



EMPRES

Bulletin des maladies animales transfrontières

Courriel: empres-livestock@fao.org ■ www.fao.org/empres

No. 40 – 2012

La tuberculose bovine à l'interface animal-homme-écosystème

La tuberculose bovine continue de causer des pertes dans le secteur de l'élevage bovin avec de graves conséquences sur la santé publique, en particulier dans les pays où les programmes de surveillance et de contrôle sont faibles ou inexistant. Les animaux sauvages réservoirs de la maladie représentent une menace permanente et une source d'infection pour le bétail, et compliquent l'éradication de la tuberculose bovine dans de nombreux pays développés. Etant donné son importance à l'échelle mondiale, la tuberculose bovine a été reconnue par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) comme étant une maladie infectieuse grave devant être contrôlée à l'interface animal-homme-écosystème, dans l'intérêt de l'industrie de l'élevage, de la santé publique et des moyens d'existence des humains (page 2).

La fièvre aphteuse en Egypte, la Libye et la Bande de Gaza: la crise et la réponse

Depuis février 2012, une épidémie grave de fièvre aphteuse (FA) SAT2 s'est propagée à travers l'Egypte et dans la bande de Gaza. Une autre épidémie de SAT2 a été détectée en Libye. La FAO et la Commission européenne de lutte contre la fièvre aphteuse (EuFMD) ont élaboré un plan stratégique régional pour faire face à la SAT2, dans le but de limiter la propagation de la maladie vers les pays voisins et de réduire l'impact dans les zones touchées. Ce plan stratégique a déjà commencé à être mis en œuvre. Une réponse régionale est nécessaire pour les moyen et long termes, afin d'éviter de nuire davantage au secteur de l'élevage, aux moyens d'existence et à la sécurité alimentaire (page 12).

Le virus de Schmallenberg: un nouveau virus qui menace le secteur de l'élevage en Europe



<http://empres-i.fao.org>

À la mi-décembre 2011, un nouveau orthobunyavirus à transmission vectorielle, le virus de Schmallenberg (SBV), a été identifié en Europe. En juin 2012, des cas de malformation congénitale et de mortinissance attribués à ce nouveau virus ont été signalés en Belgique, en France, en Allemagne, en Italie, au Luxembourg, aux Pays-Bas, en Espagne et au Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord. La FAO, l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS) ont suivi de près la situation du SBV chez les animaux et ses implications potentielles pour la santé animale et humaine. A ce jour, les éléments de preuve indiquent qu'il n'y a pas de cas humains associés à des cas animaux dans les pays touchés (page 17).



La tuberculose

La tuberculose bovine à l'interface animal-homme-écosystème

Introduction

La tuberculose bovine est une maladie animale chronique principalement causée par la bactérie *Mycobacterium bovis* (*M. bovis*), un membre du complexe *M. tuberculosis*. La maladie est caractérisée par le développement progressif de lésions granulomateuses ou de tubercules spécifiques dans le tissu pulmonaire, les nœuds lymphatiques ou d'autres organes. La période d'incubation s'étale sur plusieurs mois ou plusieurs années, mais des stades aigus de la maladie peuvent se développer au cours de l'infection, lorsque les lésions progressent rapidement.

La tuberculose bovine est une maladie importante du bétail et d'un large éventail d'espèces animales sauvages à travers le monde. Les espèces bovines, y compris les bisons et les buffles, sont particulièrement sensibles à la maladie, mais presque tous les animaux à sang chaud peuvent être affectés. *M. bovis* affecte également les humains, et devient un grave problème de santé publique quand l'infection devient endémique.

Semblable à la forme humaine de la tuberculose, la tuberculose bovine attire de plus en plus l'attention de la communauté internationale en raison de l'augmentation importante du nombre de troupeaux infectés et des effets subséquents sur la production animale, combinés à l'impact significatif de *M. bovis* sur la santé publique, et à la menace permanente représentée par les animaux réservoirs à l'origine de l'infection. Malgré les nombreuses années passées à étudier la maladie, l'épidémiologie de *M. bovis* n'est toujours pas bien comprise, en particulier chez les espèces sauvages. Dans certains pays développés, la maladie a été éliminée chez le bétail, mais dans d'autres pays des espèces sauvages ont été identifiées comme hôtes réservoirs, et représentent une menace permanente et une source d'infection pour le bétail, tout en compliquant par conséquent l'éradication complète de la maladie. Dans les pays moins développés, la maladie persiste chez les bovins et continue de causer des pertes importantes dans le secteur de l'élevage bovin, avec de graves conséquences pour la santé publique, en particulier dans les zones où la surveillance est inefficace et où les programmes de lutte sont faibles voire inexistant. En raison de son importance mondiale à la fois en termes de santé animale et publique, la tuberculose bovine a été reconnue comme maladie infectieuse prioritaire par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), et est par conséquent contrôlée à l'interface animal-homme-écosystème, par le biais d'efforts nationaux et régionaux.

Cet article ne vise pas à fournir une description complète de la tuberculose bovine, qui peut être trouvée ailleurs (Michel, Müller et van Helden, 2010; Thoen *et al.*, 2009), mais plutôt à décrire les principales caractéristiques de la tuberculose bovine chez les bovins et la faune, l'impact de cette maladie sur la santé publique, et les possibilités de contrôle, en se référant plus particulièrement à sa situation dans les pays en développement.

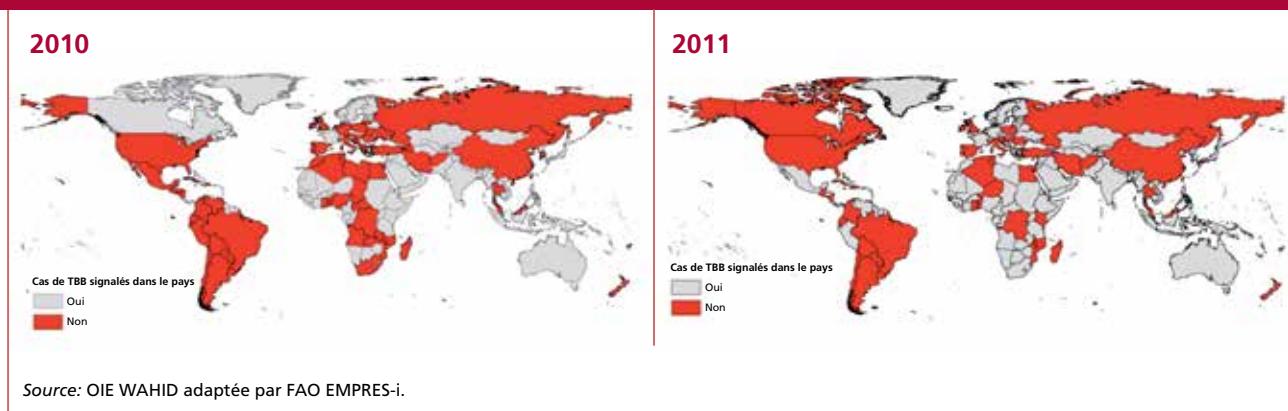
Répartition mondiale et impact socio-économique

La répartition géographique de la tuberculose bovine a radicalement changé ces dernières décennies. Avant l'introduction des mesures de contrôle et la pasteurisation du lait dans les pays développés, la tuberculose était largement répartie à travers le monde. Les programmes d'éradication basés sur la surveillance et les politiques de test et d'abattage visant à débarrasser les troupeaux des animaux infectés ont pratiquement éliminé la tuberculose

La tuberculose bovine est
une maladie importante
dans l'élevage et chez une
large gamme d'espèces
animales sauvages à
travers le monde



Figure 1: Répartition géographique de la tuberculose bovine (TBB) en 2010 et 2011 basés sur six rapports mensuels de l’OIE



dans les élevages de nombreux pays développés. Aujourd’hui, de nombreux pays en Europe et en Amérique du Nord, ainsi que l’Australie, sont indemnes de la maladie ou proches de son éradication complète chez le bétail. Cependant, le maintien de *M. bovis* chez les espèces sauvages a considérablement compromis les efforts d’éradication dans les pays comme l’Irlande, la Nouvelle-Zélande, le Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d’Irlande du Nord et dans certaines parties des États-Unis d’Amérique (Thoen *et al.*, 2009).

Dans les pays en développement, les données sur la prévalence de la tuberculose bovine sont infimes, et l’information disponible ne représente pas forcément la situation épidémiologique réelle de la maladie. Bien que la tuberculose bovine soit une maladie à déclaration obligatoire dans de nombreux pays, elle est souvent sous-estimée, en particulier dans les pays qui n’ont pas de système efficace de surveillance et de signalement des maladies. La nature insidieuse de la maladie, qui ne provoque pas l’apparition de foyers fulminants avec une mortalité élevée, est susceptible d’affaiblir les processus de reconnaissance et de signalement, et par conséquent la mise en œuvre de mesures de contrôle insuffisantes.

Malgré le manque de signalement de la maladie dans les pays en développement, il existe suffisamment de preuves pour indiquer non seulement que la prévalence de la maladie est plus élevée dans les pays en développement, mais aussi qu’en l’absence de programmes de contrôle et d’éradication nationaux, elle se propage dans le monde entier, en particulier en Afrique, en Asie et en Amérique latine (Thoen *et al.*, 2009). Selon la base de données mondiale d’informations sanitaires (WAHID) de l’Organisation mondiale de la santé animale (OIE), 70 pays ont signalé des cas de tuberculose bovine dans leurs populations de bovins en 2010, et 49 pays en 2011 (Figure 1).

L’impact économique de la tuberculose bovine sur la production animale est extrêmement difficile à déterminer avec précision. La maladie diminue la productivité du bétail et peut être dévastatrice pour l’économie du secteur de l’élevage, en particulier pour le secteur laitier. Les rendements des animaux laitiers et de trait peuvent être considérablement réduits, avec des effets directs sur les moyens d’existence des éleveurs vulnérables. L’impact de la maladie chez les humains est le plus important à considérer - en particulier chez les femmes et les enfants, qui semblent être plus sensibles à la maladie - dans les pays avec des conditions socio-économiques faibles et des services vétérinaires et de santé publique insuffisants. Bien que les estimations des coûts liés à la tuberculose bovine et à son contrôle se réfèrent uniquement à

certains pays, les données disponibles suggèrent l'importance des pertes économiques mondiales dues à cette maladie. Ces pertes incluent celles liées à la production animale, aux marchés et au commerce de produits d'origine animale, ainsi que les coûts de mise en œuvre des programmes de surveillance et de contrôle. Les pertes dues à la tuberculose sont également très importantes lorsque des espèces fauniques menacées sont impliquées.

Impact de l'infection à *M. bovis* sur la santé humaine

La tuberculose bovine est une zoonose qui peut avoir des conséquences graves pour la santé publique. La transmission de *M. bovis* des bovins à l'homme était autrefois fréquente dans les pays développés, mais les infections humaines ont été pratiquement éliminées dans les pays avec des programmes efficaces d'éradication de la maladie chez les bovins et des normes de sécurité alimentaire élevées, en particulier pour la pasteurisation du lait. L'incidence de la tuberculose humaine due à *M. bovis* varie considérablement d'un pays à l'autre, en fonction de la prévalence de la maladie chez les bovins, des conditions socio-économiques, des habitudes de consommation et des pratiques d'hygiène alimentaire. Dans les pays développés, *M. bovis* représente généralement une part insignifiante de l'ensemble des cas de tuberculose chez l'homme. Elle provoque moins de 2 pour cent de tous les cas de tuberculose aux États-Unis d'Amérique (CDC, 2011), et provoquerait moins de 1,5 pour cent des cas humains confirmés au Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord (de la Rua -Domenech, 2006). Aux Pays-Bas, l'infection à *M. bovis* a représenté environ 1,4 pour cent de tous les cas de tuberculose entre 1993 à 2007 (Majoor *et al.*, 2011).

Dans les pays en développement, l'apparition de la tuberculose humaine due à *M. bovis* est difficile à déterminer avec précision, et reste sous-estimée probablement en raison des limites diagnostiques de nombreux laboratoires qui ne peuvent pas isoler le micro-organisme et faire la distinction entre *M. bovis* et *M. tuberculosis*. La prévalence de la maladie est susceptible d'être plus élevée dans les pays où l'infection à *M. bovis* est endémique chez les bovins, et où le lait n'est pas systématiquement pasteurisé. Certains rapports ont spéculé que *M. bovis* représentait 10 à 15 pour cent des cas de tuberculose chez l'homme (Cosivi *et al.*, 1998), tandis que selon d'autres estimations cette infection ne représenterait que 0,4 à 8 pour cent des cas, en démontrant ainsi que *M. bovis* joue un rôle important dans la tuberculose humaine (Grange, 2001). La tuberculose se transmet habituellement des animaux aux humains par la consommation de produits laitiers non traités provenant de vaches infectées. Ce mode de transmission est particulièrement dangereux pour les enfants, qui semblent être les plus sensibles à la maladie dans les zones rurales.

La transmission de l'infection peut également se produire par voie aérienne, en particulier lorsque les humains travaillent dans le voisinage immédiat des animaux infectés ou des carcasses et/ou partagent des locaux avec des animaux infectés. Les personnes souffrant de la tuberculose à *M. bovis* peuvent plus rarement retransmettre à leur tour l'infection aux bovins. De nombreuses indications soutiennent l'hypothèse selon laquelle les patients atteints de la forme pulmonaire de la maladie peuvent transmettre *M. bovis* à d'autres humains, mais la contribution relative de ce mode de transmission aux nouvelles infections chez les humains est inconnue (Lobue, LeClair et Moser, 2004).

Comme c'est également le cas pour l'infection à *M. tuberculosis*, le risque d'infection à *M. bovis* est susceptible d'augmenter dans les populations humaines avec une prévalence



©FAO/VASILY MAXINOV

Une paysanne trayant une vache, Tadjikistan



élevée du VIH/SIDA, car les sidéens immunodéprimés sont plus sensibles à la maladie. Des cas de tuberculose humaine dus à *M. bovis* et liés au VIH ont été signalés dans de nombreux pays développés (OMS, 1994). L'impact potentiel d'une pandémie de SIDA ou des infections à VIH chez l'homme sur la transmission de *M. bovis* vers et entre les humains est très préoccupant et doit être examiné minutieusement partout où la tuberculose bovine demeure un problème majeur (OMS, 1994; Grange, 2001).

La tuberculose chez la faune sauvage

La tuberculose bovine devient une maladie de plus en plus importante dans les populations de faune sauvage en captivité et en liberté. La tuberculose chez les espèces sauvages accroît les problèmes de santé publique et interfère avec les programmes d'éradication de la tuberculose chez les bovins. *M. bovis* peut infecter une grande variété d'animaux sauvages, qui peuvent agir comme hôtes réservoirs, en maintenant et en propageant l'infection par la transmission intra-espèce, ou comme des hôtes secondaires, lorsque l'infection n'est pas maintenue au sein de la faune sauvage. La gamme d'espèces sauvages pouvant jouer le rôle d'hôte ou de réservoir de la tuberculose bovine varie selon les régions. Le buffle africain (*Syncerus caffer*) est considéré comme un hôte primaire pour *M. bovis* dans le Parc national Kruger en Afrique du Sud (Michel, Müller et van Helden, 2010), et infecte d'autres espèces sauvages dans le parc (de Vos et al., 2001). Le wapiti (*Cervus elaphus*) et le bison (*Bison bison*) sont considérés comme des animaux sauvages réservoirs de l'infection à *M. bovis* au Canada (Nishi, Shury et Elkin, 2006); la population de cerfs à queue blanche est le premier réservoir reconnu de tuberculose bovine au sein de la faune sauvage aux États-Unis d'Amérique (de Lisle et al., 2002.); le blaireau européen (*Meles meles*) est un hôte réservoir en Irlande et au Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord (Corner, 2006), et les opossums (*Trichosurus vulpecula*) sont les premiers hôtes primaires de la tuberculose bovine au sein de la faune sauvage en Nouvelle-Zélande (Nugent, 2011). La tuberculose chez le cerf en captivité ou les cervidés sauvages a été observée dans de nombreux pays en Europe et en Amérique du Nord. De plus en plus de preuves suggèrent que les sangliers (*Sus scrofa*), longtemps considérés comme des hôtes secondaires, seraient en fait des hôtes primaires de *M. bovis* à l'origine de l'infection d'autres espèces sauvages et d'animaux domestiques en Europe (Parra et al., 2008). Les animaux sauvages peuvent contaminer les bovins par contact direct ou indirect, et de nombreuses questions demeurent quant au rôle de la faune et à la transmission de *M. bovis* à l'interface avec les animaux d'élevage. Bien que la transmission directe soit probablement rare, elle peut être possible lorsque les animaux infectés sont à un stade tardif de la maladie. La transmission indirecte est plus fréquente par la contamination de l'environnement, de l'eau et des aliments par les déjections d'animaux sauvages.

La tuberculose bovine
apparaît de plus en plus
comme une maladie
importante à la fois dans
les populations d'animaux
sauvages en captivité
et en liberté

Options pour le contrôle et l'éradication de la tuberculose bovine

Le contrôle et l'éradication de la tuberculose bovine constituent un objectif souhaitable à la fois du point de vue de la santé animale et en raison des implications zoonotiques de *M. bovis*. Le contrôle et l'éradication ont été atteints dans de nombreux pays grâce à une politique de test et d'abattage combinée à la surveillance en abattoir.

Surveillance de la tuberculose bovine et méthodes de dépistage

L'intradermotuberculination est le test standard pour détecter la tuberculose chez les animaux vivants et l'outil de dépistage de base actuellement disponible pour le bétail. Elle est considé-



rée comme un test intradermique simple lorsque la tuberculine bovine est utilisée seule, et un test intradermique comparatif si les tuberculines bovine et aviaire sont toutes les deux utilisées en même temps. Ce test comparatif permet de faire la distinction entre les infections à *M. bovis* et une sensibilisation à d'autres espèces de mycobactéries. L'intradermotuberculination a été largement utilisée pour le dépistage des animaux malades dans les campagnes d'éradication, avec de bons résultats dans de nombreux pays. Néanmoins, ce type d'examen a ses limites, y compris les difficultés dans l'interprétation des résultats et la précision imparfaite des tests. Cette performance insuffisante, en particulier lorsque les animaux infectés ne sont pas détectés, peut entraver la progression d'un programme d'assainissement des troupeaux basé sur la politique de test et d'abattage. L'élimination inutile d'animaux faux positifs peut également avoir de graves conséquences sur la gestion des élevages. D'autres limitations sont liées au temps, aux dépenses et au stress associés à la manipulation répétée des bovins. Au total, 72 heures doivent s'écouler entre l'administration de la tuberculine et la lecture de la réaction, de sorte que les bovins doivent être manipulés à deux reprises.

Plusieurs autres tests ont été développés pour améliorer le diagnostic et le dépistage de la tuberculose bovine, dont notamment le test de détection de l'interféron gamma qui détecte la production d'interférons gamma par les lymphocytes T dans le sang. Les études sur la spécificité de ce test ont contribué à des améliorations significatives dans la détection de *M. bovis* chez les bovins et les populations fauniques. Cependant, le dosage de l'interféron gamma n'est pas utilisé en routine pour le diagnostic de la tuberculose bovine et semble ne pas pouvoir être utilisé de manière pratique dans les pays en développement, car il exige de livrer les échantillons au laboratoire dans la journée, afin de les analyser à l'aide de techniques relativement complexes et coûteuses (Michel, Müller et van Helden, 2010; de la Rua-Domenech, 2006).

Des études ont comparé la sensibilité et la spécificité de l'intradermotuberculination et du test de détection de l'interféron gamma (Whipple et al., 1995; Wood et al., 1991). Ces études ont montré que quelque soit le test utilisé, les résultats pouvaient varier en fonction des conditions dans lesquelles le test était effectué, des réactifs utilisés, du choix de la limite d'inclusion pour le stade de développement de l'infection, du statut immunitaire de l'animal, etc.

L'identification de la tuberculose bovine lors de l'inspection des viandes dans les abattoirs est une autre technique de surveillance importante, même si sa sensibilité est plutôt faible. Selon la prévalence de la maladie dans le pays, la surveillance en abattoir peut être utilisée comme une méthode rentable seule ou combinée avec des tests de routine sur le bétail. Toutefois, cela suppose l'existence de pratiques d'inspection fiables lors de l'abattage, soutenues par un système d'identification efficace des animaux et une tenue adéquate des dossiers à la fois au niveau des éleveurs et de l'abattoir.

Test et abattage

La plupart des pays qui ont éradiqué ou fortement réduit la prévalence de la tuberculose bovine chez les bovins avaient efficacement mis en œuvre une politique de test et d'abattage. Les troupeaux étaient testés en utilisant l'intradermotuberculination et les animaux réagissant positivement étaient immédiatement retirés du troupeau et réformés. Les troupeaux étaient de nouveau contrôlés après une période fixée, jusqu'à ce qu'aucune réaction positive ne soit détectée et qu'aucun tubercule ne soit observé chez des animaux à l'abattoir.

Plusieurs autres tests ont été mis au point pour améliorer le diagnostic et le dépistage de la tuberculose bovine



Le succès des programmes de lutte basés sur la stratégie de test et d'abattage dépend des conditions institutionnelles et techniques, y compris:

- un système d'identification fonctionnel du bétail qui permet de retracer efficacement les troupeaux d'origine des animaux tuberculeux détectés lors de la surveillance dans les abattoirs;
- des bonnes pratiques d'inspection des viandes, permettant de surveiller efficacement la présence de lésions tuberculeuses chez les animaux dans les abattoirs;
- un système d'information sur la santé animale pour enregistrer les informations pertinentes, y compris les enquêtes épidémiologiques et l'analyse des données pour suivre les progrès et les prises de décision;
- un cadre juridique pour appliquer des mesures de contrôle et indemniser les agriculteurs pour l'abattage des animaux positifs à l'intradermotuberculination;
- le contrôle total des déplacements du bétail, y compris la transhumance transfrontalière;
- le soutien politique, avec la coopération des groupes d'intervenants et la sensibilisation du public, pour assurer le succès des programmes de lutte et d'éradication de la tuberculose bovine;
- les campagnes de sensibilisation des agriculteurs et du grand public sur les dangers de la tuberculose bovine et les pratiques d'hygiène, et la sensibilisation sur les objectifs, les avantages, les défis et les autres implications de la surveillance et du contrôle;
- les incitations pour les agriculteurs à adhérer au programme d'éradication, comme la garantie des prix du lait et les subventions favorables aux troupeaux exempts de maladie;
- les ressources financières pour une indemnisation adéquate et rapide des agriculteurs pour les pertes dues à l'élimination des animaux infectés;
- la capacité des laboratoires à diagnostiquer la tuberculose en isolant et en identifiant les espèces de bactérie à partir des lésions tuberculeuses sur les organes.

Traitement et vaccination

Le traitement médical du bétail touché par la tuberculose a eu un succès limité et est interdit dans la plupart des pays, notamment en raison de la possibilité d'accroître la résistance des mycobactéries aux médicaments. Quelques rares espèces animales en captivité ont été traitées avec des médicaments, mais cette option n'est pas viable pour un troupeau d'animaux en liberté (Michel et al., 2006). À l'heure actuelle, le contrôle ou l'éradication par des traitements médicaux n'est ni faisable, ni autorisé dans la plupart des pays.

Actuellement, le seul vaccin contre l'infection à *M. bovis* est celui réalisé avec le bacille de Calmette-Guérin (BCG), qui est une souche vivante atténueée de *Mycobacterium bovis*. En dehors de son efficacité limitée chez les bovins, le vaccin BCG peut aussi compromettre l'intradermotuberculination des animaux. La vaccination par le BCG a été testée chez les animaux sauvages lors d'essais expérimentaux et sur le terrain et a montré des résultats prometteurs (Buddle et al., 2011). Toutefois, jusqu'à présent, aucune méthode de vaccination pratique ou

efficace n'a été développée pour une espèce en particulier. Grâce à la recherche avancée sur les séquences du génome de *M. bovis* et le vaccin BCG, et le développement d'autres types de vaccins tels que les vaccins sous-unitaires (sous la forme de vaccins à acide désoxyribonucléique [ADN]) ou les vaccins adjuvés sous-unitaires à base de protéine, ainsi qu'à la meilleure compréhension de la réponse immunitaire protectrice, il devient possible de concevoir et de développer des vaccins efficaces contre les mycobactéries et des stratégies de vaccination pour prévenir ou contrôler la tuberculose bovine chez les bovins ou les animaux sauvages (Buddle *et al.*, 2011)

Les limites de la surveillance et du contrôle de la tuberculose bovine dans les pays en développement

Dans les pays en développement, la tuberculose bovine est encore fréquente, en particulier dans le secteur laitier. La recrudescence de la production laitière péri-urbaine, les déplacements non réglementés des animaux, le manque d'identification des animaux, le manque de surveillance dans les abattoirs, et la faiblesse des services vétérinaires contribuent de façon significative à la mauvaise maîtrise de la tuberculose animale dans ces pays.

Bien que la mise en œuvre régulière de l'intradermotuberculination et de l'élimination des animaux infectés ait réussi à éradiquer ou réduire significativement la tuberculose bovine dans le cheptel bovin de nombreux pays développés, ces mesures de contrôle ne sont pas toujours abordables et peuvent ne pas être applicables dans de nombreuses parties du monde. Dans certains cas, la politique de test et d'abattage est en place, mais elle n'est pas toujours mise en œuvre de manière rigoureuse, et les animaux réagissant positivement ne sont pas toujours effectivement mis en quarantaine ou abattus. Cela s'explique en grande partie par les contraintes juridiques et économiques telles que le coût élevé de la mise en œuvre durable des politiques de test et d'abattage des animaux infectés, et la compensation ultérieure des agriculteurs. Cette politique peut donc avoir un effet contraire à celui prévu, en contribuant à la propagation de la maladie par la vente des animaux ayant réagi positivement à la tuberculine. Certains pays devront adopter des stratégies adéquates pour le contrôle progressif de la tuberculose animale en introduisant des mesures provisoires telles que l'isolement et l'abattage progressif des animaux positifs, tout en améliorant la biosécurité dans les exploitations agricoles. Bien que cette approche puisse réduire les pertes économiques des agriculteurs, son utilité peut être limitée par les difficultés rencontrées lors de la mise en quarantaine des animaux positifs.

La capacité de diagnostic limitée des laboratoires est l'un des principaux obstacles aux programmes de lutte contre la tuberculose bovine dans de nombreux pays en développement. Le diagnostic de la tuberculose se limite généralement à l'observation microscopique des micro-organismes sur des frottis, et ne permet pas de confirmer facilement les cas infectés et d'identifier les souches de *Mycobacterium* impliquées.

L'inspection post-mortem à l'abattoir est une méthode rentable pour la surveillance passive de la tuberculose bovine. Cependant, la qualité de la détection des lésions tuberculeuses dans les abattoirs peut varier au sein du même pays, en diminuant par conséquent l'efficacité de la surveillance. En outre, la surveillance post-mortem de routine n'est pas réalisable si le nombre d'abattoirs est limité. Par exemple, dans de nombreux pays africains, il n'existe que quelques abattoirs, et plus de 50 pour cent des abattages ont lieu de manière informelle, sans inspec-

Session de formation vétérinaire dans une ferme



©FAO/VASILY MAXIMOV



tion des viandes (Michel et al., 2004). Lorsque les données de surveillance existent dans les abattoirs, elles ne sont pas toujours intégrées dans le système de notification officiel du pays, et ne sont donc pas utilisées de manière efficace.

La collaboration insuffisante au niveau régional, l'absence de mise en quarantaine et de sécurité aux frontières, et les déplacements illégaux à travers les frontières entre les pays limitrophes ont également été identifiés comme des facteurs contribuant à la persistance de la tuberculose bovine et sapant les efforts de lutte dans plusieurs pays en développement.

Les communautés rurales dans de nombreux pays en développement ne sont pas sensibilisées aux facteurs de risque associés à la transmission de la tuberculose bovine, et les conditions de vie favorisent souvent la propagation de l'infection à *M. bovis* chez l'homme. Dans ce cas, le risque de transmission zoonotique doit être abordé par le biais de programmes d'éducation et de prévention pour informer les propriétaires de bétail sur les risques de la tuberculose bovine et la nécessité de pasteuriser le lait et d'inspecter les carcasses après l'abattage.

Conclusions

La tuberculose bovine reste très préoccupante dans le monde entier. Dans les pays développés, des progrès significatifs ont été accomplis dans le contrôle et l'éradication de la maladie chez les bovins, principalement par l'intermédiaire des stratégies de test et d'abattage, et chez l'homme par le biais de meilleures pratiques d'hygiène et de pasteurisation du lait. Toutefois, les programmes d'éradication dans certains pays sont limités par la présence d'une infection endémique chez les hôtes réservoirs au sein de la faune sauvage. Les efforts de recherche multisectoriels visent à améliorer la compréhension du rôle des hôtes réservoirs au sein de la faune sauvage dans la dynamique de l'infection à *M. bovis* chez les bovins et à élaborer des stratégies de lutte durables en utilisant une variété d'outils et de mesures ciblant à la fois le bétail et la faune. De nombreux auteurs soutiennent l'introduction de mesures de contrôle qui incluent le développement de vaccins appropriés et leur utilisation élargie pour vacciner la faune dans les zones où les programmes de test et d'abattage ont échoué. Les outils d'analyse doivent être améliorés et des recherches supplémentaires doivent également être menées sur *M. bovis*.

Dans les pays en développement, la maladie continue de causer des pertes importantes dans l'industrie du bétail, avec des implications pour la sécurité alimentaire et le commerce. En l'absence de stratégies de surveillance et de lutte efficaces, la tuberculose bovine continue d'être un problème de santé publique majeur, en particulier dans les pays où la prévalence de l'infection chez les bovins est élevée, la consommation de produits laitiers crus est répandue, et la malnutrition et d'autres conditions immunosuppressives exacerbent le danger de l'infection. L'impact de la tuberculose bovine sur la santé publique est susceptible de s'aggraver étant donné l'augmentation potentielle de la résistance de *M. bovis* aux médicaments dans des situations où les infections humaines ne sont pas traitées efficacement. La compréhension des modèles de la maladie, de l'étendue réelle de l'infection chez les bovins et les autres animaux, et des souches impliquées reste encore très incomplète. Une meilleure surveillance de la tuberculose bovine est nécessaire dans de nombreux pays, grâce à l'amélioration de l'inspection post-mortem, au traçage efficace des animaux infectés jusqu'à leur troupeau d'origine, à la mise en œuvre régulière des tests d'intradermotuberculination, et au soutien efficace du diagnostic de laboratoire. Un personnel vétérinaire qualifié doit également s'assu-



©FAO/GIAMPIERO DIANA

Agriculteur trayant une vache, Bangladesh



rer que les pratiques et les normes appropriées d'inspection des viandes soient appliquées dans les abattoirs. La mise en œuvre effective de ces activités permettrait aux pays de générer des données de qualité et d'acquérir une connaissance suffisante sur l'épidémiologie de la maladie pour élaborer des programmes de lutte stratégiques, rentables et efficaces. D'après les expériences réussies de nombreux pays développés, on peut conclure que la tuberculose bovine ne peut être contrôlée que grâce au soutien des producteurs et des politiques, à un cadre juridique approprié pour appliquer les mesures de contrôle, et à la participation active de tous les intéressés pour trouver des méthodes de lutte applicables et abordables adaptées à chaque pays et à chaque contexte épidémiologique. L'éradication est un objectif plus difficile et nécessite l'association de nombreux facteurs, y compris les ressources financières nécessaires.

Le modèle épidémiologique de la tuberculose à *M. bovis* est complexe, et comprend la transmission de l'infection entre les hommes, les animaux domestiques et la faune sauvage. Le contrôle et l'éradication de la tuberculose bovine constitue une plateforme idéale pour l'approche « Une seule santé », qui peut être mise en œuvre à travers des mesures adaptées pour améliorer la surveillance et l'inspection des viandes, la promotion de la pasteurisation du lait au niveau communautaire, et le renforcement de la collaboration intersectorielle. La FAO travaille dans ce sens en développant et en mettant en œuvre l'approche « Une seule santé » pour le contrôle global et intégré des maladies animales qui ont des impacts sur la santé publique, la sécurité alimentaire et les moyens d'existence de l'Homme

Références

- Buddle, BM, mariage, DN, Denis, M., Vordermeier, HM & Hewinson, R.G. 2011. Update on vaccination of cattle and wildlife populations against tuberculosis. *Vet. Microbiol.*, 151 (1-2): 14-22.
- CDC. 2011. *Mycobacterium bovis (bovine tuberculosis) in humans*. Fiche CDC. Atlanta, Géorgie, Etats-Unis, Centres pour la prévention et la lutte contre les maladies (Centers for Disease Control and Prevention, CDC). www.cdc.gov/tb/publications/fiches/general/mbovis.pdf.
- Corner, L.A.L. 2006. The role of wild animal populations in the epidemiology of tuberculosis in domestic animals: how to assess the risk. *Vet. Microbiol.*, 112 (2-4): 303-312.
- Cosivi, O., Grange, J.M., Daborn, C.J., Ravaglione, M.C., Fujikura, T., Cousins, D., Robinson, R.A., Huchzermeyer, H.F.A.K., de Kantor, I. & Meslin, F.-X. 1998 Zoonotic tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* in developing countries. *Emerg. Inf. Dis.*, 4 (1): 59-70. www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2627667/pdf/9452399.pdf.
- de la Rua-Domenech, R. 2006. Human *Mycobacterium bovis* infection in the United Kingdom: Incidence, risks, control measures and review of the zoonotic aspects of bovine tuberculosis. *Tuberculosis*, 86(2): 77-109
- de Lisle, G.W., Bengis, R.G., Schmitt, S.M. & O'Brien, D.J. 2002. Tuberculosis in free-ranging wildlife: detection, diagnosis and management. *Rev. Sci. Technol.*, 21(2): 317-334.
- de Vos, V., Bengis, R.G., Kriek, N.P., Michel, A., Keet, D.F., Raath, J.P. & Huchzermeyer, H.F. 2001. The epidemiology of tuberculosis in free-ranging African buffalo (*Synacerus caffer*) in the Kruger National Park, Afrique du Sud. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, 68(2): 119-130.
- Grange J.M. 2001 *Mycobacterium bovis* infection in human beings. *Tuberculosis*, 81(1-2): 71-77.



- LoBue, P.A., LeClair, J.J. & Moser, K.S.** 2004. Contact investigation for cases of pulmonary *Mycobacterium bovis*. *Int. J. Tuberc. Lung Dis.*, 8(7): 868–872.
- Majoor, C.J., Magis-Escurra, C., van Ingen, J., Boeree, M.J. & van Soelingen, D.** 2011. Epidemiology of *Mycobacterium bovis* disease in humans, the Netherlands, 1993–2007. *Emerg. Infect. Dis.*, 17(3): 457–463. www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc3166011/.
- Michel, A.L., Müller, B. & van Helden, P.D.** 2010. *Mycobacterium bovis* at the animal–human interface: a problem, or not? *Vet. Microbiol.*, 140(3–4): 371–381.
- Michel, A.L., Meyer, S., McCrindle, C.M.E. & Veary, C.M.** 2004. Community based veterinary public health systems in South Africa, current situation, future trends and recommendations. In *Expert Consultation on Community-based Veterinary Public Health Systems*, pp. 71–78. Comptes rendus de la production et de la santé animales de la FAO No. 2. Rome, Italie, FAO. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/y5405e/y5405e05.pdf>.
- Michel, A.L., Bengis, R.G., Keet, D.F., Hofmeyr, M., de Klerk, L.M., Cross, P.C., Jolles, A.E., Cooper, D., Whyte, I.J., Buss, P. & Godfroid, J.** 2006. Wildlife tuberculosis in South African conservation areas: implications and challenges. *Vet. Microbiol.*, 112: 91–100. www.zoonosis.ac.uk:8080/download/attachments/335/mohammed+journal+club+.pdf.
- Nishi, J.S., Shury, T. & Elkin, B.T.** 2006. Wildlife reservoirs for bovine tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) in Canada: strategies for management and research. *Vet. Microbiol.*, 112: 325–338. www.enr.gov.nt.ca/_live/documents/content/journal_publications11.pdf.
- Nugent, G.** 2011. Maintenance, spillover and spillback transmission of bovine tuberculosis in multi-host wildlife complexes: A New Zealand case study. *Vet. Microbiol.*, 151(1–2): 34–42.
- Parra, A., García, N., García, A., Lacombe, A., Moreno, F., Freire, F., Moran, J. & Hermoso de Mendoza, J.** 2008. Development of a molecular diagnostic test applied to experimental abattoir surveillance on bovine tuberculosis. *Vet. Microbiol.*, 127(3–4): 315–324.
- Thoen, C.O., LoBue, P., Enarson, D.A., Kaneene, J.B. & de Kantor, I.N.** 2009. Tuberculosis: a re-emerging disease of animals and humans. *Veterinaria Italiana*, 45(1):135–181. www.izs.it/vet_italiana/2009/45_1/135.pdf.
- Whipple, D.L., Bolin, C.A., Davis, A.J., Jarnagin, J.L., Johnson, D.C., Nabors, R.S., Payeur, J.B., Saari, D.A., Wilson, A.J. & Wolf, M.M.** 1995. Comparison of the sensitivity of the caudal fold skin test and commercial Y-interferon assay for the diagnosis of bovine tuberculosis. *Am. J. Vet. Res.*, 56(4): 414–419.
- OMS.** 1994. Zoonotic tuberculosis (*Mycobacterium bovis*): a memorandum from a WHO meeting (with the participation of FAO). *Bulletin of the World Health Organization*, 72(6): 851–857. www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2486730/pdf/bullwho00417-0024.pdf.
- Wood, P.R., Corner, L.A., Rothel, J.S., Baldock, C., Jones, S.L., Cousins, D.B., McCormick, B.S., Francis, B.R., Creeper, J. & Tweddle, N.E.** 1991. Field comparison of the interferon-gamma assay and the intradermal tuberculin test for the diagnosis of bovine tuberculosis. *Aust. Vet. J.*, 68(9): 286–290.

Auteurs: Ahmed El Idrissi (FAO), Elizabeth Parker (FAO)



La fièvre aphteuse

La fièvre aphteuse en Egypte, en Libye et dans la Bande de Gaza: la crise et la réponse

Contexte

La fièvre aphteuse (FA) est présente en Egypte depuis des décennies, où les sérotypes O et A sont régulièrement décelés. En 2006, une incursion d'un type exotique du virus A (A/Africa/G-VII) issu d'Afrique subsaharienne a été détectée. Ce virus a causé une grave épidémie (Sumption, 2006; Knowles *et al.*, 2007), qui s'est propagée rapidement dans toute la population de bétail et qui a circulé au moins jusqu'en 2009. En Libye, la FA a été signalée de façon sporadique, avec le virus de la FA (VFA) de type O signalé en 1994 et un virus SAT2 détecté en 2003 (Knowles, 2012). La bande de Gaza a également connu périodiquement des foyers de FA, avec des cas de FA de type O rapportés ces dernières années.

Suite à la crise politique en Egypte et en Libye en 2011, les schémas de déplacement du bétail dans les régions frontalières entre le sud de l'Egypte et la Libye et l'Afrique subsaharienne ont changé. Le prix relativement élevé de la viande en Libye, par rapport aux zones environnantes, a également stimulé le flux d'animaux en Libye, et potentiellement la propagation de maladies animales transfrontières. La sécurité frontalière a été compromise au niveau des frontières de la Libye avec le Tchad, le Niger et l'Algérie, en augmentant le risque d'introduction de nouvelles maladies.

Le SAT2 détecté en Egypte et en Libye

En réponse à l'épidémie de type A, la Commission européenne de lutte contre la fièvre aphteuse (EuFMD) a aidé le Gouvernement égyptien à renforcer la surveillance de la FA et la capacité de contrôle en Egypte de 2008 à 2012, d'abord dans le cadre d'un Programme de coopération technique (TCP), et plus tard par des financements et un appui technique. En février 2012, les autorités égyptiennes ont remarqué une augmentation marquée des cas de FA par rapport aux mois précédents, et l'ont signalée aux experts nationaux et internationaux sur la FA, le 29 février 2012, lors d'un atelier du projet de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)/EuFMD au Caire (Egypte). L'Institut de recherche en santé animale égyptien (AHRI) a confirmé que le virus responsable des cas déclarés au début du mois de mars était le SAT2, ces résultats ont ensuite été confirmés par le Laboratoire de référence mondial pour la fièvre aphteuse (LMR) de la FAO/Organisation mondiale de la santé animale (OIE) à Pirbright, Royaume-Uni de Grande-Bretagne et Irlande du Nord.

Peu de temps après, le LMR a détecté le virus SAT2 dans les échantillons prélevés en février 2012 dans un foyer suspecté de FA près de Benghazi, Libye (Lockhart *et al.*, 2012). Le VFA de type O a également été détecté dans des échantillons prélevés en février 2012, près de Tripoli, en Libye.

L'analyse génétique des isolats de SAT2 égyptiens et libyens a montré que bien que les virus appartenaient au même topotype (VII), ils provenaient de trois sous-lignées distinctes (une libyenne et deux égyptiennes) et pouvaient donc représenter trois incursions distinctes, sans lien entre elles (Knowles, 2012).



©FAO/EDIN RYAN

Lésions graves de FA sur la langue



En plus des incursions de SAT2, un virus exotique de type A issu d'Afrique subsaharienne a été détecté en Egypte en février. L'analyse génétique a montré qu'il appartenait à la sous-lignée A/Africa/G-IV et n'était pas lié au virus de type A (A/Africa/G-VII) détecté en Egypte de 2006 à 2009.

Ces résultats indiquent une situation grave, suite à la détection de quatre incursions différentes de virus de la FA issus d'Afrique subsaharienne dans des pays d'Afrique du Nord en l'espace d'un mois (SAT2 en Libye; deux virus SAT2 distincts et un virus de type A en Égypte).

La réponse initiale de la FAO/EuFMD

La FAO et l'EuFMD ont participé à la confirmation de la présence du virus SAT2 et à la mise en œuvre immédiate d'une intervention pour lutter contre ces foyers. Une mission d'évaluation rapide d'EuFMD a été déployée en Egypte le 12 mars 2012 à la demande du Gouvernement égyptien. Pour évaluer la situation, la première mission a effectué des visites de terrain dans des exploitations infectées dans le Gouvernorat de Gharbiya dans le Delta du Nil, a visité l'AHRI et a rencontré le personnel de l'Organisation générale des services vétérinaires (GOVS). En collaboration avec le Centre d'urgence pour la lutte contre les maladies animales transfrontières (ECTAD) au Caire, l'équipe de la mission a formulé une série de recommandations préliminaires pour agir immédiatement et lutter contre la propagation du SAT2. Ce travail initial a été suivi par des missions de soutien actuellement en cours, mises en œuvre environ toutes les deux semaines, et qui ont continué à fournir un soutien supplémentaire et des conseils aux autorités égyptiennes.

Le 21 mars, le Dr Lubroth, Vétérinaire en chef (CVO) de la FAO a demandé au Centre de gestion des crises - Santé animale (CMC-AH) de faciliter les actions de la FAO et d'utiliser ses processus d'intervention d'urgence pour coordonner une réponse plus vaste et plus complexe. Un Groupe de planification stratégique a été créé pour élaborer une stratégie conjointe prioritaire et mener l'intervention de la FAO/EuFMD pour répondre à la menace. Le premier besoin était d'effectuer une évaluation des risques sur la propagation du sérototype SAT2 de la FA dans la région, afin de fournir une base pour développer par la suite une stratégie.

La FAO a organisé des discussions - tenues le 27 mars 2012 à Istanbul, Turquie - pour le personnel de santé animale travaillant en Egypte et dans les zones à haut risque d'introduction du SAT2, car il était nécessaire d'adopter une approche régionale pour répondre à cette menace. Le CMC-AH a présenté les principes de bonne gestion des urgences (FAO, 2011) et a aidé à la poursuite du développement des plans de préparation et d'intervention d'urgence pour faire face aux maladies animales.

L'EuFMD a organisé une formation sur le diagnostic de laboratoire de la FA au Caire, qui a été suivie par du personnel de laboratoire égyptien, libyen, cisjordanien et de la Bande de Gaza. L'EuFMD a fourni aux participants des kits de méthode immunoenzymatique (ELISA) (fabriqués par l'*Istituto Sperimentale della Lombardia Zooprofilattico e Romagne dell'Emilia* [IZSLER], Brescia, Italie), pour faciliter la détection rapide de la maladie à partir de tous les échantillons soumis aux laboratoires.

La propagation de la maladie

Au cours de mars et d'avril, la FA SAT2 s'est largement répandue dans toute l'Egypte. Les signes cliniques signalés étaient plus graves que ceux observés avec la FA de type O et A



©FAO/EOIN RYAN

Salivation abondante d'un animal infecté contaminant la cour d'une clinique vétérinaire



en Egypte, en particulier chez les buffles. Une mortalité importante a été signalée chez les veaux, en entraînant de lourdes pertes et en affectant la sécurité alimentaire.

En mars, les autorités égyptiennes ont signalé plus de 60 000 cas de grands ruminants cliniquement affectés (bovins et buffles) avec plus de 14 000 décès soupçonnés d'être causés par la FA. En avril, selon les chiffres rapportés, environ 19 000 animaux étaient cliniquement affectés avec plus de 8 000 décès. À l'échelle nationale, 205 des 280 districts avaient signalé des foyers à la fin du mois de mars. À la fin du mois d'avril, 72 districts n'avaient fait état d'aucun foyer de FA, tandis que 47 signalaient encore la présence de foyers.

Le 12 avril 2012, un cas suspect de FA a été signalé dans une ferme près de Rafah dans la Bande de Gaza. Ce foyer a par la suite été identifié comme étant causé par le virus SAT2 de la FA par l'Institut Kimron, Israël, et confirmé par le LMR. L'analyse génétique a montré que le virus de la Bande de Gaza était identique au virus égyptien SAT2, indiquant la possibilité d'un lien épidémiologique entre les deux foyers.

Une grave épidémie de FA menace le bétail en Libye depuis le début de l'année 2012, avec différents sérotypes qui se propagent dans les régions occidentales et orientales du pays. Le premier foyer de FA SAT2 a été signalé dans la région de Benghazi le 27 février 2012. Le sérototype O a été signalé dans les zones proches de Tripoli et de Benghazi en février, mars et avril 2012. La circulation possible du sérototype A doit également être prise en considération.

Les mesures de contrôle et de vaccination

La FAO et l'EuFMD ont aidé à approvisionner les pays touchés en vaccins contre le SAT2. Les stocks d'antigènes pour le SAT2 dans les banques de vaccins étaient moins importants que ceux pour les virus de type A et O. Israël a lancé une campagne de vaccination contre le SAT2 le long de ses frontières avec l'Egypte et la Bande de Gaza. Les services vétérinaires dans la Bande de Gaza, soutenus par des fonds fournis par le Gouvernement canadien, ont mené une campagne de vaccination du bétail contre le SAT2.

L'Egypte a commencé à produire des vaccins en utilisant des vaccins homologues contre le SAT2 chez deux fabricants de vaccins locaux, et a lancé une campagne de vaccination à la fin du mois d'avril, en ciblant les zones avec peu ou pas de signalements de FA.

De vastes campagnes d'information auprès des éleveurs ont été menées en Egypte avec une assistance technique de l'EuFMD/FAO. Ces campagnes avaient pour but d'avertir les agriculteurs sur les dangers de la propagation de la maladie, l'importance des mesures de biosécurité de base et les avantages de la vaccination.

Soutien supplémentaire apporté par l'EuFMD/FAO

Le CMC-AH a envoyé des équipes de mission en Libye, le 1er mai 2012, et dans la Bande de Gaza et en Cisjordanie, le 14 mai 2012. Les objectifs étaient d'évaluer la situation, recueillir/ soumettre des échantillons supplémentaires pour les tests de laboratoire, conseiller les autorités et élaborer des plans d'action pour aider à lutter contre la FA.

Le 2 mai 2012, la FAO a organisé un atelier sur la lutte contre la FA au Caire, où les parties prenantes, les autorités, la FAO et l'EuFMD ont discuté et débattu des réponses stratégiques et des actions à venir en Egypte.



©FAO/EDIN RYAN

Animal infecté en contact étroit avec un animal sensible dans une clinique vétérinaire



Pour renforcer les capacités de laboratoire nécessaires, l'EuFMD a soutenu l'organisation d'une formation sur le diagnostic de la FA en laboratoire, qui a été menée à Paris, en France par l'Agence nationale de sécurité sanitaire, au cours de laquelle du personnel de laboratoire d'Algérie, du Tchad, du Liban, de Mauritanie, du Maroc, du Niger et de Tunisie ont été formés sur le diagnostic du VFA en se focalisant plus particulièrement sur le SAT2. Pour faciliter le diagnostic rapide en laboratoire de la FA, chaque stagiaire a reçu des kits de détection d'anticorps ELISA pour les VFA SAT1, SAT2, A et O.

Depuis le début de l'épidémie à SAT2, l'EuFMD a fourni le même type de kits ELISA de détection des anticorps au Ghana, en Iraq, en Israël, en Jordanie et en Turquie, et prévoit de fournir des kits à la République arabe syrienne.

En outre, la FAO/EuFMD a prévu d'apporter son soutien sous la forme de conseils techniques sur la surveillance des maladies et les stratégies de vaccination, et de formations sur l'épidémiologie, la détection de la maladie, la surveillance et le suivi post-vaccination. Le cas échéant, les missions du CMC-AH seront poursuivies, et du matériel de diagnostic sera distribué.

Menace d'une propagation plus importante

La situation actuelle de la FA en Afrique du nord et au Proche-Orient est critique.

Une réponse régionale coordonnée est nécessaire pour prévenir la propagation de la maladie et aider les pays touchés à réduire l'impact de la FA. Le SAT2 constitue une menace pour les pays à la fois à l'est (en particulier en Israël, Jordanie, Cisjordanie et dans les pays limitrophes) et à l'ouest (Algérie, Maroc et Tunisie) de l'Egypte et de la Libye. Le risque d'introduction de nouveaux virus sub-sahariens de la FA est toujours présent, et l'évaluation continue de ce risque, y compris par une surveillance accrue et l'analyse des voies d'entrée, est nécessaire pour aider à identifier des méthodes pour prévenir les futures incursions en Afrique du Nord et au Proche-Orient.



@FAO/JULIO PINTO

**Marché aux bestiaux,
Tripoli, Libye**

Résumé

Depuis février 2012, une grave épidémie de SAT2 s'est propagée à travers l'Egypte et la Bande de Gaza. Une épidémie distincte de SAT2 a été détectée en Libye. Des virus de type O sont également en circulation en Libye. Des virus de FA de type O et A ont été détectés en Egypte. La FAO et l'EuFMD ont élaboré un plan stratégique régional pour contenir le SAT2, dans le but d'éviter sa propagation aux pays voisins et de réduire l'impact dans les zones touchées. La mise en œuvre de ce plan stratégique a débuté, en mettant l'accent sur la prévention de la propagation de la maladie vers les régions voisines. Une réponse régionale est nécessaire sur le moyen et long terme, afin d'empêcher la maladie de causer d'avantage de dommages au secteur de l'élevage, aux moyens d'existence et à la sécurité alimentaire.

Références

- FAO.** 2011. *Good emergency management practices: the essentials*, édité par N. Honhold, I. Douglas, W. Geering, A. Shimshoni et J. Lubroth. Manuel sur la santé et la production animales de la FAO No. 11. Rome, Italie. www.fao.org/docrep/014/ba0137e/ba0137e00.pdf.
- Knowles, N.J., ed.** 2012. Foot-and-mouth disease – Middle East: Egypt, Libya, Palestinian Authority, genotyping. *Promed*, 20120507.1125683. www.geostrategicforecasting.com/proahedr-foot-mouth-disease-7/.



Knowles, N.J., Wadsworth, J., Reid, S.M., Swabey, K.G., El-Kholy, A.A., Abd El-Rahman, A.O., Soliman, H.M., Ebert, K., Ferris, N.P., Hutchings, G.H., Statham, R.J., King, D.P. & Paton, D.J. 2007. Foot-and-mouth disease virus serotype A in Egypt. *Emerging Infectious Diseases*, 13(10): 1593–1596.

Lockhart, C., Sumption, K., Pinto, J. & Lubroth, J. 2012. Foot-and-mouth disease caused by serotype SAT2 in Egypt and Libya. *EMPRES Watch*, 25. www.fao.org/docrep/015/an380e/an380e00.pdf.

Sumption, K. 2006. FMD type A epidemic in Egypt in 2006. *Report of the 73rd Session of the Executive Committee of the European Commission for the Control of Foot-and-Mouth Disease (EuFMD)*, Appendix 11. Istanbul, Turkie. www.fao.org/ag/againfo/commissions/docs/excom73/final-report73.pdf.

Auteurs: Eoin Ryan (FAO), Keith Sumption (FAO), Julio Pinto (FAO), Ed Arza (FAO)



Le virus de Schmallenberg: un nouveau virus menaçant l'élevage en Europe

Vue d'ensemble de l'épidémie du virus de Schmallenberg en Europe

À la mi-décembre 2011, un nouveau orthobunyavirus à transmission vectorielle, le virus de Schmallenberg (SBV), a été identifié en Europe. En date du 1er juin 2012, il avait déjà été impliqué dans 3 745 signalements officiels de cas de malformations congénitales¹ et de mortinassances chez des moutons, des chèvres et des bovins dans des exploitations de huit pays d'Europe de l'Ouest. Au niveau national, le nombre d'élevages de moutons touchés par le SBV était au maximum de 4 pour cent et de 7,6 pour cent au niveau régional; moins de 1,3 pour cent des élevages de bovins avaient été affectés par le SBV que ce soit au niveau national ou régional.² La Figure 1 montre la courbe épidémiologique du SBV par espèce. Le virus a été isolé pour la première fois sur une vache souffrant de diarrhée, de fièvre et d'une baisse de production laitière dans une ferme de la ville de Schmallenberg, en Allemagne, en août 2011. La découverte de ce foyer a été suivie en septembre 2011 par les signalements du même syndrome chez des bovins dans des exploitations agricoles en Allemagne et aux Pays-Bas.³ Typiquement, les symptômes ont disparu après plusieurs jours. La maladie aiguë initiale a été suivie en décembre 2011 par une épidémie de mortinassances et de malformations congénitales, suggérant ainsi l'infection in utero des fœtus à différents stades de la gestation. En date du 3 mai 2012, des cas de malformations congénitales (Figure 2) et des mortinassances attribués à ce nouveau virus ont continué à être signalés en Belgique⁴ (à partir du 14 décembre 2011), en France⁵ (20 janvier 2012), en Allemagne⁶ (27 décembre 2011), en Italie⁷ (6 février 2012), au Luxembourg⁸ (7 février 2012), aux Pays-Bas⁹ (19 décembre 2011), en Espagne¹⁰ (6 mars 2012) et au Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord¹¹ (14 janvier 2012). En Belgique et aux Pays-Bas, les échantillons provenant de bovins qui avaient montré des signes cliniques de diarrhée, de fièvre et de diminution de la production laitière avaient été prélevés en automne (août à octobre) 2011 au cours de la période d'activité des *Culicoides* spp., et ont été analysés grâce à la méthode de réaction de polymérisation en chaîne en temps réel (PCR). Trois de ces 23 échantillons ont été testés positifs pour le SBV en Belgique, ainsi que 25 des 50 échantillons prélevés aux Pays-Bas, en indiquant l'exposition de la population de bétail à ce moment donné.¹²

Le virus Schmallenberg a été identifié dans huit pays d'Europe de l'Ouest

¹ Parmi les ruminants, les femelles gestantes sont considérées comme étant la population sensible. Les anomalies cérébrales et des membres sont considérées comme des cas suspects, y compris l'arthrogrypose, un raccourcissement des muscles ischio-jambiers, la déformation de la mâchoire, l'hydranencéphalie, la raideur de la nuque, ou les nouveau-nés atteints de troubles neurologiques comme la paralysie flasque, la cécité, les mouvements exagérés, l'hyperexcitabilité, une hypoplasie du cervelet, des difficultés d'alimentation et une ataxie. www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/2768.pdf

² Ibid.

³ www.abvma.ca/biosécurité/documents/biosecurityinaction_emergenceofschmallenberg-virus.pdf

⁴ www.coda-cerva.be

⁵ <http://agriculture.gouv.fr/virus-schmallenberg-bruno-le-maire>

⁶ www.fli.bund.de/en/startseite/current-news/animal-disease-situation/new-orthobunyavirus-detected-in-cattle-in-germany.html

⁷ http://web.oie.int/wahis/public.php?page=single_report&pop=1&reportid=11660

⁸ http://web.oie.int/wahis/public.php?page=single_report&pop=1&reportid=11664

⁹ www.vva.nl/onderwerpen/dierziekten/dossier/schmallenbergvirus

¹⁰ http://web.oie.int/wahis/public.php?page=single_report&pop=1&reportid=11740

¹¹ www.defra.gov.uk/ahvla/2012/02/07/feb-schmallenberg-virus-further-uk-testing-results/

¹² www.cvi.wur.nl/nl/nieuwsagenda/nieuws/prevalentiesbvinnl.htm

Figure 1: Carte de la distribution du SBV (observée du 14 décembre 2011 au 1^{er} juin 2012)

Sources: OIE WAHIS et les autorités nationales, comme enregistré dans EMPRES-i.

Les Orthobunyavirus sont principalement transmis par les moustiques (*Culicidae* spp.) et les moucherons (*Culicoides* spp.) et se retrouvent dans une variété d'espèces réservoirs chez les animaux d'élevage et la faune sauvage. D'autres exemples d'orthobunyavirus causent des maladies chez le bétail tels que le virus Akabane et le virus de la fièvre de la vallée du Rift (une zoonose). Le SBV a maintenant été identifié chez les *Culicoides obsoletus* et *C. dewulfi*, à partir d'un ensemble de moucherons capturés en septembre et octobre 2011.¹³ Les laboratoires menant l'enquête ont effectué des PCR quantitatifs en temps réel sur les têtes des moucherons (en évitant leurs repas de sang récents), et les résultats positifs ont suggéré que le virus était présent dans les glandes salivaires, ce qui indique la présence d'une transmission vectorielle active.¹⁴

Selon une évaluation initiale des risques menée par le Centre européen de prévention et contrôle des maladies (décembre 2011)¹⁵ et deux études de terrain récentes effectuées en 2012 en Allemagne¹⁶ et aux Pays-Bas,¹⁷ il n'y a aucune preuve d'infection zoonotique.

Les questions importantes auxquelles il faut répondre se rapportent à la durée de la virémie chez les animaux infectés naturellement et la gamme d'espèces sensibles; les autres voies de transmission et le rôle épidémiologique de la transmission transplacentaire; les facteurs de risque, tels que l'exposition à des vecteurs ou la période de gestation au moment de l'infection; et l'interprétation des tests sérologiques (actuellement la neutralisation du virus et les tests d'immuno-fluorescence indirecte) en fonction du contexte épidémiologique. Ces questions et d'autres questions techniques doivent être clarifiées avant de pouvoir comprendre l'impact du SBV sur le commerce des animaux et des produits d'origine animale. Des outils sérologiques sont actuellement disponibles pour mener des enquêtes à grande échelle,¹⁸ et

¹³ www.promedmail.org/direct.php?id=20120311.1066949

¹⁴ % et www.defra.gov.uk/animal-diseases/files/poa-schmallenberg-update-120311.pdf www.coda-cerva.be/images/pdf/promed%_20sbv%_20Europe_2026.pdf

¹⁵ http://ecdc.europa.eu/en/publications/publications/231112_ter_risk_assessment_schmallenberg_virus.pdf

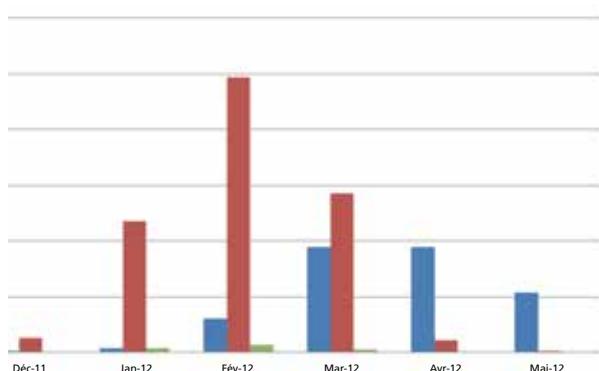
¹⁶ www.rki.de/cln_162/hn_205760/de/content/service/presse/pressemitteilungen/2012/04__2012.html?__nnn=true

¹⁷ www.geostrategicforecasting.com/proah-schmallenberg-virus-4/

¹⁸ http://ec.europa.eu/food/animal/diseases/schmallenberg_virus/docs/diagnostic_tools_en.pdf



Figure 2: Cas de SBV survenus du 14 décembre 2011 au 1^{er} juin 2012, selon les espèces



Sources: OIE WAHIS et les autorités nationales, comme enregistré dans EMPRES-i.

ceux-ci peuvent être utilisés pour démontrer si l'agent est établi dans une zone géographique beaucoup plus vaste que celle connue actuellement. Il est possible que la maladie ne soit pas reconnue dans certaines zones en étant confondue avec d'autres syndromes similaires.

Conclusions

L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS) surveillent de près la situation du SBV chez les animaux et les implications potentielles pour la santé animale et humaine. A ce jour, aucun cas humain n'a été associé à des cas animaux dans les pays touchés.

En ce qui concerne les autres régions à travers le monde, l'émergence du SBV en Europe de l'Ouest met en évidence l'importance de la surveillance accrue de la mortalité chez les agneaux et des malformations chez les animaux nouveau-nés, en particulier dans les zones avec des populations importantes de ruminants et des conditions environnementales qui conviennent à *Culicoides spp.* L'expansion géographique de la fièvre catarrhale du mouton de l'Afrique du Nord vers l'Europe il y a quelques années est un exemple du risque potentiel représenté par les vecteurs mobiles du SBV qui pourraient se déplacer de l'Europe vers d'autres régions, y compris en Afrique du Nord et en Europe de l'Est, au cours du printemps ou de l'été prochain.

Une étroite collaboration entre les agriculteurs et les services de santé animale est nécessaire pour assurer la détection rapide de tout changement inhabituel dans l'état de santé des animaux. La reconnaissance relativement rapide d'un nouvel agent pathogène dans les populations de ruminants des zones touchées démontre l'importance des systèmes efficaces de surveillance passive qui dépendent des bonnes relations entre les agriculteurs et les services de santé animale publics et privés.

Considérant le grand nombre d'élevages de bovins et de moutons dans les pays touchés, l'impact de cette maladie est assez faible pour l'instant, étant donné le nombre relativement peu élevé de fermes où le virus a été identifié chez des nouveau-nés déformés.¹⁹

Auteurs: Sherrilyn Wainwright (FAO) et Julio Pinto (FAO)

¹⁹ www.defra.gov.uk/animal-diseases/files/poa-schmallenberg-update-120326.pdf

La peste des petits ruminants

La protection de la santé animale basée sur les moyens d'existence: le cas de la peste des petits ruminants

La protection des actifs d'élevage des petits agriculteurs est essentielle pour accroître la sécurité alimentaire et la résilience des ménages ruraux, qui sont deux indicateurs importants des moyens d'existence. La réduction de la charge de morbidité des maladies animales dans les systèmes de petits exploitants est l'un des moyens les plus efficaces d'améliorer ces indicateurs. Toutefois, au cours des deux dernières années, une multitude de maladies animales qui menacent les unités de production familiales ont émergé sur la scène mondiale. La peste porcine africaine (PPA) se propage rapidement chez les porcs dans le Caucase et l'Afrique centrale et de l'Est. L'influenza aviaire hautement pathogène (IAHP) reste endémique chez les volailles dans plusieurs pays, y compris l'Egypte et le Viet Nam. La peste des petits ruminants (PPR) est endémique dans de vastes zones en Asie et en Afrique, et se propage dans de nouveaux pays et populations. Les petits agriculteurs peuvent donc se trouver confrontés à plusieurs maladies en même temps, chaque maladie ayant

la capacité de détruire les bases des moyens d'existence des petits agriculteurs. Les petits exploitants ne disposent généralement pas des ressources nécessaires pour investir dans la santé animale à moins qu'ils ne puissent accroître la productivité de leurs animaux. Il est donc essentiel que les approches de gestion et de contrôle de ces maladies au niveau des petits exploitants cherchent à inclure des stratégies basées sur les moyens d'existence et la production. Cette note plaide pour une approche centrée sur les moyens d'existence pour lutter contre les maladies dans les petites exploitations.

Plusieurs arguments convaincants expliquent le choix de la PPR comme première cible pour l'élaboration d'une approche centrée sur les moyens d'existence pour la protection de la santé animale:

- Les leçons tirées de l'éradication de la peste bovine sont particulièrement pertinentes pour le contrôle de la PPR, y compris l'importance de comprendre l'épidémiologie de la maladie, le contexte des systèmes agricoles touchés, et les mécanismes utilisés pour lutter contre cette maladie.
- Un vaccin adapté et efficace qui permet de transférer une immunité à vie existe déjà.
- Les tests diagnostiques existent, bien qu'ils ne soient pas largement utilisés.
- Le fait d'intégrer le contrôle de la PPR au sein d'autres interventions stratégiques dans le domaine de la santé des petits ruminants sera bénéfique pour toutes les parties prenantes.
- La communauté internationale s'intéresse de plus en plus au soutien des communautés pauvres en ressources en fournissant un accès aux services de vulgarisation et aux soins vétérinaires, et en luttant contre les maladies qui affectent le bétail des personnes vulnérables (comme la PPR).

Un des principaux défis posés par la lutte contre la PPR découle des caractéristiques de l'élevage de petits ruminants. L'adaptabilité et le rôle économique des petits ruminants représentent l'atout le plus important d'un grand nombre de différents systèmes de production. Les élevages de petits ruminants sont souvent présents dans les communautés marginalisées d'un point de vue géographique, social ou économique, et/ou sont gérés par des personnes ayant un accès limité aux services. On retrouve la plupart des élevages de chèvres et de moutons dans des sys-

Chèvres et moutons pris en charge à Bichi dans le nord du Nigeria



©FAO/NICOLINE DE HAAN



tèmes pastoraux et agropastoraux extensifs, en partie parce que ces animaux peuvent s'adapter aux conditions difficiles qui existent souvent dans les paysages difficilement accessibles ou isolés. La plupart des personnes impliquées dans la production des petits ruminants travaillent dans des systèmes agricoles mixtes dans lesquels il existe des synergies évidentes entre les cultures et l'élevage des petits ruminants: les animaux sont nourris avec les résidus de récolte, tandis que le fumier améliore la fertilité des sols. Les élevages de petits ruminants peuvent également être présents dans les systèmes agricoles urbains et péri-urbains. Dans de nombreuses régions du monde, les femmes dépendent de la production ovine et caprine pour nourrir et éduquer leurs familles.

Au niveau national, l'absence de représentation efficace pour les producteurs de petits ruminants limite leur accès aux prises de décision et aux ressources, ce qui contribue à expliquer le manque d'intérêt pour la PPR. En raison du cycle court de production des petits ruminants, le rapport coûts-avantages des investissements dans la santé animale n'est pas élevé et complique par conséquent l'intervention des services vétérinaires. Certaines prestations dans le domaine de la santé animale doivent être plus fréquentes (par exemple, la vaccination) et les coûts doivent être rentabilisés sur une période plus courte. Les stratégies de santé animale pour lutter contre la PPR doivent obligatoirement encourager les éleveurs de petits ruminants à améliorer leurs propres systèmes en mettant en œuvre des interventions destinées à renforcer la production et par conséquent à augmenter la valeur des investissements dans le contrôle de la PPR; et à améliorer l'accès des éleveurs de petits ruminants aux services locaux de santé animale.

Les trois piliers d'une approche centrée sur les moyens d'existence pour la protection de la santé animale

Il est essentiel de mettre en œuvre une approche centrée sur les moyens d'existence pour lutter contre la PPR, afin de s'adapter à la large gamme de systèmes de production des petits ruminants et aux scénarios d'épidémie de PPR qui résultent des caractéristiques socio-écologiques et climatiques hétérogènes des systèmes de production et de leur caractère extensif. Les trois principaux piliers d'une telle approche sont les suivants:

- augmentation de la production au niveau des ménages par la réduction de la charge de morbidité, le renforcement et l'amélioration de la résilience des petits exploitants et l'appui aux investissements dans la santé animale;
- l'engagement communautaire, afin de s'assurer que les stratégies et les mécanismes de santé animale soient adaptés aux besoins locaux;
- le soutien national et international, grâce à l'appui des politiques et des investissements initiaux dans le développement technologique, qui sont justifiés par l'impact positif de la réduction de la pauvreté et de l'amélioration de la sécurité alimentaire sur le public.

Pour soutenir les trois piliers, l'approche centrée sur les moyens d'existence destinée à protéger la santé animale grâce à la lutte contre la PPR cherche la complémentarité entre:

- des avancées technologiques vétérinaires en matière de diagnostic et de vaccins contre la PPR et la compréhension de la dynamique locale de la maladie;
- les outils disponibles et de nouveaux mécanismes de prestation, tels que les écoles d'agriculture sur le terrain et la santé communautaire du troupeau;
- les besoins des hommes et des femmes éleveurs de petits ruminants, en améliorant la productivité, l'augmentation de la résilience de leur ménage et de leur communauté, et le renforcement de leurs bénéfices.



©FAO/NICOLINE DE HAAN

Chèvres et moutons pris en charge à Bichi dans le nord du Nigeria



©FAO/NICOLINE DE HAAN

Chèvres et moutons pris en charge à Bichi dans le nord du Nigeria

Une approche centrée sur les moyens d'existence présente de grandes opportunités pour améliorer la production, et par conséquent permettre aux communautés d'investir dans leurs propres soins de santé animale. Une attention particulière devra donc également être portée aux autres maladies qui limitent la production, comme la brucellose, la variole ovine et caprine, la péripneumonie contagieuse caprine (PPCC) et les ecto- et endoparasites. L'augmentation de la production en réduisant la charge de morbidité nécessite d'améliorer la position commerciale des propriétaires de petits ruminants, qui dépend à son tour de l'amélioration et la meilleure compréhension des chaînes de valeur, y compris les rôles et les dépendances des autres parties prenantes. La communauté internationale devra investir des ressources et du temps pour comprendre les relations entre les différents systèmes agricoles, l'épidémiologie de la PPR et l'impact des autres maladies. Ces investissements sont pleinement justifiés par les bénéfices potentiels pour la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté grâce à la baisse de la mortalité. Les prestations de santé animale devront être créées et adaptées aux différents systèmes agricoles et aux demandes des petits exploitants. Le champ d'application de cette approche dépasse donc la lutte contre la PPR, pour apporter des réponses aux problématiques associées à l'augmentation des revenus et à la nutrition humaine, à l'égalité des sexes, à l'atténuation des risques, à l'amélioration de l'élevage et à la gestion des petits ruminants, au développement de la chaîne de valeur, et à la protection des moyens d'existence en milieu rural.

Pour mettre en œuvre une telle approche, le postulat de base est de s'appuyer sur ce qui existe déjà, et aider les prestataires de services locaux à comprendre comment cibler les interventions au niveau local, de manière à prendre des décisions de manière rationnelle dans le domaine de la santé animale et de fournir des ressources si nécessaire. Il peut être nécessaire de développer différents protocoles et formes d'engagement entre les agriculteurs et les prestataires de services, et de faire participer un large éventail de disciplines et de partenaires de développement afin que l'engagement global soit dirigé par des individus et des organismes ayant une expérience pour positionner les moyens d'existence au centre d'une stratégie de santé animale.

Les étapes initiales sont les suivantes:

- identifier et cibler les interventions techniques et sociales pour les éleveurs de petits ruminants dans divers contextes et le long de la chaîne de valeur, afin d'améliorer la productivité, renforcer les moyens d'existence et accroître les capacités des petits exploitants à faire face aux risques - y compris par l'élaboration et la diffusion de technologies nouvelles ou déjà disponibles et par l'accès à un vaccin efficace, thermostable et de qualité, avec des options bi-/trivalentes le cas échéant;
- évaluer les liens entre la PPR et les systèmes agricoles, et la prestation de services en santé animale adaptés aux stratégies et aux besoins des moyens d'existence;
- établir des protocoles d'engagement à moyen et long terme pour les principaux partenaires dans le processus de développement, y compris des lignes directrices claires sur le rôle des para-vétérinaires et les liens avec le secteur privé.

La FAO a besoin d'un soutien international pour cette nouvelle approche centrée sur les moyens d'existence afin de pouvoir lutter contre une des maladies animales les plus importantes affectant les éleveurs vulnérables.

Auteurs: Nicoline de Haan, (FAO), Jan Slingenbergh (FAO)



Profilage des capacités des laboratoires dans le contexte des nouvelles menaces de pandémie: l'Outil de cartographie des laboratoires de la FAO

La capacité des laboratoires de diagnostic à détecter et caractériser des agents infectieux, et donc à soutenir la prévention et la gestion des menaces sanitaires, est souvent gênée par - entre autres - le manque de ressources telles que du personnel qualifié, des méthodes de laboratoire précises et cohérentes et l'échange rapide de données (CDC, 2010). La coopération et la collaboration entre les laboratoires a longtemps été reconnue par les experts de santé publique comme la clé de l'amélioration de la collecte, de la détection, des signalements et de l'analyse des informations concernant les infections et les épidémies (Beebe, 2006). Les lacunes dans les capacités et les aptitudes des laboratoires peuvent conduire à des interventions inadéquates pour faire face aux urgences sanitaires à l'interface animal-homme.

Dans le cadre des efforts visant à remédier à ces insuffisances, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) a mis au point l'Outil de cartographie des laboratoires de la FAO pour faciliter l'évaluation des laboratoires. Cet outil est utilisé en collaboration avec des partenaires nationaux pour déterminer les lacunes en termes de fonctionnalité des laboratoires et définir les mécanismes et les objectifs de renforcement des capacités pour combler ces lacunes (Encadré 1). L'outil permet de générer un profil de laboratoire ou « carte », et peut être adapté pour déterminer le statut du laboratoire en terme de fonctionnalité et de capacité aux niveaux national, régional et mondial. Il peut également être utilisé pour établir une base de référence pour le statut des laboratoires (au niveau du laboratoire, national ou régional) avant une intervention; les progrès et l'impact peuvent être mesurés par rapport à cette base de référence pendant et après l'intervention (FAO, 2010).

Encadré 1: Importance de la cartographie des laboratoires

La cartographie des laboratoires est une base essentielle pour:

- produire des données fiables et précises destinées à soutenir le développement de systèmes solides de prévention et de contrôle des maladies animales en indiquant la fonctionnalité globale d'un laboratoire;
- générer une image de la fonctionnalité des laboratoires au sein et entre les régions, afin d'étayer les approches régionales et mondiales de renforcement des laboratoires;
- analyser les besoins en fournissant une indication des actions nécessaires pour mettre à jour et améliorer la fonctionnalité des laboratoires individuels ou de tous les laboratoires au sein d'une région;
- aider les laboratoires à évaluer leur propre fonctionnalité et à identifier leurs priorités et leurs lacunes en les comparant à des scénarios où les bonnes pratiques sont correctement appliquées;
- fournir une base de référence à partir de laquelle les objectifs peuvent être définis et les progrès suivis au fil du temps;
- permettre aux partenaires de développement d'évaluer la fonctionnalité d'un laboratoire et de prendre des mesures appropriées et durables pour soutenir l'amélioration des capacités du laboratoire.



Utilisation de l’Outil de cartographie des laboratoires de la FAO

L’Outil de cartographie des laboratoires de la FAO est basé sur un format standardisé qui permet à des évaluateurs externes ou au laboratoire concerné de recueillir des données pertinentes. L’outil est conçu pour faciliter l’évaluation de la fonctionnalité du laboratoire¹ de manière systématique et semi-quantitative. Initialement, deux versions légèrement différentes ont été élaborées et mises à l’essai dans trois régions (Asie du Sud et du Sud-Est et le Bassin du Congo en Afrique). Des commentaires ont été recueillis pour améliorer l’outil (Encadré 2), et les deux versions ont été harmonisées en un seul outil pouvant être utilisé dans n’importe quelle région pour évaluer la fonctionnalité des laboratoires dans les différentes régions, en particulier en ce qui concerne les besoins en investissement et la modélisation des risques d’émergence et de propagation des maladies.

Encadré 2: Utilisation pilote et résultats préliminaires de l’Outil de cartographie des laboratoires de la FAO dans le cadre du projet IDENTIFY

L’objectif du programme Menaces pandémiques émergentes (Emerging Pandemic Threats, EPT) de l’Agence des États-Unis pour le développement international (USAID) est de combattre les zoonoses émergentes. La FAO, l’Organisation mondiale de la santé animale (OIE) et l’Organisation mondiale de la santé (OMS) mettent en œuvre la composante IDENTIFY du programme EPT, qui vise à renforcer la capacité nationale des laboratoires à détecter rapidement, précisément et durablement les maladies cibles dans les zones définies par l’USAID comme étant exposées au plus grand risque de maladies humaines et/ou animales émergentes. Ces zones sensibles sont le bassin du Congo en Afrique centrale et les pays d’Asie du Sud et du Sud-Est.

L’Outil de cartographie des laboratoires de la FAO a été appliqué au cours de la première et deuxième année du projet IDENTIFY dans les trois régions, dans 12 laboratoires de 11 pays du Bassin du Congo - Botswana, Cameroun, République centrafricaine, République du Congo, République démocratique du Congo, Ethiopie, Gabon, Nigeria, Rwanda, Sénégal, Ouganda et République-Unie de Tanzanie; 11 laboratoires dans neuf pays d’Asie du Sud-Est - Cambodge, Chine, Indonésie, République démocratique populaire lao, Malaisie, Myanmar, Philippines, Thaïlande et Viet Nam; et trois laboratoires dans deux pays d’Asie du Sud: Bangla-

desh et Népal. Les évaluateurs externes ont d’abord utilisé l’outil pour obtenir des informations de base destinées à classifier les laboratoires dans le cadre du projet et à cartographier les forces et les faiblesses nationales et régionales.

La fonctionnalité des 26 laboratoires analysés a été classifiée comme étant basique pour cinq d’entre eux, modérée pour 15, et avancée pour six (Figures 1 et 2). Les principales contraintes pour la plupart des laboratoires étaient les suivantes: i) le budget de fonctionnement réduit de la part du gouvernement national; ii) les coûts prohibitifs de l’équipement, de l’entretien et des réactifs; iii) les difficultés à assurer la biosécurité; iv) les ressources humaines insuffisantes en termes de compétences et de nombre; v) le débit insuffisant d’échantillons pour justifier l’entretien des laboratoires et les coûts d’exploitation; et vi) l’accès limité aux dernières informations tirées des publications scientifiques.

Au cours de la troisième année du projet, l’outil sera de nouveau utilisé dans certains laboratoires d’Asie du Sud-Est et du Bassin du Congo pour mesurer les progrès accomplis. Tous les laboratoires ciblés ont accepté de se soumettre à cet exercice de cartographie. Les comparaisons entre les résultats de l’outil et les données de suivi et d’évaluation d’USAID et de la FAO donneront une image claire de l’avancement du projet et de son impact sur la fonctionnalité des laboratoires.

¹ Avec une attention particulière sur la capacité à répondre aux maladies prioritaires dans la région identifiée dans le cadre du projet IDENTIFY.



Figure 1: Niveau d'avancement des laboratoires vétérinaires nationaux dans le Bassin du Congo

Catégorie	*1	*2	*3	*4	5	6	7	8	9	10	11	12
Situation géographique	100,0	88,9	66,7	77,8	88,9	66,7	66,7	88,9	88,9	55,6	44,4	55,6
Budget du laboratoire	77,8	77,8	66,7	44,4	44,4	22,2	33,3	22,2	22,2	11,1	11,1	0,0
Approvisionnement de base	100,0	100,0	88,9	66,7	100,0	77,8	100,0	88,9	88,9	55,6	55,6	44,4
Organisation	100,0	100,0	66,7	66,7	66,7	66,7	100,0	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7
Liaison avec les laboratoires satellites	100,0	55,6	100,0	100,0	100,0	55,6	33,3	66,7	100,0	55,6	55,6	55,6
Moyens de communication	75,0	66,7	83,3	66,7	66,7	50,0	50,0	41,7	66,7	41,7	50,0	25,0
Infrastructure	54,2	70,8	50,0	45,8	45,8	45,8	54,2	41,7	37,5	33,3	20,8	12,5
Équipement	44,4	61,1	44,4	38,9	27,8	27,8	44,4	27,8	38,9	22,2	22,2	22,2
Approvisionnement en réactifs	79,2	70,8	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	41,7	37,5	29,2	29,2	29,2
Compétences et disponibilité du personnel	79,2	91,7	95,8	91,7	87,5	87,5	95,8	79,2	70,8	41,7	33,3	25,0
Acquisition des échantillons	66,7	72,2	44,4	38,9	50,0	38,9	38,9	50,0	44,4	33,3	27,8	22,2
Technologie disponible	59,3	66,7	66,7	55,6	63,0	55,6	48,1	55,6	33,3	14,8	14,8	14,8
Formation	55,6	88,9	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6
Assurance de la qualité	95,8	100,0	75,0	75,0	79,2	75,0	66,7	79,2	62,5	66,7	66,7	66,7
Biosécurité	38,9	66,7	50,0	50,0	50,0	50,0	38,9	44,4	38,9	44,4	44,4	44,4
Sécurité/santé du personnel	66,7	55,6	33,3	22,2	55,6	33,3	22,2	55,6	44,4	22,2	22,2	22,2
Collaboration des laboratoires	60,0	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	73,3	86,7	73,3	46,7	46,7	46,7
Utilisation des bases de données/plates-formes	41,7	75,0	66,7	66,7	58,3	58,3	58,3	41,7	41,7	25,0	25,0	25,0
Total	68,4	77,3	66,0	61,3	64,2	57,4	57,1	56,4	52,5	38,3	36,2	33,0

Figure 2: Niveau d'avancement des laboratoires vétérinaires nationaux en Asie du Sud et du Sud-Est

Catégorie	*1	*2	3	*4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Situation géographique	66,7	77,8	88,9	66,7	88,9	44,4	55,6	22,2	55,6	55,6	22,2	88,9	66,7	11,1
Budget du laboratoire	77,8	77,8	66,7	66,7	55,6	66,7	33,3	55,6	55,6	44,4	44,4	0,0	0,0	11,1
Approvisionnement de base	100,0	100,0	88,9	100,0	100,0	100,0	33,3	44,4	66,7	44,4	77,8	44,4	44,4	11,1
Organisation	100,0	100,0	100,0	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7
Liaison avec les laboratoires satellites	100,0	100,0	88,9	77,8	44,4	66,7	66,7	66,7	0,0	66,7	33,3	55,6	33,3	44,4
Moyens de communication	91,7	91,7	100,0	66,7	58,3	75,0	16,7	50,0	75,0	66,7	58,3	33,3	16,7	25,0
Infrastructure	91,7	87,5	75,0	75,0	70,8	41,7	25,0	54,2	50,0	45,8	41,7	37,5	41,7	25,0
Équipement	94,4	77,8	72,2	50,0	66,7	50,0	50,0	50,0	50,0	44,4	50,0	50,0	33,3	33,3
Approvisionnement en réactifs	87,5	83,3	83,3	75,0	62,5	62,5	29,2	66,7	62,5	25,0	41,7	16,7	20,8	4,2
Compétences et disponibilité du personnel	95,8	91,7	83,3	54,2	83,3	54,2	58,3	45,8	54,2	58,3	8,3	37,5	45,8	25,0
Acquisition des échantillons	94,4	94,4	100,0	61,1	94,4	44,4	66,7	50,0	50,0	61,1	44,4	27,8	38,9	27,8
Technologie disponible	96,3	96,3	88,9	63,0	59,3	66,7	59,3	63,0	70,4	18,5	14,8	18,5	11,1	11,1
Formation	77,8	66,7	83,3	33,3	61,1	27,8	55,6	27,8	38,9	22,2	11,1	27,8	27,8	22,2
Assurance de la qualité	79,2	95,8	79,2	58,3	33,3	41,7	66,7	58,3	29,2	37,5	8,3	20,8	20,8	16,7
Biosécurité	83,3	72,2	100,0	72,2	66,7	61,1	55,6	33,3	44,4	22,2	50,0	16,7	11,1	5,6
Sécurité/santé du personnel	88,9	88,9	100,0	77,8	66,7	11,1	44,4	22,2	11,1	22,2	11,1	0,0	0,0	11,1
Collaboration des laboratoires	86,7	93,3	60,0	86,7	73,3	60,0	73,3	66,7	46,7	66,7	20,0	40,0	40,0	33,3
Utilisation des bases de données/plates-formes	83,3	66,7	66,7	83,3	91,7	25,0	91,7	83,3	50,0	25,0	41,7	25,0	25,0	25,0
Total	88,7	86,5	83,7	66,3	67,7	52,5	52,1	52,1	49,6	41,1	31,9	30,5	28,4	20,2

Les chiffres représentent les pourcentages obtenus par rapport à la situation optimale de 100 pour cent. Rouge = capacité de diagnostic de base (0 à 33 pour cent); jaune = capacité de diagnostic de routine (34 à 66 pour cent) et vert = capacité de diagnostic avancée (67 à 100 pour cent).

* = Laboratoire de service régional.



La version harmonisée la plus récente de l'Outil de cartographie des laboratoires de la FAO comprend cinq modules (Tableau 1): i) le profil général du laboratoire; ii) l'infrastructure, l'équipement et l'approvisionnement; iii) la performance du laboratoire, iv) l'assurance qualité et la biosécurité, et v) la collaboration des laboratoires et des réseaux. Au sein de ces cinq modules, 18 catégories et 95 sous-catégories ont été sélectionnées. Ces éléments sont considérés comme fondamentaux pour la fonctionnalité d'un laboratoire en assurant la capacité du laboratoire à recevoir des échantillons, à diagnostiquer/déetecter et rapporter des maladies animales, et donc à déceler les menaces de maladies émergentes de façon appropriée. Pour chaque sous-catégorie, l'une des quatre options peut être sélectionnée et évaluée selon des scores allant de 0 à 3. Un questionnaire détaillé est utilisé pour collecter les données (95 scores de 0 à 3 chacun) afin de calculer une note globale pour le laboratoire et des notes pour chacune des catégories. Le score global est utilisé pour attribuer un des trois niveaux de fonctionnalité au laboratoire: basique, modéré ou avancé.

Etant donné que la contribution de chaque catégorie à la fonctionnalité globale d'un laboratoire vétérinaire varie, le besoin d'adopter un système de pondération lors du calcul du score de laboratoire a été évalué. Une enquête a été menée pour recueillir les opinions de 21 experts de laboratoire en provenance d'Afrique, des Amériques, d'Asie, des Balkans et du reste de l'Europe.

Tableau 1: Modules et catégories pour la conception du questionnaire de l'Outil de cartographie des laboratoires

Module	Catégorie ¹	Principales informations recueillies	Nombre de sous-catégories
Module 1: Profil général du laboratoire	Localisation géographique ^a	Placement, localisation et accessibilité stratégiques	3
	Budget du laboratoire ^c	Autonomie financière	3
	Approvisionnement de base ^c	Électricité, approvisionnement en eau	3
	Organisation ^b	Système d'organisation durable du personnel	1
	Liaison avec les laboratoires satellites ^b	Echange avec les laboratoires satellites	3
	Moyens de communication ^b	Fonctionnalité des moyens de communication, accès aux publications	4
Module 2: Infrastructure, équipement et approvisionnements	Infrastructure ^c	Confinement, fonctionnalité et installations pour le test de réaction de polymérisation en chaîne (PCR)	8
	Équipement ^c	Équipement pour le diagnostic des maladies (tous les principes actifs), y compris les outils biologiques moléculaires et post-mortem.	6
	Approvisionnement en réactifs ^c	Approvisionnement, production, stockage, validité, acquisition et accessibilité des principes réactifs frais	8
Module 3: Performance du laboratoire	Compétences et disponibilité du personnel ^c	Nombre de membres du personnel formés et expérimentés, leur expertise, leur temps de travail effectif et le service d'urgence	8
	Accès aux échantillons ^b	Débit, traitement et signalement des échantillons	6
	Technologie disponible ^b	Pathologie, virologie, bactériologie, sérologie, biologie moléculaire, expérimentation animale	9
Module 4: Assurance qualité et biosécurité	Formation ^b	Formation externe et interne sur la performance du laboratoire, bonne pratique de laboratoire, contrôle qualité/AQ, entretien, gestion, biosécurité et expédition des échantillons	7
	Assurance qualité (AQ) ^c	Conditions standards de compétence pour mener des tests et des calibrations, bonne pratique, standardisation, tests d'AQ internes et externes, système d'identification des échantillons	8
	Biosécurité ^b	Application des mesures de biosécurité, libération involontaire d'agents pathogènes du laboratoire	6
Module 5: Réseau du laboratoire	Sécurité/santé du personnel ^b	Protection de l'environnement et du personnel	3
	Collaboration du laboratoire ^b	Constitution de réseaux et jumelage au niveau national, régional et international	5
	Utilisation des bases de données/plateforme ^a	Extraction et partage des informations issues de sources publiques, utilisation des plateformes sur Internet	4

¹ Classement par les experts: ^a = importance moyenne (rang 3); ^b = importance moyenne-élévée (rang 4); et ^c = importance élevée (rang 5).



Les experts ont classé chaque catégorie sur une échelle de 1 (faible importance) à 5 (grande importance) selon l'impact estimé de cette catégorie sur la fonctionnalité du laboratoire. L'analyse des classements pour les 18 catégories a révélé trois niveaux d'importance: importance moyenne (score médian 3); moyenne à grande importance (score médian 4), et la plus haute importance (score médian 5) (Tableau 1). Un système de pondération basé sur le classement de l'importance des catégories a été appliqué aux scores obtenus par l'Outil de cartographie des laboratoires, et les scores pondérés et non pondérés ont été comparés en utilisant la corrélation de Spearman. Aucune différence significative n'a été obtenue entre les deux scores ($p < 0,001$), de sorte qu'il a été décidé de ne pas appliquer de système de pondération pour le calcul du score d'un laboratoire.

L'outil peut être utilisé dans son ensemble, ou des modules peuvent être utilisés séparément (par exemple, au cours de missions d'experts sur l'assurance qualité et la biosécurité dans les laboratoires). L'outil et ses modules peuvent être utilisés par les évaluateurs externes et/ou internes pour générer des résultats comparables dans le temps. L'outil permet également aux laboratoires des services régionaux d'élaborer des stratégies pour améliorer les autres laboratoires au sein du réseau.

Conclusion et prochaines étapes

L'utilisation de l'Outil de cartographie des laboratoires de la FAO dans trois régions a facilité les évaluations standardisées d'un grand nombre de laboratoires et l'évaluation des forces et des faiblesses aux niveaux national et régional. Ces résultats serviront à mesurer les progrès et à cibler les besoins pour améliorer les laboratoires, à fournir du matériel de sensibilisation, et à informer les décideurs, les donateurs, les organismes nationaux, etc. L'outil sera maintenant utilisé dès que possible et appliqué dans d'autres régions; il a été utilisé en Afrique du Nord et en Amérique du Sud. Les pays peuvent également utiliser cet outil pour évaluer eux-mêmes leur propre statut. L'Outil de cartographie des laboratoires de la FAO sera davantage développé pour pouvoir utiliser des modules individuels permettant d'évaluer la capacité des laboratoires à diagnostiquer une maladie en particulier ou pour mesurer l'impact d'un projet sur la fonctionnalité du laboratoire.

Remerciements

Nous sommes très reconnaissants pour le soutien apporté par les 21 experts de laboratoire dans le classement de l'importance des 18 catégories qui caractérisent la fonctionnalité globale des laboratoires vétérinaires. Les auteurs remercient également Caryl Lockhart pour sa précieuse contribution à l'analyse statistique du système de pondération.

Références

- Beebe, J.L.** 2006. Public health and clinical laboratories: Partners in the age of emerging infections. *Clinical Microbiology Newsletter*, 28(2): 9–12.
- CDC.** 2010. *Public health preparedness: Strengthening the nation's emergency response state by state*. Atlanta, Géorgie, Etats Unis d'Amérique, Centres pour la prévention et le contrôle des maladies (CDC). www.bt.cdc.gov/publications/2010phprep/section1/section1_pg2.asp.
- FAO.** 2010. *FAO handbook on the logical framework approach*. Wolverhampton, UK, Centre for International Development and Training (CIDT), Université de Wolverhampton.

Auteurs: Gwenaelle Dauphin (FAO), Anja Globig (Institut Friedrich Loeffler [FLI]), Béatrice Mouille (FAO), Edgar Wabyona (FAO), Boubacar Seck M'Baye (FAO), Pawin Padungtod (CDC), Mia Kim (FAO)



Centres de référence de la FAO

Contexte: la politique corporative pour les Centres de référence de la FAO

Au cours de son histoire, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) a développé des relations avec les milieux universitaires et les instituts de recherche, les laboratoires et d'autres établissements pour recueillir des conseils et une assistance spécialisée afin de promouvoir les questions agricoles liées à la production alimentaire, aux moyens d'existence, à la santé et à la nutrition. Entre 1957 et 1990, le Service de la santé animale de la FAO (AGAH) a établi des relations avec plus de 50 institutions, qui ont été désignées comme « laboratoires de référence et centres collaborateurs de la FAO ». Ces dernières années, l'examen détaillé de ces centres a permis de mettre en place une politique corporative de la FAO en 2006, décrite dans le Bulletin du Directeur général (DG) 2006/32 (octobre 2006) pour désigner les Centres de référence de la FAO. Cette désignation n'est pas liée à des experts individuels, mais à l'établissement dans son ensemble.

« Les Centres de référence de la FAO sont des établissements désignés par le Directeur général pour fournir des conseils indépendants, spécifiques, techniques/scientifiques sur les problématiques liées au mandat de la FAO. »

Suite à la publication de cette nouvelle politique corporative, AGAH a contacté tous ses laboratoires de référence et centres collaborateurs, et les a informés sur le changement de politique en les invitant à présenter une demande pour leur désignation en tant que Centre de référence de la FAO. La plupart des instituts ont accepté cette invitation et les demandes ont été présentées. AGAH a également passé en revue les domaines techniques couverts par les anciens laboratoires de référence et centres collaborateurs et a identifié les lacunes techniques et géographiques. Les lacunes identifiées comprennent l'expertise en analyse des risques, en faune sauvage, en santé publique vétérinaire et en sécurité biologique des laboratoires, pour fournir des conseils politiques, des méthodologies mises à jour, des biens et des services aux membres de la FAO. Par conséquent, AGAH a élargi la gamme d'expertise en santé animale fournie par ses Centres de référence, et la désignation de nouveaux Centres de référence est un processus continu et dynamique.

Les Centres de référence doivent contribuer aux objectifs stratégiques et aux activités de santé animale de la FAO en aidant à: i) prévenir et détecter les maladies animales transfrontières, y compris les zoonoses, et améliorer les risques et la gestion des maladies; ii) améliorer la compréhension et l'analyse des facteurs qui contribuent à l'émergence, l'entretien et la propagation des maladies; iii) soutenir une production animale plus sûre, dans le cadre d'activités centrées sur le développement économique, la sécurité alimentaire, la sécurité sanitaire des aliments et la réduction de la pauvreté; iv) améliorer les services de santé publique vétérinaires; et v) orienter les politiques relatives à la santé animale.

Les domaines techniques couverts par les Centres de référence de la FAO en matière de santé animale

AGAH a identifié 18 domaines techniques pour lesquels des Centres de référence sont actuellement nécessaires (Tableau 1). D'autres domaines seront identifiés en fonction des besoins.

**Tableau 1: Les domaines techniques couverts par les Centres de référence**

Maladies spécifiques ou groupes de maladies:	Thématiques:
Influenza animal et maladie de Newcastle	Epidémiologie vétérinaire
Fièvre aphteuse	Biosécurité et confinement des laboratoires
Maladies à Morbillivirus	Contrôle de la qualité des vaccins
Mycoplasmoses des ruminants	Santé de la faune sauvage
Maladies à transmission vectorielle	Santé publique vétérinaire
Parasitose du bétail	Maladies à l'interface homme-animal
Brucellose	
Tuberculose et paratuberculose	
Peste porcine classique et africaine	
Rage	
Zoonoses parasitaires	
Zoonoses virales	

Étapes à suivre pour la désignation d'un Centre de référence de la FAO

Comme il est indiqué dans le Bulletin du DG, élaboré par AGAH et basé sur la politique corporative, les étapes à suivre pour la désignation d'un Centre de référence de la FAO sont les suivantes:

- L'institution soumet une demande et une déclaration d'intérêt à AGAH.¹
- L'unité technique de la FAO (AGAH) évalue l'application, y compris la déclaration des conflits d'intérêts possibles.
- AGAH et l'institution s'accordent sur un plan de travail.
- AGAH soumet des recommandations à la direction de la FAO pour l'approbation de principe.
- La FAO consulte les autorités gouvernementales dans le pays de l'institution candidate.
- La lettre de désignation est rédigée et partagée avec le candidat.
- Après avoir obtenu toutes les autorisations nécessaires, la lettre de désignation finale est envoyée à l'institution pour sa signature.

Les domaines de collaboration, le mandat de l'institution, les rapports annuels, et les conditions d'utilisation du logo de la FAO sont décrits dans la lettre de désignation, qui est valable pour quatre ans.

Évaluation des demandes

Des panels techniques sont mis en place pour évaluer les demandes en fonction des principaux critères fixés par le Bulletin du DG 2006/32:

- Une aptitude à effectuer une ou plusieurs des fonctions suivantes:
 - standardisation de la technologie, des substances thérapeutiques, et des procédures;
 - fourniture des substances de référence et des services tels que l'assurance qualité;
 - participation à la recherche concertée de nature scientifique, technique ou politique;
 - contribution au développement des capacités en organisant des formations;
 - coordination des activités menées par d'autres institutions;
 - fourniture d'informations et de conseils de nature scientifique, technique et politique.
- Un engagement actif dans les domaines d'expertise de la FAO, et la contribution aux priorités du programme de la FAO et au renforcement des capacités dans les pays et les régions.
- Une collaboration préalable satisfaisante avec la FAO pour une période minimale de deux ans (ou moins dans des circonstances particulières, qui doivent être justifiées et démontrées par l'unité technique correspondante) dans le cadre d'activités planifiées conjointement.
- Soumission d'une déclaration sur les possibles conflits d'intérêts.

¹ A l'adresse AGAH-Reference-Centre@fao.org.



Le statut de désignation

En mars 2012, sept établissements avaient été officiellement désignés comme Centres de référence de la FAO:

- Pour l'influenza animale et la maladie de Newcastle:
 - *Australian Animal Health Laboratory* (Laboratoire australien pour la santé animale, AAHL), Australie;
 - *Friedrich Loeffler Institut* (FLI), Allemagne;
 - *Istituto Sperimentale delle Venezie Zooprofilattico* (IZSVe), Italie.
- Pour la fièvre aphteuse (FA) et les maladies vésiculeuses:
 - *Project Directorate on Foot-and-Mouth Disease* (Direction du projet sur la fièvre aphteuse, PDFMD), *Indian Centre for Agricultural Research* (Centre indien pour la recherche agricole, ICAR), Inde: FA en Asie du Sud;
 - *Istituto Sperimentale della Lombardia Zooprofilattico e dell'Emilia Romagna* (IZSLER), Italie: FA et maladies vésiculeuses du porc;
 - *National Veterinary Services Laboratories Foreign Animal Disease Diagnostic Laboratory* (Laboratoires nationaux des Services vétérinaires - Laboratoire de diagnostic des maladies animales exotiques, NVSL-FADDL), États-Unis d'Amérique: FA et autres maladies vésiculeuses dans les Amériques et les Caraïbes;
 - Centre de recherche vétérinaire et agrochimique (CODA-CERVA-VAR), Belgique: maladies vésiculeuses.

Environ 45 autres applications sont actuellement à différents stades du processus de désignation. Les institutions pour la FA, l'influenza animale, la parasitologie, la faune sauvage, les maladies à transmission vectorielle et l'épidémiologie vétérinaire sont sur le point de recevoir leur notification de désignation. Plusieurs sont en attente de l'approbation gouvernementale, où les retards ne sont pas nécessairement liés à la réticence du gouvernement à fournir l'approbation, mais plutôt à la lourdeur des voies de communication officielles. Les appellations des Centres de référence pour les morbillivirus, les mycoplasmoses des ruminants, la rage, la santé publique vétérinaire, la brucellose, la peste porcine classique et africaine, les zoonoses parasitaires, les maladies à l'interface homme-animal, la tuberculose et la paratuberculose sont en cours d'approbation interne de la FAO. Les applications des institutions souhaitant devenir des Centres de référence de la FAO pour la biosécurité des laboratoires et le confinement biologique sont en cours d'évaluation.

Si une demande ne répond pas aux critères (par exemple, absence d'un rôle scientifique de premier plan, niveau de confinement inadéquat et/ou niveau de collaboration insuffisant avec les pays en développement), la FAO invite l'institution à présenter une nouvelle demande après avoir effectué les changements nécessaires.

Les informations sur les Centres de références de la FAO seront rendues accessibles au public sur le site Web² de la Division de la santé et la production animales (AGA) et sur le répertoire des laboratoires du Système mondial d'information sur les maladies animales (EMPRES-i).

Pour de plus amples informations veuillez contacter AGAH-Reference-Centre@fao.org.

Auteurs: Astrid Tripodi (FAO), Gwenaelle Dauphin (FAO)

² www.fao.org/docrep/014/i2407e/i2407e00.pdf.



Faune sauvage, santé et écologie

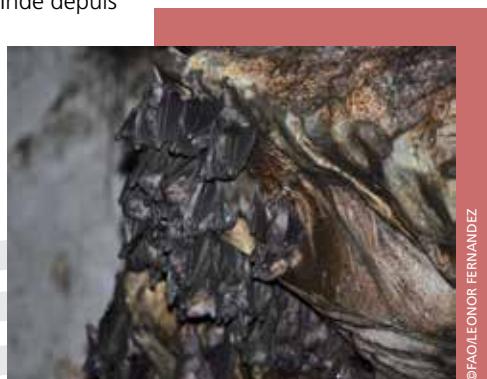
Le rôle des chauves-souris dans les zoonoses émergentes

Entre septembre 1998 et mai 1999, en Malaisie, les humains et les porcs domestiques ont subi une épidémie d'une maladie inconnue causant des signes respiratoires et neurologiques chez les deux espèces. En quelques mois, l'agent causal a été identifié comme un nouveau virus appartenant à la famille des Paramyxoviridae. Plus d'un million de porcs ont été abattus au cours de cette épidémie; 257 cas humains ont été signalés, dont 105 furent mortels, et de nombreux malades continuent de souffrir de signes neurologiques (Parashar *et al.*, 2000.). À ce jour, il n'existe aucun vaccin ou protocole de traitement efficace pour les humains infectés par ce virus (OMS, 2009).

Ce nouveau virus, maintenant connu sous le nom du virus Nipah, affecte les porcs et les humains et cause des cas cliniques en Malaisie, à Singapour, au Bangladesh et en Inde depuis 1998. Son hôte réservoir naturel a été identifié comme étant les chauves-souris frugivores du genre *Pteropus*. Au Bangladesh, le virus est passé directement des chauves-souris à l'homme, sans passer par le porc comme hôte intermédiaire, ce saut d'espèce a été très probablement lié à l'ingestion de sève fraîche de palmier-dattier recueillie à partir d'arbres où les chauves-souris s'étaient nichées ou affourragées. Les épidémies en Malaisie ont été causées par la transmission du virus des chauves-souris aux porcs, puis des porcs vers les humains. Depuis son apparition en 1998, le virus a été identifié chez d'autres espèces domestiques, y compris les chevaux, les chèvres et les chiens, mais seulement dans les zones où un grand nombre de porcs avaient été infectés (Iowa State University, 2007). Au Bangladesh, des preuves de transmission interhumaine ont été mises en évidence, même si cela reste difficile à prouver (OMS, 2009). Avec ses implications pour la sécurité alimentaire et la santé publique, le virus Nipah est l'une des maladies émergentes les plus inquiétantes de ces dernières années.

Les différents facteurs supposés favoriser l'émergence du virus Nipah comprennent l'élevage intensif de porcs, les conditions climatiques variables au cours de la période où la maladie est apparue, et l'altération des écosystèmes forestiers conduisant à des interactions accrues entre les chauves-souris, le bétail et les humains; ces facteurs varient selon la localisation des foyers. En Malaisie, les principaux facteurs favorisant l'émergence de la maladie comprenaient notamment la création d'élevages porcins au sein des aires de répartition des chauves-souris, les fortes densités de porcs dans les élevages responsables de la persistance du virus, et le transport d'un grand nombre de porcs à travers le pays. Dans le sud de l'Asie, la situation était différente, l'émergence a été associée aux contacts accrus entre les humains et les chauves-souris - sans doute par le biais du sirop de fruits ou de palme contaminé par la salive et les excréments de chauve-souris - les porcs ne sont pas intervenus comme hôtes intermédiaires. Quelle que soit la cause spécifique, le virus Nipah a beaucoup nuit aux moyens d'existence et à la sécurité alimentaire, suite à l'abattage de 1,1 million de porcs (avec un coût estimatif de 97 millions de dollars) en Malaisie (Bin Bin et Jamaluddin Adzhar, 2011).

Au cours des dernières années, un grand nombre de virus émergents ont été identifiés chez diverses espèces de chauves-souris et, dans certains cas, les chauves-souris ont été identifiées comme le principal hôte réservoir. Ces virus comprennent le syndrome respiratoire aigu



© FAO/LEONOR FERNANDEZ

Chauves-souris dans une grotte



sévère (SRAS), qui a abouti à plus de 8 000 cas humains dans 23 pays, le virus Hendra, causant la mort d'êtres humains et de chevaux en Australie, et les virus Ebola et Marburg, qui provoquent une maladie virale hémorragique rapidement mortelle chez les humains (Li et al., 2005; OMS, 2004; 2012; FAO, 2011). Ces maladies ont donné une mauvaise réputation aux chauves-souris, et le rôle important des chauves-souris dans le maintien de la santé des écosystèmes est souvent oublié lorsque le public s'inquiète de l'émergence de ces maladies.

Après les rongeurs, les chauves-souris (ordre des Chiroptères) constituent le second groupe le plus diversifié de mammifères dans le monde. Le groupe comprend plus de 1 200 espèces qui se répartissent en deux sous-ordres: les Microchiroptères et les Megachiroptères. Les chauves-souris au sein du groupe des Microchiroptères sont essentiellement insectivores, généralement de petite taille et dotés d'écho-localisation. L'ordre des Megachiroptères comprend des espèces de chauves-souris plus grandes et frugivores. Les chauves-souris jouent deux rôles importants dans la préservation des écosystèmes, selon leur source de nourriture principale. Les chauves-souris insectivores sont les principaux prédateurs des insectes nocturnes, en réduisant ainsi considérablement les ravageurs de cultures à travers le monde et en apportant une contribution financière significative au secteur agricole (Kuntz et al., 2011). On estime que ces précieux services de lutte antiparasitaire permettent aux agriculteurs des États-Unis d'Amérique d'économiser entre 3,7 et 54 milliards USD par an (Cox, 2012). Les chauves-souris frugivores vivent généralement dans des environnements tropicaux et sub-tropicaux, et sont responsables de la pollinisation des plantes et de la dispersion des graines, qui sont des processus importants pour la santé des écosystèmes et la sécurité alimentaire. Dans certaines régions, les moyens d'existence des habitants reposent sur les chauves-souris, par la collecte de leurs matières fécales, appelées « guano », qui sont utilisées comme engrais.

**La gestion des zoonoses
liées aux chauves-souris
exige une collaboration
multidisciplinaire**

Malgré leur importance dans le maintien de la santé des plantes et des animaux par le biais des services écosystémiques qu'elles fournissent, les chauves-souris ne sont pas appréciées dans de nombreuses parties du monde, en raison des mythes culturels et du manque d'information. La lutte contre les zoonoses liées aux chauves-souris nécessite une collaboration multidisciplinaire des ministères de la santé, de l'agriculture et de l'environnement/foresterie pour s'assurer que la santé humaine, du bétail, de la faune et des écosystèmes soient pris en compte dans la stratégie de gestion. Pour mettre en évidence les questions multidisciplinaires liées à la gestion des chauves-souris, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) a publié en novembre 2011 un manuel sur l'étude du rôle des chauves-souris dans les zoonoses émergentes: trouver un équilibre entre l'écologie, la conservation et la santé publique (*Investigating the role of bats in emerging zoonoses: Balancing ecology, conservation and public health interest*, FAO, 2011). Il fournit des informations sur l'écologie des chauves-souris et leur rôle dans les maladies infectieuses émergentes, tout en soulignant l'importance des chauves-souris dans le maintien des écosystèmes qui soutiennent la vie humaine, végétale et animale. Le manuel est une ressource pour les épidémiologistes, les professionnels dans le domaine des ressources naturelles, et les vétérinaires et autres personnes dont le travail de terrain se concentre de plus en plus sur les chauves-souris. Il est publié en français et en anglais, et est disponible en anglais sur Internet.¹

¹ www.fao.org/docrep/014/i2407e/i2407e00.pdf.



Références

- Bin Jamaluddin, A. & Bin Adzhar, A.** 2011. Nipah virus infection – Malaysia experience. Presentation at the World Organisation for Animal Health Global Conference on Wildlife, Paris, France. Février 2011. www.oie.int/eng/a_wildconf/wildlife_actes_2011/presentations/s1_3_azribinadzhar.pdf.
- Cox, T.P.** 2012. A guide to living with bats. *New Agriculturist*, janvier 2012. www.new-ag.info/en/focus/focusItem.php?a=2399.
- FAO.** 2011. *Investigating the role of bats in emerging zoonoses: Balancing ecology, conservation and public health interest*, edited by S.H. Newman, H. Field, J. Epstein and C. de Jong. FAO Manuel sur la santé et la production animales No. 12. Rome, Italie. www.fao.org/docrep/014/i2407e/i2407e00.pdf.
- Iowa State University.** 2007. *Nipah virus infection*. Iowa, EU, Iowa State University, College of Veterinary Medicine. www.cfsph.iastate.edu/factsheets/pdfs/nipah.pdf.
- Kuntz, T.H., Braun de Torrez, E., Bauer, D., Lobova, T. & Fleming, T.H.** 2011. Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223: 1–38. www.caves.org/wns/wns%20kunz%20april%205%20%202011.pdf.
- Li, W., Shi, Z., Yu, M., Ren, W., Smith, C., Epstein, J.H., Wang, H., Crameri, G., Hu, Z., Zhang, H., Zhang, J., McEachern, J., Field, H., Daszak, P., Eaton, B.T., Zhang, S. & Wang, L.-F.** 2005. Bats are natural reservoirs of SARS-like coronaviruses. *Science*, 310(5748): 676–679.
- Parashar, U.D., Lye, M.S., Ong, F., Mounts, A.W., Arif, M.T., Ksiazek, T.G., Kamaluddin, M.A., Mustafa, A.N., Kaur, H., Ding, L.M., Othman, G., Radzi, H.M., Kitsutani, P.T., Stockton, P.C., Arokiasamy, J., Gary, H.E. Jr & Anderson, L.J.** 2000. Case control study of risk factors for human infection with a new zoonotic Nipah virus during a 1998–1999 outbreak of Nipah virus encephalitis in Malaysia. *J. Infect. Dis.*, 181(5): 1755–1759.
- OMS.** 2004. *Directives de l'OMS pour la surveillance mondiale du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS)*. Mise à jour des recommandations Octobre 2004. Genève, Suisse, Organisation mondiale de la santé (OMS). www.who.int/csr/resources/publications/who_cds_csr_aro_2004_1.pdf.
- OMS.** 2009. *Le virus Nipah*. Fiche d'information No 262. Genève, Suisse. www.who.int/mediacentre/factsheets/fs262/en/.
- OMS.** 2012. *L'infection par le virus Hendra (HeV)*. Genève, Suisse. www.who.int/csr/disease/Hendra/fr/index.html.

Auteurs: Lindsey McCrickard (FAO), Scott Newman (FAO)



Quelles sont les nouveautés dans le programme EMPRES-i? ¹

EMPRES-i EMA: un outil intégré pour la surveillance des maladies animales sur le terrain

En réponse aux défis auxquels sont confrontés les services de santé animale pour mettre en œuvre des activités de surveillance et de signalement rapide des maladies, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) a exploré les façons d'utiliser l'éventail croissant des appareils électroniques personnels pour communiquer les données clés sur les cas de maladie sur le terrain. Certains projets de lutte contre l'influenza aviaire de la FAO sur le terrain ont commencé à utiliser les SMS (Small Message Service) et la technologie du stylo numérique pour fournir des rapports simples sur les activités de surveillance des maladies. Plus récemment, les smartphones ont été utilisés pour signaler un plus grand nombre d'informations issues du terrain à un serveur de base de données, et la FAO a examiné les possibilités d'utiliser cette technologie pour communiquer des informations urgentes sur les maladies au système d'information mondiale des maladies animales (EMPRES-i).

Dans le cadre de ces efforts, une application (app) appelée « EMPRES-i Event Mobile Application (EMA) » a été développée pour permettre aux smartphones de fournir des informations sur les maladies directement à la base de données d'EMPRES-i. Cette application se justifie par le fait que dans certains pays en développement l'accès à Internet peut être difficile, surtout en dehors des principaux centres de population, tandis que les réseaux téléphoniques ont une

Figure 1: Flux de travail d'EMPRES-i EMA



¹ <http://empres-i.fao.org>



bonne couverture sur de plus vastes territoires, en permettant ainsi de se connecter rapidement lorsqu'on est sur le terrain.

EMPRES-i EMA a été conçu pour aider les fonctionnaires et les partenaires de la FAO à communiquer des renseignements sur les maladies sur le terrain. L'application permet à l'utilisateur d'entrer des données épidémiologiques clés directement à partir du terrain, ou d'enregistrer les données sur l'appareil pour les transmettre plus tard. Toutes les données saisies sont automatiquement géoréférencées, afin que ce champ clé soit capturé dans EMPRES-i lorsque les données sont téléchargées.

Une fois qu'un rapport est soumis à la base de données d'EMPRES-i à l'aide d'EMPRES-i EMA, les données sont vérifiées et validées, et l'émetteur de l'information peut être directement contacté si nécessaire. Les informations validées sont soit publiées sur le site Web public EMPRES-i soit conservées dans la base de données interne d'EMPRES-i comme étant confidentielles ou sensibles, le cas échéant.

EMPRES-i EMA permet d'accéder directement à la base de données à travers une fonction de mappage « à proximité », qui offre aux utilisateurs une carte basée sur les données géoréférencées des foyers à proximité enregistrées dans la base de données d'EMPRES-i. Les épidémies peuvent être visualisées sur la carte en définissant/modifiant deux paramètres: la période de temps et la distance de l'utilisateur. En cliquant sur un point sur la carte, l'utilisateur sur le terrain peut voir toutes les données épidémiologiques qui sont entrées dans EMPRES-i.

EMPRES-i EMA est actuellement disponible pour les BlackBerry et les smartphones utilisant la technologie Android™; une version adaptée pour l'I-Phone™ et les tablettes sera prochainement développée, ainsi que de nouvelles fonctions telles que la liste des cartes de maladies animales qui pourra être consultée au cours des enquêtes épidémiologiques sur le terrain.

L'application permet aux utilisateurs de contribuer aux activités d'alerte précoce et de prévision de la FAO, et de recevoir des informations sur les épidémies sur le terrain et en temps réel.

La FAO envisage d'élaborer des lignes directrices et d'entreprendre des essais sur le terrain dans le cadre des projets de la FAO, afin de valider l'approche et de résoudre les problèmes ou les contraintes. La FAO fera ensuite la promotion de l'utilisation d'EMPRES-i EMA parmi ses partenaires, y compris les services de santé animale.

Pour plus d'informations veuillez s'il vous plaît contacter: empres-i@fao.org.

Auteurs: Fairouz Larfaoui (FAO), Luciano Blasetti (FAO), Ettore Demaio (FAO),
Alessandro Colonna (FAO), Julio Pinto (FAO)



Réunions

La contribution d'OFFLU à la consultation de l'OMS sur la composition des vaccins antigrippaux pour l'hémisphère Nord, 20 à 22 février 2012, Genève, Suisse

L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) et leur Réseau de laboratoires de référence et d'expertise pour l'influenza animale (OFFLU) ont contribué à la réunion biannuelle de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) sur la composition des vaccins antigrippaux tenue du 20 au 22 février 2012. Cette réunion visait à fournir aux autorités nationales de santé publique et aux fabricants de vaccins des recommandations sur la sélection de virus candidats pour le développement des vaccins humains. Les dernières données génétiques et antigéniques sur l'influenza aviaire H5N1 et H9N2 générées par OFFLU ont été présentées et associées aux informations épidémiologiques les plus à jour sur la circulation de l'influenza chez les animaux à travers le monde.

Lors de la consultation en février, OFFLU a partagé 39 séquences du virus H5 en provenance du Bangladesh, de Chine (Tibet), d'Egypte, de la République islamique d'Iran et du Népal. Les virus appartenaient aux clades 2.2.1, 2.2.1.1 et 2.3.2.1 et ont été isolés chez des volailles et des oiseaux sauvages. Pour le virus H9N2, le réseau a fourni 39 nouvelles séquences provenant de Chine, d'Egypte, de la République islamique d'Iran, du Népal, d'Arabie saoudite et des Émirats arabes unis. Une analyse antigénique des virus en provenance du Bangladesh, d'Egypte et du Népal a également été effectuée par trois laboratoires d'OFFLU - l'*Istituto Sperimentale delle Venezie Zooprofilattico* (IZSVe) en Italie, l'*Australian Animal Health Laboratory* (Laboratoire australien de santé animale, AAHL) et l'*Animal Health and Veterinary Laboratories Agency* (Agence des laboratoires vétérinaires et de santé animale, AHVLA) au Royaume-Uni Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord - en utilisant un panel de sérum de furet, fourni par le centre collaborateur de l'OMS au *St. Jude Children's Research Hospital* aux États-Unis d'Amérique. Les résultats de l'analyse antigénique et génétique ont montré qu'aucun nouveau virus humain candidat ne devait être sélectionné pour les principaux clades de H5N1 en circulation. Les vaccins candidats actuels ont également montré une protection suffisante contre le virus H9N2 en circulation.

Une souche de virus candidat issue du clade 2.3.4.2, choisie lors de la précédente consultation en septembre 2011, a été expédiée de l'IZSVe vers les Centres des États-Unis pour le contrôle et la prévention des maladies (*United States Centers for Disease Control and Prevention*) à Atlanta, en Géorgie, afin que l'ensemble des centres collaborateurs du réseau de l'OMS puissent y avoir accès; les autorités du Bangladesh ont accepté ce transfert. C'est la première fois qu'un laboratoire de santé animale a officiellement fourni un vaccin candidat à la communauté de santé publique.

Plus de détails sur les résultats de ce processus de consultation sont disponibles sur le site Web de l'OMS sous la rubrique « caractéristiques antigéniques et génétiques des virus de la grippe zoonotiques et développement des virus vaccinaux candidats afin d'être préparé aux pandémies ».¹

Auteurs: Filip Claes (FAO), Mia Kim (FAO), Gwenaelle Dauphin (FAO)

¹ www.who.int/influenza/resources/documents/characteristics_virus_vaccines/en/



RESOLAB: Cinquième réunion de coordination annuelle, 12 au 16 décembre 2011, Laboratoire vétérinaire central de Bamako, Mali

L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et le Département de l'agriculture des Etats-Unis/Service d'inspection de la santé animale et des plantes (*United States Department of Agriculture/Animal and Plant Health Inspection Service International Services*, USDA/APHIS.IS), dans le cadre du Centre régional de santé animale de Bamako et en collaboration avec l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID) et le Comité mixte FAO/Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), ont organisé la cinquième réunion de coordination annuelle du Réseau Ouest et Centre Africain des laboratoires vétérinaires de diagnostic de l'influenza aviaire et des autres maladies transfrontalières (RESOLAB),¹ qui a eu lieu du 12 au 16 décembre 2011 au Laboratoire vétérinaire central de Bamako, au Mali. La cérémonie d'ouverture a été présidée par le Secrétaire Général du Ministère de l'élevage et de la pêche du Mali, en présence de l'adjoint du Représentant régional de la FAO pour l'Afrique, six représentants sous-régionaux de la FAO (pour le Burkina Faso, le Ghana, la Guinée, le Mali, la Mauritanie et le Sénégal), le Représentant de l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) pour l'Afrique et le Directeur délégué du Bureau interafricain des ressources animales/Union africaine (BIRA/UA).

Les réunions de coordination annuelles de RESOLAB permettent d'évaluer les progrès réalisés par les laboratoires membres et leurs réseaux et de définir les principaux objectifs pour l'(les) année(s) suivante(s).² Elles fournissent également l'occasion de discuter des questions liées aux tests et aux contrôles des maladies, à la communication des informations, aux approches régionales et mondiales pour lutter contre les maladies, aux projets et initiatives en cours dans le domaine de la santé animale, au plaidoyer pour assurer la viabilité des laboratoires, et à d'autres thèmes. Ces rencontres annuelles sont devenues un forum technique important pour tous les laboratoires de diagnostic vétérinaire d'Afrique centrale et de l'Ouest et de leurs partenaires.

Les principales recommandations³ de cette réunion ont souligné les aspects de la gouvernance et de la structure institutionnelle de RESOLAB (y compris les liens avec les communautés économiques régionales) qui nécessitent d'être améliorés; la revitalisation des sous-réseaux thématiques mis en place en 2010; la stratégie de plaidoyer pour accroître le soutien des États membres aux laboratoires nationaux; les voies et moyens de renforcer la position/l'implication des laboratoires au sein des programmes de santé animale et de santé publique vétérinaire; les moyens de renforcer la collaboration entre les systèmes/réseaux de surveillance épidémiologique et les laboratoires de RESOLAB; et la poursuite du renforcement



©FAO/Olivier ADLER

Photo de groupe de la cinquième réunion annuelle de coordination de RESOLAB

23 laboratoires de RESOLAB



¹ www.fao-ectad-bamako.org/fr/-?Lang=fr

² www.fao-ectad-bamako.org/fr/final-report-of-resolab-5th-annual?lang=en

³ Les comptes-rendus et les recommandations de la réunion sont disponibles à www.fao-ectad-bamako.org/fr/img/pdf/report_5th_resolab_dec2011_engl_F16jan_gd.pdf



Objectifs de la réunion de RESOLAB

Les principaux objectifs de cette cinquième réunion étaient d'examiner et de discuter:

- des activités et des résultats de chaque laboratoire national dans le réseau et de la coordination de RESOLAB tout au long de 2011;
- de la gouvernance, de la durabilité et du financement de RESOLAB;
- des synergies et de la collaboration entre RESOLAB et d'autres projets tels que le projet IDENTIFY d'USAID; d'autres réseaux tels qu'EARNL, REMESA, la Commission européenne pour la lutte contre la fièvre aphteuse (EuFMD), et le Réseau de laboratoires de référence et d'expertise pour la grippe aviaire (OFFLU), et des partenaires techniques tels que l'APHIS.IS et l'AIEA;
- des activités de sous-réseaux thématiques sur la rage, la peste des petits ruminants, la fièvre aphteuse; de l'assurance de la qualité et des projets ou des initiatives impliquant les laboratoires des membres de RESOLAB;
- des leçons apprises lors des ateliers régionaux tenus en 2011, et des résultats des tests d'aptitude inter-laboratoires sur le diagnostic de l'influenza aviaire et de la maladie de Newcastle;
- du statut des maladies animales transfrontières dans la région;
- d'une mise à jour sur la cartographie de la FAO des laboratoires de RESOLAB;
- des grandes lignes du plan d'action de RESOLAB en 2012.

des capacités dans le cadre des activités thématiques et transversales, telles que la feuille de route pour un système d'assurance qualité, la biosécurité en laboratoire, et les partenariats public-privé. Les deux autorités nationales et les organismes régionaux ont demandé au Comité de coordination, au Comité technique et au Groupe de promotion (qui ont été mis en place en 2010) d'accroître leur rôle dans le développement et la diffusion des documents de promotion pour assurer la pérennité du réseau.

A la fin de la réunion, tous les pays membres ont affirmé leur implication au sein du réseau, qu'ils considèrent être un outil essentiel pour gérer la santé animale et la santé publique vétérinaire dans leurs pays respectifs. Les représentants ont reconnu la nécessité d'assurer la durabilité des opérations de RESOLAB à travers le soutien financier des pays membres et des communautés économiques régionales.

Auteurs: Boubacar Seck (FAO), Youssouf Kaboré (FAO), Gwenaelle Dauphin (FAO)

Réunions pour la planification du projet IDENTIFY dans le Bassin du Congo

Le projet IDENTIFY est une composante du Programme sur les menaces pandémiques émergentes (EPT) de l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID) lancé en octobre 2009 pour une durée de cinq ans. Le projet est mis en œuvre conjointement par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS), et vise à renforcer les capacités de diagnostic de laboratoire au sein des réseaux de laboratoires disponibles dans le Bassin du Congo, en Asie du Sud et en Asie du Sud-Est. Les pays ciblés dans le Bassin du Congo sont le Cameroun, la République centrafricaine, la République du Congo, la République démocratique du Congo, la Guinée équatoriale, le Gabon, le Rwanda, le Sud-Soudan, l'Ouganda et la République-Unie de Tanzanie.



Depuis la réunion des parties prenantes d'IDENTIFY à Entebbe (Ouganda) en novembre 2011, les pays africains bénéficiaires n'ont pas eu l'occasion de se rencontrer et de discuter du soutien apporté par le projet IDENTIFY à leurs laboratoires, de leurs préoccupations communes et de la meilleure façon de mettre en œuvre le projet au niveau national.

Afin de soutenir les résultats spécifiques de la FAO au sein du projet IDENTIFY, deux réunions de trois jours ont eu lieu à Libreville (Gabon) du 3 au 5 avril 2012, pour les pays de l'ouest du Bassin du Congo, et à Entebbe (Ouganda) du 11 au 13 avril 2012, pour les pays de l'est du Bassin du Congo. L'objectif était de présenter et discuter de la meilleure approche de la FAO pour mettre en œuvre la troisième année du projet, et d'améliorer l'implication des laboratoires bénéficiaires dans le projet. Chaque réunion a été suivie par environ 30 participants, y compris les Directeurs des laboratoires vétérinaires et les Chefs des services vétérinaires des pays bénéficiaires, et les représentants de l'OIE, du Bureau régional de l'OMS pour l'Afrique (OMS/AFRO), du Bureau interafricain pour les ressources animales de l'Union africaine (BIRAU), des bureaux sous-régionaux de la FAO, et du siège et des bureaux régionaux du Centre d'urgence pour la lutte contre les maladies animales transfrontières (ECTAD).

Au cours de ces réunions, les participants ont partagé et discuté des résultats du projet à ce jour, y compris les résultats de l'exercice de cartographie des laboratoires, des évaluations de la biosécurité des laboratoires, et de la formation du personnel sur l'étalonnage et la métrologie des équipements de laboratoire. Ils se sont accordés sur la mise en œuvre du plan de travail de la FAO pour la troisième année et sur les activités à implémenter aux niveaux régional et national. L'accord comprenait les calendriers respectifs, le système de suivi et d'évaluation, les rôles et les responsabilités des centres de coordination nationaux d'IDENTIFY, les voies et moyens d'améliorer la collaboration avec d'autres composantes du programme EPT, les moyens d'améliorer les liens avec les réseaux épidémiologiques, et les approches stratégiques visant à améliorer la visibilité du projet et la durabilité des laboratoires.

Objectifs du projet IDENTIFY sur cinq ans

Les objectifs sont les suivants:

- améliorer la capacité des laboratoires à détecter les maladies ciblées par IDENTIFY - à un niveau de caractérisation correspondant à la capacité du laboratoire;
- améliorer/soutenir le signalement précoce des maladies ciblées par IDENTIFY par les laboratoires aux autorités nationales, afin de faciliter le signalement officiel aux organisations régionales et internationales appropriées;
- adoption ou amélioration des pratiques d'assurance qualité au sein des laboratoires, y compris les mesures de biosécurité, et la mise en place d'un système complet de gestion de la qualité;
- participation des laboratoires à des réseaux pertinents de laboratoires régionaux et internationaux en fonction de leurs capacités, leurs priorités et leurs responsabilités respectives pour les différentes maladies.

Auteurs: Charles Bebay (FAO), Boubacar Seck (FAO), Joseph Litamoi (FAO),
Astrid Tripodi (FAO), Gwenaelle Dauphin (FAO)

News

Départ de Jan Slingenbergh



Jan Slingenbergh, qui a été chef du Système de prévention et de réponse rapide contre les ravageurs et les maladies transfrontières des animaux et des plantes (EMPRES) - Santé animale depuis 2009 et a supervisé la production du Bulletin EMPRES, a quitté l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture de l'Organisation (FAO) à la fin du mois d'avril 2012 pour prendre sa retraite anticipée. Comme Jan le dit lui-même, il veut avoir plus de temps pour lui-même et retourner à un travail technique et politique lié à l'écologie des maladies, en laissant à la génération suivante le soin de gérer l'agitation effrénée que représentait son ancien travail. Nous lui souhaitons bonne chance et espérons avoir de ses nouvelles à l'avenir. Sa carrière dans la santé animale internationale a commencé en Afrique. Il a passé les années 80 au Bénin, au Mozambique et en Ethiopie dans le cadre des activités de la FAO dans le domaine de la santé publique/vétérinaire, y compris dans le développement des capacités des laboratoires, la lutte contre la mouche tsé-tsé et les trypanosomoses, la lutte contre les maladies transfrontières du bétail, et dans les activités liées à l'utilisation des terres, la production animale et les politiques de santé animale. Il a passé la plupart de années 90 et 2000 au siège de la FAO à Rome, en Italie, en travaillant de nouveau sur une variété de sujets: la coordination des activités de la FAO dans la prévention et la lutte contre la Chrysomyie de Bezzi dans la péninsule arabique, le centre de coordination au sein du secrétariat du Programme contre la trypanosomose africaine, les études sur la dynamique des maladies infectieuses chez les ruminants en Eurasie et, au début de 2004, les stratégies contre le développement du réservoir animal-humain des virus grippaux A, en particulier en Asie de l'Est et du Sud-Est. Il se concentre actuellement sur les facteurs et la transmission des maladies émergentes au niveau des interfaces homme-animal- écosystèmes, et le programme « Une seule santé ».

Nouveaux membres du personnel

Charles Bebay

Le Docteur vétérinaire Charles Bebay a récemment rejoint le Service de santé animale (janvier 2012) comme agent de liaison du projet IDENTIFY pour l'Afrique sub-saharienne. Il possède plus de dix ans d'expérience en gestion de projet dans les secteurs de la santé animale et de l'élevage en Afrique de l'Ouest. Entre 2009 et 2011, il a contribué à des interventions rapides pour lutter contre les maladies animales transfrontières comme Chargé des interventions vétérinaires au sein du Centre de gestion des crises-Santé animale de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). Il a également coordonné la mise en application du manuel « Bonnes pratiques de gestion des urgences: les essentiels » (GEMP) de la FAO, en organisant notamment le premier atelier régional pour les pays uest-africains, qui s'est tenue à Entebbe, en Ouganda en novembre 2011, destiné à promouvoir les GEMP. Ses compétences sur le terrain couvrent les sciences vétérinaires, le secteur de l'élevage et les maladies animales dans les zones chaudes, et la préparation, la mise en œuvre, l'évaluation, le suivi et le financement de projets.



Réunions et publications

Prochains événements et réunions

- Conférence internationale de la FAO/OIE sur la FA, Bangkok, Thaïlande, 27 au 29 juin 2012 (www.fmdconference2012.com/background.html)
- 10^{ème} Symposium européen de l'IFSA, Aarhus, Danemark, 1 au 4 juillet 2012 (<http://ifsa2012.dk/>)
- Convention relative aux zones humides (Ramsar) de la Conférence des Parties (CdP 11), Bucarest, Roumanie, 6 au 13 juillet 2012 (www.ramsar.ro/)
- 33^{ème} Conférence de la Société internationale de génétique animale, Cairns, Australie, 15 au 20 juillet 2012 (www.isag.us/2012/default.asp)
- 61^{ème} Conférence annuelle de l'Association mondiale sur les maladies de la faune sauvage, Lyon, France, 22 au 27 juillet 2012 (<http://wda2012.vetagro-sup.fr/>)
- XXIV Congrès mondial de la volaille, Salvador de Bahia, Brésil, 5 au 9 août 2012 ([www.wpc2012.com/](http://wpc2012.com/))
- 13^{ème} Conférence 2012 de la Société internationale d'épidémiologie et d'économie vétérinaires, « **Building Bridges - Crossing Borders** » (Construire des ponts – Franchir les frontières), Maastricht, Pays-Bas, 20 au 24 août 2012 (<http://isvee13.org/~V>)
- 63^{ème} Réunion annuelle de la Fédération européenne de zootechnie (FEZ), Bratislava, Slovaquie, 27 au 31 août 2012 (www.eaap2012.org/en;bratislava)
- Atelier du PNUE-CMS sur les oiseaux terrestres migrateurs dans la région Afrique-Eurasie, Accra, Ghana, 31 août au 2 septembre 2012
- Conférence internationale sur les chèvres, îles Canaries, Espagne, 24 au 27 septembre 2012
- 84^{ème} réunion du Comité exécutif de l'EUFMD, Pirbright, Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, 2 au 4 octobre 2012
- Réunion annuelle de la FAO/IFIF, siège de la FAO, Rome, Italie, 4 au 5 octobre 2012
- Convention sur la diversité biologique (CDB) Conférence des Parties (CdP 11), Hyderabad, Inde, 8 au 19 octobre 2012 (www.cbd.int/cop11/)
- EcoHealth 2012: Soutenir les écosystèmes, Soutenir la santé, Kunming, Chine, 15 au 18 octobre 2012 (www.ecohealth2012.org/~V)
- Conférence scientifique européenne 2012 sur l'épidémiologie appliquée des maladies infectieuses (ESCAIDE), Edimbourg, Ecosse, Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, 24 au 26 octobre 2012 (<http://ecdc.europa.eu/en/escaide/pages/escaide.aspx>)
- 7^{ème} Session du Groupe de travail technique intergouvernemental sur les ressources zoogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (2012), Rome, Italie, 24 au 26 octobre 2012 (www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/a5.html)
- Session ouverte de l'EUFMD, Jerez de la Frontera, Espagne, 29 au 31 octobre 2012
- VII Congrès d'Amérique latine sur les systèmes agroforestiers pour la production animale durable, Belém do Pará, Brésil, 8 au 10 novembre 2012 (www.viicongressolatinoamericanosapps.com/en/)
- 15^{ème} Congrès de la production animale en Asie-Australasie (AAAP), Bangkok, Thaïlande, 26 au 30 novembre 2012 (www.aaap2012.ku.ac.th/)



Publications de la FAO sur la production et la santé animales

- **Document de travail FAO – Production et santé animales n ° 7:** *An assessment of the socio-economic impacts of global rinderpest eradication – Methodological issues and applications to rinderpest control programmes in Chad and India* (available at: www.fao.org/docrep/015/i2584e/i2584e00.pdf).
- **Document de travail FAO – Production et santé animales n ° 10:** *How can animal health systems support small-scale poultry producers and traders? Reflections on experience with HPAI* (available at: www.fao.org/docrep/015/i2739e/i2739e00.pdf).
- **Document de travail FAO – Production et santé animales n ° 12:** *Investigating the role of bats in emerging zoonoses – Balancing ecology, conservation and public health interest* (available at: www.fao.org/docrep/014/i2407e/i2407e00.htm).



Depuis le dernier Bulletin sur maladies animales transfrontières d'EMPRES, de nouveaux foyers de maladies animales transfrontières ont été signalés à travers le monde.

Dernière minute

La peste porcine africaine (PPA) continue de persister dans les régions endémiques du sud de la Fédération de Russie, en affectant les petits élevages et les unités de production commerciales de porcs. Durant la première moitié de 2012, le virus est de nouveau sorti de sa zone endémique pour atteindre la République de Carélie, au-delà de 63 degrés au nord et à 200 km de la frontière avec la Finlande, et risque de plus en plus de devenir endémique dans la zone des forêts tempérées du centre de la plaine d'Europe de l'Est. Dans l'Oblast de Tver plus particulièrement, des cas de PPA ont été signalés chez des sangliers depuis plus d'un an (depuis mai 2011). Si le virus s'installe dans les populations de sangliers, plusieurs pays de la région, y compris l'Estonie, la Lettonie, la Lituanie, la Biélorussie et l'Ukraine, risquent de subir l'introduction du virus dans la faune sauvage.

La peste des petits ruminants (PPR) en Afrique se propage rapidement au-delà de ses frontières traditionnelles et représente désormais une menace majeure pour le nord et le sud de l'Afrique et l'Europe. Une incursion de PPR en 2008/2009 au Maroc a été suivie par la découverte d'animaux séropositifs au PPR en Algérie au début de 2011 et en Tunisie au début de 2012. Dans la province du Bandundu, République démocratique du Congo (RDC), la maladie a été officiellement signalée cette année, avec des pertes importantes de bétail, et elle menace maintenant les pays voisins au sud de la RDC. Le Centre de gestion des crises-santé animale (CMC-AH) de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) a déployé une mission en avril 2012 dans la RDC, et la FAO a préparé un projet dans le cadre du Programme de coopération technique (TCP) destiné à soutenir les interventions gouvernementales. Une campagne de vaccination est prévue dans les zones indemnes du pays.

Des cas d'infection par le **virus de Schmallenberg (SBV)** continuent d'être signalés en Europe; la maladie a été signalée à Fyn, au Danemark le 7 juin 2012, en portant le nombre de pays où la maladie a été identifiée à un total de neuf.



LISTE D'ADRESSES D'EMPRES

FAO-EMPRES, Rome
fax: (+39) 06 57053023
courriel: empres-livestock@fao.org

Vincent Martin
Fonctionnaire principal
Maladies infectieuses/EMPRES
tel.: (+39) 06 57054102
courriel: vincent.martin@fao.org

Samia Metwally
Spécialiste de la santé animale (virologie)
tél.: (+39) 06 57058838
e-mail: samia.metwally @ fao.org

Ahmed El Idrissi
Spécialiste de la santé animale (Bactériologie) et Unité de programmation mondiale
tel.: (+39) 06 57053650
courriel: sahmed.elidrissi@fao.org

Julio Pinto
Spécialiste de la santé animale (Epidémiologie)
Système mondial d'alerte précoce et d'action pour les maladies animales transfrontières (GLEWS)
tel.: (+39) 06 57053451
courriel: julio.pinto@fao.org

Felix Njeumi
Spécialiste de la santé animale (Gestion des maladies)
tel.: (+39) 06 57053941
courriel: felix.njeumi@fao.org

Daniel Beltrán-Alcrudo
Spécialiste de la santé animale (Ecologie des maladies)
tel.: (+39) 06 57053823
courriel: daniel.beltranralcruo@fao.org

Akiko Kamata
Spécialiste de la santé animale
tél.: (+39) 06 57054552
e-mail: akiko.kamata @ fao.org

Gwenaëlle Dauphin
Coordinatrice de l'Unité de laboratoire d'EMPRES et point de contact du Réseau OIE/FAO d'expertise sur l'influenza animal (OFFLU)
tel.: (+39) 06 57056027
courriel: gwenaëlle.dauphin@fao.org

Mia Kim
Coordinateur adjoint de l'Unité de laboratoire d'EMPRES et Agent de liaison pour l'Asie du Sud et du Sud-Est
tel.: (+39) 06 57054027
courriel: mia.kim@fao.org

Filip Claes
Scientifique d'OFFLU
tel.: (+39) 06 57053525
courriel: filip.claes@fao.org

Béatrice Mouillé
Coordinatrice adjointe du projet IDENTIFY
tel.: (+39) 06 57054456
courriel: beatrice.mouille@fao.org

Bebay Charles
Officier de liaison du projet IDENTIFY pour l'Afrique sub-saharienne
Tel : (+39) 06 57054456

Keith Sumption
Secrétaire
Commission européenne pour le contrôle de la fièvre aphteuse (EUFMD)
tel.: (+39) 06 57055528
courriel: keith.sumption@fao.org

Eoin Ryan
Charge de la santé animale
Commission européenne de lutte contre la fièvre aphteuse (EuFMD)
tel.: (+39) 06 57055191
e-mail: eoin.ryan@fao.org

Giancarlo Ferrari
Chef de projet pour l'Asie centrale
tel.: (+39) 06 57054288
courriel: giancarlo.ferrari@fao.org

Gholamali Kiani
Conseiller en santé animale
Conseiller technique régional pour le projet GTFSI/INT/907/ITA
courriel: gholam.kiani@fao.org

Vittorio Guberti
Épidémiologiste vétérinaire
Conseiller en santé animale pour l'Europe de l'Est, le Caucase et l'Asie centrale
courriel: vittorio.guberti@fao.org

Scott Newman
Coordonnateur de l'Unité de l'écologie et de la santé de la faune sauvage
tel.: (+39) 06 57053068
courriel: scott.newman@fao.org

Tracy McCracken
Coordonnateur adjoint de l'Unité de la faune sauvage
tel.: (+39) 06 57053023
courriel: tracy.mccracken@fao.org

Lindsey McCrickard
Coordonnateur du Groupe de travail scientifique sur la santé de la faune et des écosystèmes
tél.: (+39) 06 57055124
e-mail: lindsey.mccrickard@fao.org

Sergei Khomenko
Ecologie des maladies et faune sauvage
tel.: (+39) 06 57056493
courriel: sergei.khomenko@fao.org

James Zingeser
Épidémiologiste vétérinaire
tel.: (+39) 06 57055918
courriel: james.zingeser@fao.org

Sherrilyn Wainwright
Épidémiologiste vétérinaire
tel.: (+39) 06 57054584
courriel: Sherrilyn.Wainwright@fao.org

Klaas Dietze
Spécialiste de la santé animale (maladies porcines)
tel. : (+39) 06 57053968
courriel: klaas.dietze@fao.org

Cecilia Murgua
Chargé de la gestion de l'information et du web
tel.: (+39) 06 57056520
courriel: cecilia.murgua@fao.org

Fairouz Larfaoui
Chargé de l'information sur les maladies
tel.: (+39) 06 57053331
courriel: fairouz.larfaoui@fao.org

Sophie von Dobschuetz
Épidémiologiste vétérinaire
tel.: (+39) 06 57053717
courriel: sophie.vondobschuetz@fao.org

Caryl Lockhart
Épidémiologiste vétérinaire (analyse spatiale et des réseaux)
Système mondial d'alerte précoce (GLEWS)
tél.: (+39) 06 57054946
e-mail: carly.lockard@fao.org

Afrique
Cheikh Ly
Spécialiste de la santé et de la production animales
Bureau régional de la FAO pour l'Afrique, Accra, Ghana
tel.: (+233) (0)302 675000 ext.. 2502
courriel: cheikh.ly@fao.org

Berhanu Bedane
Spécialiste de la santé et de la production animales
Bureau sous-régional de la FAO pour l'Afrique de l'Ouest, Accra, Ghana
tel.: (+233) (0)302 675000/030/7010930 ext. 3144
courriel: behanu.bedane@fao.org

Emmanuelle GuerneBlech
Spécialiste de l'élevage
Bureau sous-régional de la FAO pour l'Afrique de l'est, Addis Ababa, Ethiopie
tel.: (+251) 11 5517230/33
courriel: emmanuelle.guerneblech@fao.org

Boubacar Seck
Directeur régional
Centre régional de santé animale pour l'Afrique de l'Ouest et centrale, Bamako, Mali
tel.: (+223) 2024 9293/2024 9292
courriel: boubacar.seck@fao.org

Youssouf Kabore
Épidémiologiste
Centre régional de santé animale pour l'Afrique de l'Ouest et centrale, Bamako, Mali
tel.: (+223) 2024 9293/9292
courriel: youssouf.kabore@fao.org

Bouna Diop
Directeur régional
Centre régional de santé animale pour l'Afrique de l'Est, Nairobi, Kenya
tel.: (+254) 203674333720 3674000
courriel: bouna.diop@fao.org

Joseph Litamoi

Épidémiologiste vétérinaire et Agent de contact des laboratoires

Centre régional de santé animale pour l'Afrique de l'Est, Nairobi, Kenya

Tél. (+254) 733 999 164

e-mail: joseph.litamoi@fao.org

Sam Okuthe

Épidémiologiste

Centre régional de santé animale pour l'Afrique de l'Est, Nairobi, Kenya

Tél. +254 735 999 022

e-mail: sam.okuthe @ fao.org

Mokganedi Mokopasetso

Chargé de projet national

Centre d'urgence pour la lutte contre les maladies animales transfrontières (ECTAD)

Afrique australe, Gaborone, Botswana

tel.: (+267) 3953100

courriel: mokganedi.mokopasetso@fao.org

Proche-Orient

Bengoumi Mohammed

Spécialiste de la santé et de la production animales

Bureau sous-régional de la FAO pour

l'Afrique du nord, Tunis, Tunisie

tel.: (+216) 71.903.236 ext. 236

courriel: mohammed.bengoumi@fao.org

Markos Tibboes

Spécialiste de l'élevage

Équipe multidisciplinaire pour le Proche-

Orient de l'Est (ONS)

Bureau régional de la FAO pour le Proche-

Orient, Le Caire, Egypte

tél.. (+202) 3331 6143/6000 ext. 2803

e-mail: markos.tibbo @ fao.org

Asie

Joachim Otte

Fonctionnaire principal de la production et

de la santé animale

Secrétaire de la Commission pour la

production et la santé animales

Asie et Pacifique, Bangkok, Thaïlande

tél.: (+66) (0) 2 6974326

e-mail: joachim.otte @ fao.org

Subhash Morzaria

Directeur régional
Centre d'urgence pour la lutte contre les maladies animales transfrontières (ECTAD)
Asie et Pacifique, Bangkok, Thaïlande
tel.: (+66) (0)2 6974138
courriel: subhash.morzaria@fao.org

Carolyn Benigno
Spécialiste en santé animale
Asie et Pacifique, Bangkok, Thaïlande
tel.: (+66) (0)2 6974330
courriel: carolyn.benigno@fao.org

Mohinder Oberoi
Directeur sous-régional
Unité sous-régionale (ASACR) du Centre d'urgence pour la lutte contre les maladies animales transfrontières (ECTAD), Katmandou, Népal
tel.: (+977) 1 5010067 ext. 108
courriel: mohinder.oberoi@fao.org

Boripat Siriaroonrat
Coordonnateur pour l'IAHP chez les oiseaux sauvages en Asie, Bangkok, Thaïlande
tel.: (+66) (0)2 6974317
courriel: boripat.siriaroonrat@fao.org

John Edwards
Principal conseiller technique (Influenza aviaire)
Centre d'urgence pour la lutte contre les maladies animales transfrontières (ECTAD)
tel.: (+8610) 8532 3634
e-mail: john.edwards@fao.org

Amérique latine et Caraïbes
Tito E. Diaz Muñoz
Fonctionnaire principal de la production et de la santé animales
Amérique latine et Caraïbes, Santiago, Chili
tel.: (+56) 2 3372250
courriel: tito.diaz@fao.org

Moisés Vargas Terán
Spécialiste en santé animale
Amérique latine et Caraïbes, Santiago, Chili
tel.: (+56) 2 3372222
courriel: moises.vargasteran@fao.org

Cedric Lazarus
Spécialiste du développement de l'élevage
Bureau sous-régional pour les Caraïbes, la Barbade
tel.: (+246) 4267110 ext. 245
courriel: cedric.lazarus@fao.org

Alejandro Acosta
Spécialiste du développement de l'élevage
Bureau sous-régional pour l'Amérique centrale, Panama
tel.: (+507) 3 01 0326
courriel: alejandro.acosta@fao.org

Division conjointe FAO/AIEA
PO Box 100, Vienne, Autriche
fax: (+43) 1 26007

Gerrit Viljoen
Directeur, Section de la santé et production animales
tel.: (+43) 1 260026053
courriel: g.j.viljoen@iaeae.org

Adama Diallo
Directeur, Unité de la production animale
tel.: (+43) 1 2600 28355
courriel: adama.diallo@iaeae.org

AVERTISSEMENT
Les appellations employées dans cet ouvrage et la présentation des données dans les cartes n'impliquent de la part de la FAO aucune prise de position quant au statut juridique ou constitutionnel des pays, territoires ou mers, ni quant au tracé de leurs frontières.