

Lutte contre
les zoonoses
en Afrique
et en Asie

L'apport de la recherche à « Une seule santé »

François ROGER

Les zoonoses occasionnent 2,2 millions de victimes et 2,4 milliards de malades dans le monde. Elles se concentrent dans les pays d'Asie et d'Afrique à revenu faible ou moyen. Mais les menaces de pandémie pèsent sur toute la planète.

Pour lutter contre ces maladies, les organisations internationales promeuvent l'approche « Une seule santé » (One Health), qui propose d'aborder conjointement la santé humaine, la santé animale et l'environnement. Toutefois, la mise en œuvre se heurte à de multiples difficultés techniques, scientifiques et institutionnelles.

La recherche peut faciliter cette mise en œuvre. En témoignent des recherches interdisciplinaires conduites en Afrique et en Asie, qui associent des méthodes utilisées en santé humaine et en santé animale, ainsi que des acteurs de ces secteurs. Leurs résultats, prometteurs, précisent le contenu de l'approche et préfigurent la gestion d'« Une seule santé ».

Les zoonoses, maladies transmissibles de l'animal, domestique ou sauvage, à l'homme et de l'homme à l'animal, provoquent la mort de 2,2 millions de personnes et la maladie de 2,4 milliards de personnes chaque année dans le monde. Elles représentent 60 % des maladies infectieuses humaines et 75 % des maladies émergentes (Grace D. *et al.*, 2012).

De nombreuses zoonoses se concentrent dans les pays d'Afrique et d'Asie à revenu faible ou moyen, mais les risques de pandémie existent à l'échelle mondiale : une nouvelle souche de virus (d'influenza par exemple) peut émerger à partir d'un animal et se transmettre à

l'homme ; ou un virus hébergé par des animaux (chauves-souris, rongeurs) peut se transmettre à l'homme. D'où l'importance de cibler les pays à risque.

Les organisations internationales promeuvent l'approche « Une seule santé » (One Health). Cette approche est bien adaptée aux pays disposant de moyens limités pour lutter contre les zoonoses, et aussi contre les maladies exclusivement animales dont les conséquences indirectes sur la santé humaine et sur l'économie peuvent être graves. Lancée en 2008, l'initiative « Une seule santé » est fondée sur le constat suivant : dans une planète interconnectée et subissant

L'approche « Une seule santé » est difficile à mettre en œuvre : chercheurs, pouvoirs publics, opérateurs restent souvent enfermés dans leur discipline ou leur domaine d'action.

des changements écologiques et climatiques importants, la santé, qu'elle soit humaine, animale ou environnementale, est une. Elle recommande de conduire des recherches interdisciplinaires, de mener des programmes de santé publique communs à l'homme et à l'animal, ainsi que des actions de formation et d'éducation à la santé. Toutefois, l'approche « Une seule santé » est difficile à mettre en œuvre : chercheurs, pouvoirs publics, opérateurs restent souvent enfermés dans leur discipline ou dans leur domaine d'action, que ce soit intellectuellement ou institutionnellement.

La recherche peut jouer un rôle de facilitateur, comme le montrent les travaux de l'unité de recherche AGIRs du Cirad et de ses partenaires (lire encadré dernière page). Ces recherches portent sur les domaines suivants : l'écologie de pathogènes hébergés par des micromammifères (chauves-souris et rongeurs) en Afrique centrale et en Asie du Sud-Est ; l'épidémiologie de maladies, telles l'influenza en Asie du Sud-Est, la cryptosporidiose en Afrique australe ; l'amélioration des systèmes de surveillance et de contrôle. Leur originalité est de mettre en œuvre les préconisations de l'approche « Une seule santé » : combiner plusieurs disciplines (épidémiologie, écologie, microbiologie, parasitologie et, plus récemment, sciences de l'homme et de la société, SHS) ; conjuguer des méthodes utilisées en santé animale et en santé humaine ; associer les acteurs des deux secteurs ; mener des actions de formation.

Combiner plusieurs disciplines

Dans les forêts du Gabon, des écologues du monde animal étudient le comportement des chauves-souris, et des microbiologistes médicaux recherchent la présence de pathogènes potentiellement dangereux pour l'homme. En Asie du Sud-Est, des parasitologues de médecines humaine et vétérinaire identifient des pathogènes véhiculés par les rongeurs et transmissibles à l'homme ; des écologues et des géographes étudient leur environnement. Mais isoler un parasite ou un virus chez une chauve-souris ou un rongeur ne signifie pas que ce pathogène émergera chez l'homme et occasionnera une épidémie. Des travaux de modélisation (évaluation probabiliste des risques), associant médecine humaine, médecine vétérinaire et sciences de l'environnement, identifient les dangers à l'interface entre l'homme et l'animal, et proposent des mesures de prévention.

L'écologie et les SHS, qui étudient les socio-écosystèmes dans leur ensemble, facilitent l'intégration sectorielle.

L'étude de la cryptosporidiose, grave maladie intestinale partagée par les animaux (mammifères et oiseaux) et les populations humaines, a associé, en Afrique australe, des chercheurs de plusieurs disciplines. Les vétérinaires et les médecins ont défini ensemble les protocoles, puis ont réalisé enquêtes et prélèvements sur, et auprès, des populations animales et humaines. Les biologistes moléculaires, les écologues et les épidémiologistes ont analysé les données et ont mis en perspective les résultats relatifs aux pathogènes, à leur possible écologie et à l'éventuelle transmission entre espèces. Grâce à l'approche globale ainsi mise en œuvre, l'existence de souches de cryptosporidies partagées par l'animal et l'homme a pu être montrée. La transmission de ce parasite entre la faune, les animaux domestiques et les humains représente un risque potentiel pour les populations humaines immunodéficientes en raison d'autres infections (VIH). La poursuite des recherches est nécessaire pour proposer des méthodes de gestion de cette parasitose : elles associeront la sociologie (perception des risques, mesures d'hygiène), l'économie (coût pour la communauté...), l'écologie (déplacements des animaux, réseaux de contacts entre espèces...).

De nouveaux objets de recherche apparaissent, qui nécessitent l'apport de l'écologie et des SHS : par exemple le rôle de l'environnement sur la santé, qu'il soit positif (services écosystémiques de régulation des maladies) ou négatif (perte de biodiversité, dégradation environnementale, exposition de l'homme et des animaux domestiques à de nouveaux pathogènes).

L'écologie et les SHS devront être systématiquement associées pour étudier les zoonoses, afin de décrire finement l'impact et la perception des maladies, de comprendre les comportements favorisant leur transmission, de comparer les situations « avant-après », « ici-ailleurs »... La géographie de la santé est aussi appelée à jouer un rôle clé pour les recherches « Une seule santé ». En effet, ce champ scientifique offre de nouveaux cadres en mobilisant les connaissances d'autres disciplines, sciences du vivant et SHS. Ces disciplines, qui étudient les socio-écosystèmes dans leur ensemble, facilitent en outre le rapprochement des secteurs.

Rapprocher les secteurs et associer les acteurs

L'approche intersectorielle est une autre caractéristique des recherches « Une seule santé ». Pour rapprocher médecine vétérinaire

Des approches participatives sont mises en œuvre comme méthodes alternatives ou complémentaires.

et médecine humaine, l'épidémiologie joue un rôle de catalyseur. Son objectif est le même quel que soit le secteur : mieux connaître les maladies dans leur dimension systémique pour cibler la surveillance et le contrôle et ainsi améliorer la santé. Les méthodes aussi sont communes : étudier les humains et les animaux dans leurs conditions réelles d'exposition aux facteurs biologiques, comportementaux et environnementaux, afin d'identifier ceux qui influent sur la santé et les maladies, en utilisant la biostatistique et la modélisation.

En Asie du Sud-Est, cette discipline a permis d'étudier le système épidémiologique de l'influenza sans se limiter à celui de l'animal ou à celui de l'homme. Les recherches ont montré que certains virus d'influenza affectant l'homme ou les oiseaux, en particulier le virus de la grippe pandémique (H1N1pdm), se transmettent de l'homme au porc, puis à d'autres porcs. Cet animal étant en mesure d'héberger des virus humains et aviaires et de les recombiner, il pourrait être à l'origine de nouvelles souches d'influenza hautement pathogènes et transmissibles entre êtres humains. Des travaux associant des épidémiologistes vétérinaires avec des épidémiologistes et virologues du secteur médical débutent pour améliorer les systèmes de détection de souches potentiellement pandémiques dans les élevages de porcs.

Autre vecteur de synergies intersectorielles, les systèmes de surveillance. Des méthodes de surveillance et de contrôle des maladies sont mises au point à partir de l'analyse et de la modélisation de l'écologie des pathogènes, ou encore de systèmes épidémiologiques dans le temps et dans l'espace. Dans ce domaine aussi, les pratiques de recherche peuvent être utiles pour mettre en œuvre l'approche « Une seule santé », sous réserve d'être évaluées.

Au Cambodge par exemple, un projet de suivi des virus d'influenza chez les animaux et chez l'homme associe chercheurs (épidémiologistes, virologues) et secteurs (vétérinaires et médecins), avec l'ambition d'agréger les moyens des services de santé humaine et des services de l'élevage, et d'accroître l'efficacité des systèmes de surveillance.

Pour pallier les déficiences des systèmes classiques de surveillance, qui demandent des moyens humains et financiers importants, des approches participatives sont mises en œuvre comme méthodes alternatives ou complémentaires. En Asie du Sud-Est, un nouveau réseau, SEA-PREID (Participatory Research on Emerging Infectious Diseases in Southeast Asia), promeut l'épidémiologie participative

afin d'améliorer les systèmes de surveillance. Il intègre disciplines et secteurs, et associe éleveurs, décideurs et scientifiques.

Les associations entre secteurs et entre acteurs demandent à être renforcées pour lutter contre les zoonoses. Les méthodes de contrôle sont aussi à optimiser. Ainsi, au Cambodge, vétérinaires et médecins travaillent sur la rage, zoonose majeure en Afrique et en Asie. Afin de réduire le nombre et les conséquences des morsures chez l'homme, ils cherchent à améliorer les méthodes de contrôle des populations canines en milieu rural et à décentraliser les centres de soins.

Diffuser principes et pratiques

Non seulement les pratiques de recherche rapprochent chercheurs de différentes disciplines et acteurs de plusieurs secteurs, mais elles contribuent à développer des réseaux, des observatoires, des plates-formes, des formations, qui diffusent les principes de l'approche « Une seule santé » et facilitent sa mise en œuvre et sa gouvernance.

Cinq établissements d'enseignement et de recherche vétérinaire de cinq pays d'Asie du Sud-Est et le Cirad ont créé un réseau de recherche en santé animale et santé publique vétérinaire, Grease (Gestion des risques épidémiologiques émergents en Asie du Sud-Est). En favorisant les synergies et en mutualisant les compétences à l'échelle régionale, Grease a pour objectif d'améliorer la gestion des risques associés aux maladies transfrontalières et émergentes. Une collaboration étroite avec le réseau des Instituts Pasteur, promoteur et acteur essentiel d'« Une seule santé », favorise le rapprochement avec la santé humaine.

Autre levier, les formations diplômantes et continues permettent de renforcer les capacités et favorisent les collaborations. Un mastère international sur l'évaluation et la gestion des risques infectieux à l'interface de l'homme, de l'animal et des écosystèmes (InterRisk) est en cours de création en Thaïlande. À la fin du cursus, les diplômés de la région sauront intégrer les approches épidémiologiques, écologiques, économiques et de gestion des risques.

Par ailleurs, des formations professionnelles sont dispensées à des médecins par des vétérinaires. Des vétérinaires du Cirad forment ainsi des agents de la santé publique chinoise aux méthodes et principes de l'analyse de risque. Ils s'appuient sur des méthodes utilisées par les vétérinaires, comme les schémas décision-

EN SAVOIR PLUS

Atlas RM, 2012. One Health: Its Origins and Future. *Curr Top Microbiol Immunol*. DOI: 10.1007/82_2012_223

Grace D. *et al.*, 2012. Mapping of poverty and likely zoonoses hotspots: Report to the Department for International Development. Nairobi, Kenya: Ilri.

Zinsstag J. *et al.*, 2005. Potential of cooperation between human and animal health to strengthen health systems. *Lancet*. Dec 17; 366 (9503): 2142-5.

Quelques mots sur...

François Roger est vétérinaire et épidémiologiste au Cirad, où il dirige l'unité de recherche AGIRS (Animal et gestion intégrée des risques, <http://ur-agirs.cirad.fr>). Après plusieurs années d'activités en Afrique subsaharienne et en Europe, il a développé des projets de recherche en Asie du Sud-Est et lancé un réseau régional (Grease), qui vise à rapprocher les secteurs de la santé.

francois.roger@cirad.fr

nels, en les adaptant aux besoins de la santé publique humaine. Ils étudient les méthodes d'évaluation quantitative des réseaux de surveillance en santé animale et en santé humaine, qui pourront être adaptées aux futurs systèmes intersectoriels de surveillance des zoonoses.

Vers « Une seule santé »... publique ?

Que ce soit en évaluant les risques d'émergence d'une nouvelle maladie humaine venant des animaux sauvages ou domestiques, en étudiant ou en contrôlant les zoonoses existantes, ou

en coordonnant les secteurs et les acteurs, la recherche montre qu'il est possible et utile de travailler ensemble dans une perspective « Une seule santé », et que ces collaborations préfigurent une mise en application de cette approche.

Pourquoi alors ne pas utiliser un seul terme : « santé publique » ? La santé publique fait référence à la prévention des maladies et au bien-être des sociétés humaines. La santé publique vétérinaire recouvre les actions sur les animaux et leurs produits visant à protéger, à conserver et à améliorer la santé et le bien-être de l'homme. L'approche « Une seule santé » y conduit. ■

Ce numéro de *Perspective* s'appuie sur les travaux, en Afrique et en Asie, de chercheurs et de doctorants du Cirad : écologues, épidémiologistes vétérinaires, anthropologue de l'unité AGIRS (Animal et gestion intégrée des risques, <http://ur-agirs.cirad.fr>) ; socio-économistes des unités mixtes de recherche Moisa (Marchés, organisations, institutions et stratégies d'acteurs, <http://umr-moisa.cirad.fr/>) et Selmet (Systèmes d'élevage méditerranéens et tropicaux, <http://umr-selmet.cirad.fr>).

Ces travaux ont été conduits dans le cadre du réseau Grease (<http://grease-network.com/>) et de la plate-forme de recherche Production and Conservation in Partnership (<http://www.rp-pcp.org>). Ils ont associé les partenaires suivants : Réseau international des Instituts Pasteur, IRD, CNRS, INP-ENVT (France) ; Centers for Disease Control and Prevention, EpiX Analytics (États-Unis) ; Royal Veterinary College (université de Londres, Royaume-Uni) ; université de Murdoch (Australie) ; Centre international de recherches médicales de Franceville (Gabon) ; université de Pretoria (République d'Afrique du Sud) ; université de Hong Kong (Chine).

Des agences internationales (FAO, OIE, OMS, ILRI) ont participé aux recherches ; elles jouent un rôle important pour la mise en œuvre d'« Une seule santé ».

Parmi les articles publiés, citons :

- Maganga G.D., Bourgarel M., Ebang Ella G., Drexler J.-F., Gonzalez J.-P., Drosten C., Leroy E.M., 2011. Is Marburg virus enzootic in Gabon? *Journal of Infectious Diseases*, 204: S800-S803.
- Herbreteau V., Bordes F., Jittapalpong S., Suptamongkol Y., Morand S., 2012. Rodent-borne diseases in Thailand: targeting rodent carriers and risky habitats. *Infection Ecology and Epidemiology* 2: 18637 - <http://dx.doi.org/10.3402/iee.v2i0.18637>
- Abu Samra N., Thompson P. N., Jori F., Frean J., Poonsamy B., du Plessis D., Mogoye B. & Xiao L., 2012. Genetic Characterization of

Cryptosporidium spp. in Diarrhoeic Children from Four Provinces in South Africa. *Zoonoses Public Health*, Jun 20. DOI: 10.1111/j.1863-2378.2012.01507.x.

· Trevenec K., Leger L., Lyazrhi F., Baudon E., Cheung C.Y., Roger F., Sriyal Peiris. J.-M., Garcia J.-M., 2011. Transmission of pandemic influenza H1N1 (2009) in Vietnamese swine in 2009-2010. *Influenza Other Respi Viruses*. Dec 30. DOI: 10.1111/j.1750-2659.2011.00324.x.

· Rith S., Netrabukkana P., Sorn S., Mumford E., Mey C., Holl D., Goutard F., Bunthin Y., Fenwick S., Robertson I., Roger F., Buchy P., 2012. Serologic evidence of human influenza virus infections in swine populations, Cambodia. *Influenza Other Respi Viruses*. May 30. DOI: 10.1111/j.1750-2659.2012.00382.x.

· Peyre M., Zahhaf A., Figuié M., Binot A., Bonnet P., Goutard F., Roger F., 2011. Socio-economical evaluation of surveillance systems for emerging animal diseases: merging veterinary and public health issues. *First International One Health Congress*, Melbourne, Australia, February 14-16. *EcoHealth* 7, S8-S170.

· Goutard F, Ponsich A., Ly S., Holl D., Allal L., Dab W., Roger F., Stärk K.D.C., 2012. "One Health" approach to quantitatively compare human and animal surveillance systems for avian influenza H5N1 in Cambodia. *International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics (ISVEE)*, Maastricht, Netherlands, 20-24 August. Wageningen Academic Publishers.

· Ponsich A., Goutard F., Sorn S., Tarantola A., 2012. A 6-months descriptive study of dog bites in rural Cambodia. *Int J Infect Dis* 2012; 16S1:57.027.

Parmi les actions de formation, le mastère InterRisk est créé avec la faculté vétérinaire de l'université de Kasetsart (Thaïlande) et l'INP-ENVT (Institut national polytechnique de Toulouse - École nationale vétérinaire de Toulouse).



LA RECHERCHE AGRONOMIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT

42, rue Scheffer
75116 Paris · France

www.cirad.fr

perspective

Directeur de la publication :
Patrick Caron, directeur général
délégué à la recherche et à la stratégie

Coordination : Corinne Cohen,
délégation à l'information scientifique
et technique

Conception graphique/réalisation :
Patricia Doucet, délégation
à la communication

Diffusion : Christiane Jacquet,
délégation à la communication

Courriel : perspective@cirad.fr