle consiste à capturer et tester les blaireaux (tests sérologiques rapides + tests sur prélèvements d'excrétas). Les blaireaux positifs aux tests sont abattus et les négatifs sont vaccinés et relâchés. Des suivis GPS sont également prévus pour investiguer les phénomènes de dispersion éventuels. L'efficacité de cette méthode sera évaluée par comparaison de l'évolution de l'incidence bovine entre des zones ainsi traitées et des zones contrôles.

11. I. AZNAR

En Irlande, un travail de modélisation a été mené pour évaluer l'effet de différentes stratégies de lutte chez le blaireau et ou les bovins. L'efficacité est jugée sur la valeur du RO du système multi-hôtes blaireaux-bovins résultant.

Deux cas de figures sont étudiés :

- 1) pas d'interaction interspécifique entre blaireaux et bovins (R total= Rintrablaireau + Rintrabovin) ;
- 2) interactions interspécifiques entre blaireaux et bovins (R total = max Rintrablaireau, Rintrabovin);

D'abord calcul du R avec stratégies de lutte actuelles en Irlande chez bovins et blaireaux :

Cas de figure 1 : Rintrablaireau = 1,98 ; Rintrabovin= 0,63 ; R total = 2,61

Cas de figure 2 : Rintrablaireau = 1,22 ; Rintrabovin= 1,07 ; R total = 1,22

L'éradication TB n'est pas possible si l'action est uniquement chez les bovins.

Dans le cas de figure 1, avec les mesures mises en œuvre actuellement chez les bovins, pour que la TB ne persiste pas, il faudrait que le : R-intrablaireau =1- 0,63 =0,37. => objectif de la lutte chez le blaireau, obtenu si abattage de 80 % de la population. Avec abattage + vaccination (sous hypothèse couverture vaccinale de 90 %) : Rintrablaireau = 0,31 +> Rtotal= 0,94

12. BYRNE et al.

Cette étude avait pour objectif d'investiguer si l'effet de l'abattage des blaireaux réalisé pendant le « Four area badger culling trial » (où l'incidence bovine a été comparée entre les zones de traitement avec abattage proactif de blaireaux et les zones de référence avec abattage réactif, ie. ciblé autour des fermes infectées) entre 1997 et 2002 était toujours visible 10 ans après (entre 2007 et 2012), sachant que pendant cette période, l'abattage réactif a été mis en œuvre partout.

Les résultats montrent que les cheptels situés dans les zones de traitement où fût réalisé l'abattage proactif, ont deux fois moins de risque d'être infectés que les cheptels situés dans les zones de référence où l'abattage réactif seulement était réalisé

13. S. LESELLIER

Présentation des différentes étapes franchies pour obtenir l'AMM du vaccin BCG injectable chez le blaireau.

a. Étape de test d'efficacité chez les blaireaux en captivité

- Réduction du score lésionnel chez les animaux vaccinés avec dose élevée (deux dosages testés: faible et élevée) vs contrôle;
- Protection variable pour les individus vaccinés avec une dose faible;
- Absence de protection observée chez quelques individus même avec dose élevée;

 Réduction de 13 % et 67 % de l'excrétion chez des individus vaccinés avec dose faible et dose élevée respectivement.

b. Étape d'innocuité et d'efficacité chez blaireaux libres

Étude sur trois ans avec capture de 844 blaireaux (519 vaccinés/325 témoins) => réduction de 74 % de l'incidence à l'échelle du groupe social (sur base des résultats de test sérologique stat pak). En plus, immunité de groupe : le risque pour les blaireautins non vaccinés de s'infecter est diminué de 79 % si 1/3 du groupe est vacciné. Mais cet effet de groupe n'est pas observé chez les adultes.

Limite : les résultats sérologiques ne sont pas des indicateurs parfaits de la protection ou non vis-àvis de la maladie.

Conclusion : résultats encourageants (effets bénéfiques directs et indirects) mais comme pour les autres espèces, le vaccin BCG ne protège pas à 100 % et n'apporte pas de bénéfice aux individus déjà infectés. Requiert la capture des animaux. Démarrer avec un vaccin BCG déjà disponible a permis d'économiser de l'argent, des efforts et du temps mais ces tests ont tout de même nécessité 10 ans.

Les travaux actuels portent sur le développement du vaccin oral qui en est à l'étape 1 : la recherche d'un appât compatible avec l'administration d'un vaccin vivant, sélectif, et suffisamment appétent pour espérer une couverture vaccinale d'au moins 70 %. Un appât a déjà été identifié mais sa prise par les adultes reste à améliorer. D'autre part, à l'instar de ce qui est développé en Espagne chez le sanglier, l'utilisation de vaccin à M. bovis inactivé par la chaleur donne des premiers résultats prometteurs sur des blaireaux infectés expérimentalement. En Irlande, au Pays de Galles et en Angleterre, des études de déploiement du vaccin sur le terrain (administré oralement en Irlande et sous forme injectable au Royaume-Uni) sont en cours.

14. C. COWIE : ÉTUDE SOCIOLOGIQUE EN ESPAGNE

Etude par questionnaire menée pour évaluer l'opinion des acteurs sur efficacité & faisabilité des méthodes de lutte contre la TB en Espagne : vétérinaires, chasseurs et éleveurs. Une revue de la littérature a d'abord été réalisée pour lister les interventions de gestion. Les différents acteurs ont classé l'efficacité et la faisabilité des méthodes. La méthode jugée la plus efficace, l'interdiction d'agrainage de la faune sauvage, n'a pas été considérée comme réalisable par les acteurs de terrain. Les méthodes jugées les plus efficaces et réalisables étaient la séparation des animaux sauvages et domestiques sur les points d'eau, le test des bovins tous les trois mois et le retrait des viscères après action de chasse. Chaque groupe d'acteurs avait un classement différent, en particulier les vétérinaires avaient une vision différente des acteurs de terrain! A noter: la mise en place de barrière sélective sur point d'eau s'est soldée par un franc succès dans certaines fermes (baisse spectaculaire d'incidence bovine), mais les éleveurs les laissent à présent ouvertes!

15. D. MAYE : CONFIANCE DES ÉLEVEURS DANS LA VACCINATION DES BLAIREAUX

La confiance et l'acceptabilité des méthodes de lutte ont été testées au RU chez les éleveurs par questionnaires. Cette étude révèle une faible confiance dans le gouvernement et dans la vaccination des blaireaux comme méthode de lutte par rapport au contrôle de population.

IV - CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Le congrès *M. bovis* est un événement mondial qui permet de se tenir au courant des dernières avancées de connaissances, de valoriser les travaux français au niveau mondial et de construire des collaborations avec des équipes étrangères. Il est également un lieu d'échanges très positif avec les gestionnaires avec une forte représentation des ministères en charge du dossier et des

groupements de vétérinaires sanitaires (les organisateurs du présent congrès aux pays de Galles). Cette mixité se traduit par des mesures de gestion fondées sur une solide connaissance scientifique et à l'inverse des travaux de recherche appliqués. Le prochain congrès se tiendra en 2018 possiblement au Mexique, en Irlande ou en Afrique du Sud.

