

La contribution de la science nucléaire face aux maladies infectieuses

Par Nicole Jawerth

Les maladies infectieuses sont des affections générées par des agents pathogènes qui peuvent être des bactéries, des virus ou d'autres micro-organismes tels que des parasites ou des champignons. Après s'être introduits dans l'organisme, ces agents pathogènes se multiplient et perturbent les fonctions corporelles.

Les types et la gravité des symptômes des maladies dont ils sont la cause varient en fonction de l'agent pathogène et de l'hôte, à savoir un être humain ou un animal. Dans le cas de la COVID-19 par exemple, certains individus ne présentent aucun signe ni symptôme, d'autres souffrent d'une légère fatigue ou de courbatures, tandis que certains malades ont des symptômes sévères et invalidants qui évoluent quelquefois vers une issue fatale.

Les maladies infectieuses ont pour origine des agents pathogènes qui peuvent se transmettre de l'homme à l'homme, d'un animal à un autre, ou d'un animal à un être humain. Elles peuvent aussi être transmises par des vecteurs, qui sont des organismes vivants (par exemple des insectes) capables de véhiculer et de propager les agents pathogènes.

Actuellement, plus de 60 % des maladies infectieuses qui touchent l'être humain proviennent des animaux. Il a été scientifiquement établi que plus de 75 % des nouvelles maladies animales étaient des zoonoses, c'est-à-dire des maladies et infections transmises de l'animal à l'homme. Chaque année, environ 2,6 milliards de personnes contractent des zoonoses et près de 3 millions en meurent. La fièvre Ebola, le syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) et la COVID-19 font partie des zoonoses les plus connues.

Apparition, résurgence et propagation

Ignorant les frontières tant dans le règne animal que chez l'homme, les maladies infectieuses représentent une

menace perpétuelle. Il arrive que de nouvelles maladies ou souches d'agents pathogènes apparaissent, tandis que d'autres refont surface après avoir disparu quelques temps ; qui plus est, certaines affections et certains agents pathogènes ont plusieurs souches ou variantes. Les maladies étant en constante évolution, la science et la médecine se doivent d'évoluer au même rythme.

Lorsqu'une maladie survient, elle affecte la santé des êtres humains et/ou des animaux qui la contractent, et peut avoir pour conséquence de détériorer les moyens de subsistance des populations et de nuire à leur économie. Elles touchent souvent de façon disproportionnée les groupes vulnérables que sont les enfants, les pauvres, les personnes âgées et ceux dont le système immunitaire est affaibli. Les victimes de maladies infectieuses vivent en grande majorité dans des pays en développement et appartiennent souvent aux catégories les plus démunies.

La probabilité de les voir apparaître, refaire surface ou se propager chez l'homme est aujourd'hui plus élevée que jamais. La mondialisation, la croissance démographique et l'urbanisation ont amené les individus à se déplacer davantage et à vivre dans une plus grande promiscuité, alors même que la déforestation, le changement climatique, les migrations et les pratiques d'élevage amenuisent les barrières entre l'homme et l'animal, ce qui aggrave les risques d'épidémies de zoonoses.

Par ailleurs, les maladies infectieuses sont devenues plus difficiles à gérer du fait de la résistance accrue de certains agents pathogènes aux antibiotiques, de la résurgence de maladies pourtant évitables par des vaccins, et de l'apparition de nouveaux agents pathogènes contre lesquels il n'existe encore ni vaccin ni traitement. De nombreux pays ne sont pas suffisamment équipés pour diagnostiquer ces infections à un stade précoce, ce qui augmente les risques de propagation.

Glossaire

Agent pathogène : bactérie, virus ou autre micro-organisme, tel qu'un parasite ou un champignon, pouvant provoquer une maladie.

Endémique : régulièrement présent dans une certaine zone ou dans un groupe particulier.

Maladie infectieuse : affection engendrée par des agents pathogènes, tels que des bactéries, des virus, des parasites ou des champignons, pouvant se transmettre de l'homme à l'homme ou de l'animal à l'homme.

Transmission vectorielle : transmission ou transport par vecteur.

Vecteur : organisme vivant (par exemple insecte) capable de véhiculer et de propager des agents pathogènes.

Zoonose : maladie ou infection transmise de l'animal à l'homme.

Prévenir, détecter, anticiper

Il est essentiel de pouvoir détecter les maladies au plus tôt pour freiner la propagation des infections et empêcher qu'elles dégénèrent en épidémies. Les techniques nucléaires et dérivées du nucléaire sont des outils fiables qui peuvent être mis à profit pour étudier, prévenir, détecter et enrayer les épidémies de maladies animales et de zoonoses.

Les tests de **réaction de polymérisation en chaîne après transcription inverse en temps réel (RT-PCR en temps réel)** sont parmi les tests de dépistage en laboratoire les plus courants et les plus fiables. Cette méthode dérivée du nucléaire permet de détecter la présence de matériel génétique propre à un agent pathogène, par exemple un virus. Il est possible d'établir un diagnostic en recherchant le matériel génétique de cet agent pathogène dans un échantillon provenant d'un patient ou d'un animal. Les différentes étapes de cette méthode ainsi que son utilisation pour le dépistage de la COVID-19 sont décrites en page 8.

Certaines maladies ne présentent que peu de symptômes ou sont même asymptomatiques durant les premiers stades de leur développement, et il arrive aussi qu'on les confonde avec d'autres problèmes de santé. Des techniques d'**imagerie médicale** telles que la radiologie ou la médecine nucléaire peuvent permettre de dépister une maladie de manière rapide et fiable, et de continuer ensuite à la surveiller afin de mieux freiner sa propagation. Pour en savoir plus sur l'imagerie diagnostique et sur son exploitation dans la lutte contre la COVID-19, consultez la page 12.

Il existe une méthode de contrôle des naissances des insectes basée sur la technologie nucléaire, dite « **technique de l'insecte stérile** » (TIS), qui peut contribuer à empêcher, maîtriser, et même stopper potentiellement la propagation de certaines maladies transmises par vecteur. Des travaux de recherche développement portant sur la réduction des populations de moustiques vecteurs de maladies à l'aide de la TIS sont en cours. Pour plus d'informations à ce sujet, consultez la page 22.

Certains vaccins utilisent une forme inactivée d'un agent pathogène qui, une fois introduit dans l'organisme, active son système immunitaire afin de le préparer à combattre l'infection. L'une des solutions qui est aujourd'hui envisagée pour lutter contre les maladies est de faire appel à des vaccins irradiés. Les rayonnements peuvent permettre d'inactiver un agent pathogène sans en affecter la structure. Pour en savoir plus sur l'emploi des **vaccins irradiés** dans la lutte contre les maladies animales, consultez la page 30.

L'AIEA aide depuis plusieurs dizaines d'années les États Membres à se doter des capacités nécessaires pour détecter et identifier précocement les agents pathogènes ainsi que pour dépister, gérer et prévenir les maladies avec rapidité et fiabilité. Dispensée souvent en collaboration avec des partenaires tels que l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) et l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE), cette assistance a contribué de manière déterminante à la lutte contre les épidémies de maladies infectieuses, aussi bien chez l'homme que chez l'animal.

ZODIAC

Dépasser la pandémie de COVID-19

Le projet d'action intégrée contre les zoonoses, baptisé projet ZODIAC (**Z**Oonotic **D**isease **I**ntegrated **A**ction), a été lancé par l'AIEA en juin 2020 dans le but de renforcer les capacités des États en matière de détection précoce, de diagnostic, de prévention et de maîtrise des épidémies de zoonoses. Conçu selon une approche systématique, globale, multisectorielle et pluridisciplinaire, le projet prévoit des mesures d'assistance d'urgence, dont des équipes d'intervention, pour s'attaquer aux agents pathogènes de zoonoses nouvelles ou existantes. Le projet ZODIAC vise à aider les pays à se préparer aux épidémies de zoonoses et à mener des actions de prévention en la matière, tout en préservant le bien-être, les moyens de subsistance et la situation socio-économique de milliards d'êtres humains dans le monde.

Les techniques nucléaires et dérivées du nucléaire sont des outils éprouvés et fiables qui jouent un rôle crucial dans l'étude, la détection, la prévention et la neutralisation des épidémies de zoonoses. Organisation à vocation scientifique, l'AIEA, en collaboration avec ses partenaires, est idéalement placée pour entreprendre, coordonner et mettre efficacement en œuvre le projet ZODIAC, ainsi que pour aider les pays à renforcer leur résilience aux zoonoses. Elle possède une grande expérience en matière d'assistance face aux maladies animales et aux zoonoses, et peut s'appuyer sur son laboratoire spécialisé ainsi que sur un vaste réseau de laboratoires vétérinaires partenaires dans le monde.

ZODIAC pourra tirer profit de la coopération de l'AIEA avec des partenaires tels que l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, l'Organisation mondiale de la Santé et l'Organisation mondiale de la santé animale.

