

DJOKKO SCIENCES POUR LE DÉVELOPPEMENT

Bulletin d'information semestriel de la Représentation de l'IRD au Sénégal



Année de l'eau au Sénégal Démarrage du cycle de débats d'idées en collaboration avec l'Institut Français



Editorial

Djokko Sciences



Zoom sur

Prezode, une initiative inédite pour prévenir
les futures pandémies



Actualité

La promotion du lavage des mains: un défi pour la lutte
contre les maladies infectieuses

Eaux usées utiles et biodiversité pour reverdir la ville :
un atout pour le développement urbain

La JEAI ESBILH-SEN contribue à une plateforme de
malacologie dans la lutte contre la bilharziose au
Sénégal

Année de l'eau au Sénégal
Démarrage du cycle de débats d'idées en
collaboration avec l'Institut Français



Décryptage

La préparation et la réponse aux épidémies dans le
cadre du One Health. De Ebola à Covid 19 au Sénégal

Djokko Sciences



Déjà plus d'un an depuis l'édition de notre premier numéro à l'occasion des 70 ans de collaboration de l'IRD avec le Sénégal. Plusieurs raisons pour expliquer ce silence. En tout premier lieu, le départ de notre responsable communication fin 2019, puis, et sans surprise, la pandémie qui nous a tous déstabilisés depuis mars 2020.

Cette période nous a aussi apporté du positif et je souhaite saluer les acteurs de ces réussites.

Merci aux chercheurs, aux ingénieurs et aux techniciens d'avoir fait en sorte que cette pandémie renforce encore les collaborations et le partage des compétences avec tous les acteurs de la recherche de façon très inclusive bien au-delà des laboratoires.

Chacun s'est mobilisé dans les collectifs sénégalais (ex : Comités de coordination de recherche Covid organisés par le MESRI) ou internationaux (ex : ARIACOV) pour répondre aux attaques de la Covid19, mais aussi au besoin de poursuivre les travaux de recherche tous azimuts. Les recherches et les publications se sont poursuivies, les collaborations se sont réorientées et réinventées quand cela s'imposait, mais rien ne s'est arrêté. Et, même si en 2020 les missions ont largement diminué vers le Sénégal, les chercheurs, ingénieurs et techniciens sur place ont redoublé d'activité pour gérer ce

manque. Merci à nos partenaires d'être restés mobilisés aux côtés de l'IRD. Nous nous sommes tournés vers des réunions en mixte « présentiel » et « visio » pour continuer à travailler ensemble et avancer sur nos dossiers. J'insisterai juste sur deux événements. L'ouverture du consortium OPSE (Observatoire population santé et environnement) qui avait été signée en 2020 avec 13 partenaires, mais aussi la

des sols et des estuaires, ...). Ils contribuent activement à proposer cette année des activités autour de l'eau avec l'ensemble des acteurs sur le territoire.

Vous le savez, sans appui pas de recherche ! Je veux donc aussi saluer le travail de toute l'équipe en charge de l'appui à la recherche. La capacité d'adaptation de chacun et sa motivation ont été sans faille. Nous avons malgré tout pu faire évoluer notre équipe en réponse aux besoins. Deux agents ont effectué une mobilité au sein de la représentation : Fatou Siby ex-régisseuse est devenue « Coordinatrice des services administratifs », Ousmane Sow comptable est devenu « Régisseur ». Nous avons la chance d'accueillir « du sang neuf » qui nous apporte de nouvelles compétences et des points de vue innovants. Il s'agit de Yacine Ndiaye, notre « Responsable communication, diffusion de la culture scientifique et valorisation », Marie-Jeanne Diémé « assistante RH » et Nathalie Diène « Comptable ». On leur souhaite la bienvenue.

Vous le voyez Covid ou pas Covid nous avançons, nous continuons à progresser avec tous nos partenaires ici au Sénégal, dans la région et bien au-delà. Merci à toutes et à tous, votre enthousiasme et votre engagement au quotidien sont précieux. ■

Contact : Isabelle HENRY

**« Cette période nous
a aussi apporté du
positif et je souhaite
saluer les acteurs de
ces réussites. »**

mise en place des réunions accord-cadre bilatéraux « *Bilan/Prospective* ». L'ISRA nous a accompagnés avec succès dans ce premier exercice résolument tourné vers l'avenir.

Merci aux agendas bouleversés. Cette pandémie a repoussé le Forum de l'eau qui doit se tenir à Dakar en 2022. Cet ajournement nous a libéré un espace de temps pour nous mobiliser autour de l'enjeu de l'eau au Sénégal. La plupart des chercheurs de l'IRD actuellement affectés au Sénégal ont à voir avec l'eau (gestion de la ressource, usage, foncier, océan, pêche, salinité

PREZODE, une initiative inédite pour prévenir les risques d'émergences zoonotiques et pandémiques

Annoncée le 11 Janvier dernier à l'occasion du One Planet Summit, l'initiative PREZODE « Prévenir les risques d'émergences zoonotiques et de pandémies », a pour ambition de renforcer des réseaux de santé humaine, animale et environnementale. Elle fait écho au concept « **One health** » (Une seule santé), dont le souhait est de mieux évaluer et détecter les menaces d'émergences zoonotiques et de développer des actions de prévention avec l'ensemble des acteurs pour protéger les hommes, la planète, les socio-écosystèmes et réduire ainsi les risques de pandémie.

PREZODE est une initiative de l'IRD, l'INRAE et le Cirad, en concertation avec une dizaine d'autres organismes de recherche en France, en Allemagne et aux Pays-Bas. C'est une initiative qui se veut globale en combinant projets de recherche et actions opérationnelles. Elle regroupe déjà plus d'un millier de chercheurs dans 50 pays sur les 5 continents.

L'impact de la pandémie Covid 19, sur le plan humain, sanitaire, économique et social, a fini de démontrer qu'une approche « One health » intégrant santé humaine, santé animale et santé environnementale, est indispensable pour mieux anticiper les nouvelles pandémies et pouvoir les combattre.

Au Sénégal, PREZODE, c'est aussi mieux comprendre les maladies zoonotiques pour mieux les prévenir et mieux les traiter en développant des plateformes technologiques performantes pour l'identification et la classification des vecteurs, des réservoirs et la détection des agents infectieux à potentiel pathogène, en temps réel.

Les maladies infectieuses se globalisent et circulent à la vitesse des avions et se communiquent à la vitesse de l'internet. Les épidémies sont la résultante de plusieurs facteurs dont la présence d'une population vulnérable, l'introduction et/ou les mutations de souches nouvelles contre lesquelles il y a peu d'immunité ou de prémunition de groupe, la dynamique et bio-écologie des vecteurs et des réservoirs animaux auxquels s'ajoutent des facteurs climatiques, environnementaux, anthropiques et sociaux. De la capacité de prédiction, de dépistage, de gestion à temps et de prévention, dépend la protection des populations locales et mondiales.

Au Sénégal, l'équipe VITROME (Vecteurs-Infections Tropicales et Méditerranéennes), partie prenante de cette initiative PREZODE développe une stratégie de recherche qui est celle d'une recherche de terrain basée sur le développement technologique, la curiosité scientifique et l'observation. Pour répondre à ce défi, qui est un véritable défi pour l'approche



Agroforêt en Ethiopie

«One health» de demain, l'équipe œuvre pour compléter le répertoire des micro-organismes associés aux vecteurs et pour la veille des maladies à transmission vectorielle.

La connaissance du répertoire local des agents pathogènes responsables de fièvres est essentielle pour la prise en charge appropriée et la prévention des maladies infectieuses. La mise en place de ce type de recherche pour la détection moléculaire des agents pathogènes non diagnostiqués en pratique médicale courante chez les patients fébriles consultant dans les dispensaires ruraux au Sénégal ajoute une valeur significative à notre compréhension épidémiologique des causes des fièvres dans ces zones. L'identification rapide et efficace des micro-organismes effectuée par les laboratoires POC, ainsi que le diagnostic rapide et facile de la plupart des infections émergentes, restent la clé pour comprendre les maladies infectieuses surtout avec le développement de systèmes de surveillance en temps réel permettant des réponses rapides et flexibles. Les maladies vectorielles (paludisme, rickettsioses,

borrélioses, etc.) et leurs arthropodes vecteurs (comme les moustiques, les tiques, les poux, les puces, etc.), les zoonoses, et les maladies parasitaires (bilharzioses) sont au cœur d'une recherche avec comme objectif principal, le renforcement des liens entre santé humaine, santé animale et environnement. La surveillance des maladies infectieuses (depuis la surveillance épidémiologique à la surveillance génomique) ainsi qu'une approche en sciences humaines et sociales sont aussi développées. Par ailleurs, le CBGP (Centre de Biologie pour la Gestion des Populations) avec

ses partenaires tels que l'UGB, l'ISRA et l'Institut Pasteur s'intéressent au développement d'une veille épidémiologique chez les petits mammifères à travers la surveillance de la prévalence des pathogènes : trypanosomes, leptospires, borrélioses et autres bactéries potentiellement pathogènes pour l'homme, vers nématodes ou trématodes comme les schistosomes, virus comme ceux responsables des fièvres hémorragiques à transmission directe, ou via vecteurs arthropodes.

Dans cette perspective, ils s'intéressent également au développement des

aspects de modélisation des systèmes épidémiologiques concernés pour aider à leur représentation ainsi qu'à la prédiction d'évolution de ces systèmes. Le défi de PREZODE, au-delà des zoonoses, est de mettre en lien la santé des animaux (sauvages et domestiques), des humains et la santé des paysages dans lesquels ils vivent, dans une approche systémique.

L'interdisciplinarité dans la recherche y prendrait donc tout son sens. ■

Contacts : cheikh.sokhna@ird.fr
yacine.ndiaye@ird.fr -



Autopsie de chauve souris sur le terrain dans un labo de brousse. Région de Lambéréne. Gabon.

Année de l'eau au Sénégal

Démarrage du cycle de débats d'idées en collaboration avec l'Institut Français

En prélude au Forum Mondial de l'Eau, la représentation de l'IRD au Sénégal organise une série d'événements pour réfléchir et à débattre autour de la problématique de l'eau au niveau local.

Dakar aurait dû accueillir cette année le 9ème Forum mondial de l'eau, une première en Afrique subsaharienne. Covid 19 étant passé par là, la manifestation a été reportée en 2022.

En prélude à ce nouveau rendez-vous, la représentation de l'IRD au Sénégal a voulu organiser une série d'événements pour réfléchir et à débattre autour de cette problématique au niveau local. De Ziguinchor à Saint-Louis, de Thiès à Kaolack et Dakar, un cycle de débats d'idées permettra d'étudier l'eau dans tous ses états, avec une approche mettant en relief les problématiques propres à chaque localité.

Ce cycle de débats d'idées, sera accompagné d'une série d'ateliers de sensibilisation par une approche interdisciplinaire, des jeunes publics sur l'eau. Animés par [Jeanne Riaux](#), et déployés dans les établissements publics scolaires sénégalais, [les ateliers 'Phil'Eau'](#) abordent la problématique de l'eau sous ses différentes dimensions : comme lien à la fois géographique, historique et social, comme ressource en partage et enfin comme véhicule d'imaginaires.

Un séminaire scientifique régional co-organisé avec l'Université du Sine Saloum El Hadji Ibrahima Niasse (USSEIN), à l'automne prochain offrira un cadre de partage et d'échange, qui rassemblera étudiants, chercheurs universitaires, industriels et acteurs de la société civile du Sénégal et de la région sahélienne. L'eau sera le fil conducteur pour évoquer un concept que l'ensemble des chercheurs de la planète se doivent de partager, celui de la « Science de la durabilité ».



Légende : accès à l'eau en milieu urbain

L'ensemble de ces activités bénéficient de l'appui financier du Fonds d'Alembert, de l'IRD en central et de l'Institut Français de Dakar.

« *Préserver et partager l'eau, vers un nouveau cycle ?* », telle était la thématique du premier débat d'idée co-organisé ce 25 mars, avec l'Institut Français de Dakar et la Cité des Sciences et de l'Industrie. Échange virtuel, mais riche en enseignements et préconisations, il a réuni des chercheurs spécialisés comme Didier Orange (UMR ECO & SOLS) et Professeur

Alioune Kane (UCAD). Les actualités relatives à ces différentes manifestations seront bientôt disponibles sur toutes les plateformes de diffusion d'informations de la Représentation.

En attendant, je vous invite à découvrir le reste des actualités sous le signe de l'approche One health, de la biodiversité, du Covid et des stratégies de résilience et de prévention des pandémies et maladies infectieuses. ■

Contact : yacine.ndiaye@ird.fr

La promotion du lavage des mains : un défi pour la lutte contre les maladies infectieuses

L'Afrique est le continent le plus touché par les maladies infectieuses et les enfants de moins de 5 ans sont les plus touchés. Les incidences encore élevées des infections pulmonaires et diarrhéiques ont conduit à la mise en place du Plan d'action mondial intégré pour la prévention et le contrôle de la pneumonie et de la diarrhée (GAPPD) en 2015. Selon l'OMS le lavage des mains avec de l'eau et du savon est la moins coûteuse et la plus appropriée pour réduire les diarrhées et les maladies pulmonaires.

C Les maladies infectieuses sont causées par des microorganismes pathogènes, tels que les bactéries, les virus, les parasites ou les champignons. Elles peuvent se propager, directement ou indirectement, d'une personne à l'autre.

Avant l'apparition de la COVID-19 en 2020 et malgré la nette diminution de leurs incidences entre les années 2000 et 2020, les infections des voies respiratoires basses et diarrhéiques demeuraient les maladies infectieuses transmissibles les plus mortelles dans le monde. Les enfants de moins de 5 ans sont les plus affectés. Des études menées un peu partout dans le monde et plus particulièrement au Pakistan ont montré que le lavage des mains avec de

l'eau et du savon permettait de réduire significativement l'incidence des infections respiratoires et diarrhéiques.

Ces résultats ont convaincu l'UNICEF qui a décidé de mettre en place le programme dénommé Eau, Assainissement et Hygiène dans les écoles (WASH) avec comme objectif l'amélioration de la santé et des résultats scolaires des enfants. Dans le but de sensibiliser un maximum de personnes sur les conséquences d'une mauvaise hygiène des mains, la date du 15 octobre a été déclarée Journée mondiale du lavage des mains par l'OMS et l'UNICEF.

Au Sénégal l'impact de l'utilisation du savon de type Marseille sur les diarrhées, les fièvres, les infections respiratoires et sur le microbiote cutané a été

mesuré dans deux villages de la région de Fatick. La population du village test (Ndiop) a reçu continuellement du savon pendant une année alors que celle du village control (Dielmo) a conservé ses habitudes d'hygiène corporelle. L'utilisation quotidienne du savon a permis de réduire significativement l'incidence des fièvres non palustres, des infections respiratoires ainsi que la prévalence des bactéries pathogènes telles que *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* et *Streptococcus pyogenes* sur la peau.

Concernant les diarrhées, les causes ne sont pas uniquement infectieuses d'où la nécessité d'ajouter des mesures complémentaires (javelisation des puits, le chauffage de la nourriture, etc.) pour obtenir une réduction significative de l'incidence.

Cette stratégie simple de lutte contre les maladies infectieuses a permis à l'instar de ce qui a été fait dans les autres pays, de réduire significativement l'incidence des maladies et la prolifération des pathogènes cutanés. Dans un contexte de propagation de la COVID-19 au Sénégal, cette stratégie appliquée à l'échelle familiale pourrait renforcer les mesures de lutte et contribuer à réduire significativement l'incidence de la maladie dans notre pays. ■



Habitant du village test recevant son lot de savon

Contacts : hubert.bassène@ird.fr
cheikh.sokhna@ird.fr

Eaux usées utiles et biodiversité pour reverdir la ville : un atout pour le développement urbain

“Nous bâtissons un futur où les eaux usées ne sont plus des déchets mais une ressource pour les villes, les entreprises et les individus.” Citation de SmartCleanGarden Collectif | <https://smartcleangarden.org>

Les eaux usées domestiques et leur charge polluante augmentent partout dans le monde, et surtout en Afrique de l'Ouest, où la croissance démographique s'accélère dans les territoires urbains, ce qui entraînent une pollution accrue des eaux et des sols du fait du rejet non contrôlé des eaux usées domestiques non traitées. Ainsi à Dakar, environ 90% des habitants ne sont pas connectés à une station d'épuration, et seulement 70% d'entre eux utilisent un assainissement autonome souvent saturé, conduisant à une perte de 50% des eaux usées de la Région de Dakar délivrée dans l'environnement (Faty et al., 2021). Les pollutions ont de facto des effets néfastes sur la santé humaine et l'environnement, et elles réduisent la disponibilité locale en eaux douces alors que la demande en eau ne cesse d'augmenter.

Le défi de gestion de ces eaux usées devient encore plus aigu si l'on ajoute le contexte actuel d'intensification de la dérive climatique, très marquée en Afrique subsaharienne (Diop et al., 2021). Or les eaux usées domestiques représentent des gisements massifs d'eaux et de nutriments disponibles localement, gratuits, durables et encore largement inexploités par les populations (ONU, 2017).

Le consortium SmartCleanGarden (issu du projet SmartCleanGarden de l'IRD et primé par le Prix de Recherche International du Forum Convergences, Paris, septembre 2018) milite ainsi à un changement de paradigme au sein de la



Filtres plantés , Ouakam

dynamique internationale REUSE/REUT : rendre les eaux usées, non seulement utiles, mais économiquement rentables et actrices de la transition écologique via une production verte dans les espaces urbains et péri-urbains.

La technologie mise en œuvre est la technique française des Filtres Plantés Verticaux (FPV). Le FPV est un système écologique et durable fondé sur la Nature. Il s'inspire des capacités épuratoires naturelles des sols et des zones humides. C'est un dispositif d'assainissement autonome local et écologique pour le traitement des eaux usées sans traitement préalable. Il est constitué d'un massif de graviers, isolé du sol,

traversé par un réseau d'aération-drainage et sur lequel des végétaux (typha, cana...) sont plantés. Les eaux usées brutes sont déversées à un rythme donné par bâchée à la surface du filtre. Les rayons UV du soleil vont alors détruire la plus grande partie des pathogènes. Puis les eaux usées vont traverser le massif filtrant de gravier où la biodiversité microbienne et macrofaunique va faciliter l'assimilation et la minéralisation de la matière organique, avant qu'elles soient collectées par le système de drainage pour ensuite être finalement réutilisées pour de l'irrigation de proximité. A Dakar, un premier démonstrateur a été mis en fonction par l'association ECO-LIBRI en février 2021, où 20 m³ d'eaux



Maraîchage Tolou Keur

usées sont épurés et réutilisés chaque jour pour irriguer 200 arbres et un maraîchage. La construction a été réalisée par la société FiltrePlanté, issue du collectif SmartCleanGarden.

L'objectif est de mobiliser une approche multi-sectorielle (entre recherche et innovation) et pluridisciplinaire autour d'un attendu commun: l'utilisation locale, agroécologique et économique des eaux usées domestiques comme eaux utiles fertilisantes d'espaces verts et de productions agricoles dans les zones urbaines et péri-urbaines. La mise en synergie de sciences aussi diverses que l'écohydrologie, le génie des procédés, la biologie, la microbiologie, l'agronomie, l'écologie, la modélisation des systèmes complexes, l'IoT, les sciences humaines et sociales, l'urbanisme et l'architecture, la bioéconomie et l'économie circulaire permet d'envisager l'émergence de solutions efficaces, fiables, adaptables et peu oné-

reuses, facilement reproductibles. Les résultats attendus sont l'émergence de petites entreprises et de projets locaux de développement pour l'amélioration des conditions de vie dans la ville, l'amélioration des conditions socio-économiques des populations agricoles péri-urbaines par la création d'espaces maraichers propres. Nourrir localement les populations, éviter les crises de santé publique, réintroduire la biodiversité au sein des villes, remettre l'usage des sols au centre des aménagements urbains, autant de challenges qui se poseront dans un très proche avenir comme un défi planétaire majeur à relever. Pour tout cela, la réutilisation

des eaux usées domestiques représente une solution de proximité et durable pour embellir nos vies.

Mais cela implique de penser le développement urbain « autrement » en créant des espaces fonctionnels (corridors de trames vertes et bleues) pour la rétention et l'infiltration de l'eau et pour l'autoépuration (phytoépuration, biorémédiation) par des jardins filtrants (FPV) particulièrement efficaces dans les pays chauds. Ces solutions fondées sur la nature (NBS) répondent à ces attentes, en étant des espaces paysagers créateurs de biodiversité et à faible coût d'investissement et d'entretien. **Ces aménagements permettront de construire un urbanisme tourné vers le bien-être des populations et la résilience aux fluctuations climatiques via la création d'îlots de fraîcheur et de biodiversité**, qui peuvent aussi être des espaces de productions maraichère, initiateurs de bioéconomie (cycle court de l'eau, recyclage, économie circulaire). ■

Contacts : didier.orange@ird.fr,
awa10.fall@ucad.edu.sn, michael@filtreplante.com
(<https://filtreplante.com/>)



Filtres plantés , Ouakam

Citations :

Diop S., Scheren P., Niang A. (Eds), 2021. - Climate Change and Water Resources in Africa. Perspectives and Solutions Towards an Imminent Water Crisis (ISBN: 978-3-030-61224-5). DOI: 10.1007/978-3-030-61225-2 - Faty A., Orange D., Niang A., Kane A., Roy F.A., Gérino M., Breil P., 2021. Ecohydrology and urban water management for a sustainable green city : the case study of Dakar. In: 4th International conference on Hydrology of African Large River Basins, FRIEND-AOC, FRIEND-Water programme, IHP-UNESCO, Cotonou, Bénin, 24-28 November 2021, 6 p. under press. - ONU, 2017. Eaux usées : une ressource inexploitée. Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau des Nations Unies 2017



La JEA ESBLH-SEN contribue à une plateforme de malacologie dans la lutte contre la bilharziose au Sénégal

La bilharziose ou schistosomiase est la deuxième endémie parasitaire mondiale derrière le paludisme. La maladie se manifeste par une infection intestinale ou urogénitale et est causée par des parasites du genre *Schistosoma* qui sont transmis à l'homme par des mollusques d'eau douce.

Durant plusieurs décennies, la chimiothérapie de masse à base de praziquantel (PZQ) n'a pas permis d'arriver aux résultats escomptés notamment une diminution drastique de la transmission pouvant aboutir à son élimination. A titre d'exemple, au Sénégal, la maladie a gagné du terrain à tel point qu'elle est devenue endémique à l'échelle du territoire à l'exception de la région de Dakar où des cas sporadiques sont signalés. Dans ce contexte, afin de limiter la transmission de la maladie, il est préconisée d'associer la lutte contre les mollusques hôtes intermédiaires des schistosomes à l'utilisation massive du PZQ.

Cependant, l'efficacité des stratégies de lutte anti-mollusque pourrait être réduite ou limitée par des préoccupations environnementales liées notamment à l'utilisation de molluscicides chimiques. A cela s'ajoute la mise en place d'aménagements hydro-agricoles qui contribuent à l'émergence de biotopes favorables au développement des mollusques ce qui peut constituer un frein à la durabilité de la lutte anti-mollusque. Ainsi donc, bien que son efficacité ne soit pas remise en cause, le contexte socio-environnemental

lié à la maladie incite à repenser la lutte anti-mollusque afin qu'elle soit plus adaptée aux réalités sociales des zones rurales endémiques. Cela passe nécessairement par une meilleure connaissance de la biologie des mollusques et de leurs interactions avec les parasites qu'ils transmettent, d'où la nécessité de développer des études expérimentales à cette fin. C'est ainsi nous avons décidé dans le cadre du programme JEA ESBLH-SEN (Evaluer les stratégies de lutte contre la bilharziose au Sénégal) de mettre en place une plateforme expérimentale de malacologie afin de pouvoir étudier les traits de vie des mollusques et de développer des stratégies de lutte efficaces. Aujourd'hui, la plateforme installée au sein du laboratoire de VITROME héberge une dizaine d'espèces de mollusque dont 6 sont impliquées dans la transmission de la bilharziose au Sénégal, notamment *Biomphalaria pfeifferi*, *Bulinus truncatus*, *B. senegalensis*, *B. umbilicatus*, *B. truncatus*, *B. globosus*.

Nos travaux ont également montré que la qualité de l'eau utilisée pour l'élevage est déterminante pour le développement des mollusques qui ont une adaptation différentielle selon l'origine de l'eau. Ces connaissances sont déterminantes en vue de standardiser les protocoles expérimentaux portant sur l'étude de mollusques. Elles permettront aussi de mieux comprendre la dynamique et la distribution de populations de mollusque dans leur habitat naturel et ouvre la perspective de développer des stratégies de lutte mieux adaptées aux conditions socio-environnementales. Grâce à la plateforme, nous avons contribué à l'amélioration des techniques d'identification des dif-



férentes espèces de mollusque en utilisant le Maldi-ToF qui présente l'avantage de pouvoir traiter plus de spécimens en moins de temps comparé à la biologie moléculaire. L'objectif à court terme est d'utiliser la technique du Maldi-ToF pour diagnostiquer l'infestation chez l'homme et le mollusque.

En plus de servir de plateforme pour les équipes de la JEA ESBLHSEN, cette plateforme est destinée à accueillir d'autres équipes/projet au niveau local. Elle héberge depuis 2019 un projet EDCTP (European and Developing Countries Clinical Trials Partnership) portant sur l'évaluation de la capacité invasive de hybrides de schistosomes sous la pression de traitement au PZQ au Sénégal. La plateforme de malacologie est également ouverte aux équipes de recherche internationale afin de leur servir de laboratoire d'élevage de spécimens collectés sur le terrain mais aussi leur permettre de réaliser des expérimentations qu'il est difficile de faire à l'étranger (Europe/Amérique du nord) du fait des contraintes liées au transport international d'organismes vivants. ■

Contacts : souleymane.doucoure@ird.fr



La préparation et la réponse aux épidémies dans le cadre du One Health : De Ebola à Covid 19 au Sénégal



La crise sanitaire liée au Covid-19, a fait émerger au Sénégal et dans le monde, des enjeux politiques, sociaux, économiques et surtout sanitaires. Derrière les premières problématiques de confinement et de développement de pistes thérapeutiques, la détection des menaces d'émergences zoonotiques et le développement des actions de prévention sont aujourd'hui devenus centraux. Face au Covid et à la ré-émergence d'Ebola en Guinée voisine, l'on peut se demander pourquoi les épidémies semblent se multiplier et comment y faire face. Alice Desclaux, anthropologue IRD à l'UMI TransVIHMI, apporte son point de vue et son expertise sur la situation.

- **Pour commencer, comment explique-t-on le nombre croissant d'épidémies de maladies infectieuses ?**

Pour comprendre pourquoi de nouvelles pathologies émergent, il faut prendre en compte plusieurs mécanismes.

On estime que dans 3 cas sur 4 les nouvelles épidémies sont dues à des zoonoses qui sont des pathologies d'origine animale dont l'agent infectieux est porté par une ou plusieurs espèces. Dans certaines conditions, par exemple lorsque des chasseurs sont en contact avec des cadavres d'animaux infectés, il peut y avoir un franchissement de la barrière des espèces : l'agent pathogène va atteindre les humains. A partir de cette première transmission de l'animal à l'homme, peut débuter une diffusion interhumaine. En 2014, lors de l'épidémie d'Ebola, un seul franchissement de la barrière des espèces a donné lieu à une épidémie qui a fait environ 33 000 cas et 11000 morts.

Ce qui explique la fréquence croissante de ces épidémies au XXI^{ème} siècle, c'est la multiplication des échanges entre espèces et interhumains et l'hypermobilité, sur fond d'accroissement de la population globale et d'augmentation de la

densité de l'habitat. **Les virus peuvent changer rapidement de continent du fait de la globalisation** : la diffusion de la maladie est facilitée et les épidémies peuvent devenir des pandémies lorsqu'au moins trois continents sont touchés (voire l'ensemble de la planète).

En outre, dans 1 cas sur 4, l'émergence est dû à une **résistance aux antimicrobiens**. C'est-à-dire que les agents infectieux sont devenus résistants aux traitements comme les antibiotiques, les antiparasitaires ou les antiviraux. Ce qui permet des **réémergences** de maladies qu'on pensait pouvoir contrôler, telles la tuberculose multi-résistante ou d'autres maladies liées à des bactéries chez des malades qu'on ne peut plus soigner puisqu'aucun antibiotique n'est actif.

Les réémergences peuvent être également causées par **des difficultés ou des refus de la vaccination**. Pendant l'épidémie d'Ebola en Guinée voisine en 2015, le Sénégal a été confronté à des difficultés pour administrer les vaccins aux enfants, notamment parce que la population évitait les services de santé. Par ailleurs, les refus de vaccination de la part des adultes ou des parents sont de plus en plus courants en Afrique, et installent une ambiance d'hésitation

vaccinale, largement due aux discours anti-vaccin sur les réseaux sociaux.

- **Pourquoi parle-t-on de plus en plus de One Health face aux épidémies émergentes ? Le terme est-il applicable à la réponse aux épidémies de Covid et d'Ebola au Sénégal ?**

Le **One Health** (ou en français Une Seule Santé), c'est l'idée que la santé animale, la santé humaine et la santé environnementale sont en étroites interrelations, dans un équilibre dynamique en permanente recomposition.

La notion de One Health est un cadre conceptuel pour comprendre les facteurs de déséquilibre qui peuvent amener un agent pathogène à traverser la barrière des espèces et passer d'un animal de la faune sauvage ou d'un animal d'élevage à des humains, dans des conditions environnementales particulières. Cette compréhension nécessite la collaboration de plusieurs disciplines scientifiques telles que l'écologie, les sciences de la terre, l'agriculture, les sciences sociales, la médecine : ces disciplines doivent pouvoir travailler ensemble.

Le One Health est aussi un cadre institutionnel de concertation pour organi-



Monument en hommage aux 21 médecins et pharmaciens de la marine morts pendant de fièvre jaune de 1878, Gorée.

ser les interventions : dans les systèmes de soins, des comités One Health de haut niveau, comme au Sénégal le Haut conseil national de sécurité sanitaire mondiale (One Health), rassemblent les multiples directions des services publics et non-Etatiques concernés. Sur le terrain, les agents de santé communautaire sont maintenant chargés de surveiller et détecter les maladies infectieuses sur la base de symptômes chez les humains, mais aussi chez les animaux. Au Sénégal, comme dans les autres pays qui ont connu une épidémie d'Ebola, l'approche One Health est prise en compte par le système de soins.

Pour Ebola, après la dernière réémergence en Guinée le 14 février 2021, la « préparation » à l'arrivée de cas dans le pays a débuté très rapidement au Sénégal. Les pays voisins se sont concertés avec l'OMS pour définir les niveaux de risque sur leur territoire et organiser les éléments à mettre en place pour se protéger et prendre en charge, dans une approche concertée pour éviter l'extension de la flambée épidémique.

Pour la pandémie de COVID en Afrique, **on n'a pas vraiment eu besoin d'une approche One Health pour élucider l'émergence, car le virus est arrivé sur le continent par transmission interhumaine.** Par contre, le dispositif institutionnel One Health a été très utile pour mobiliser des collaborations entre institutions et disciplines et apporter une réponse multidisciplinaire et intégrée à la pandémie du covid.

- **En Europe, on a souvent entendu des médecins dire que les structures de soins et de santé publique n'étaient pas préparées à l'épidémie de Covid. Est-ce qu'on était mieux préparé en Afrique et pourquoi ? Concrètement, à quoi correspond la « préparation » à une épidémie ?**

La « préparation » aux épidémies, c'est-à-dire la prévision des émergences suivie des actions qui permettent d'être opérationnel (définition de stratégie, équipement, formation, simulations, etc.) est un concept développé par l'OMS depuis une vingtaine d'années, qui a vraiment pris tout son sens pour l'Afrique de l'Ouest avec l'épidémie d'Ebola.

En Europe, les médias ont fait écho au retard de préparation des pays lorsque les premiers cas de covid ont été diagnostiqués. **En Afrique, on a été mieux préparé dans la mesure où le traumatisme de l'épidémie d'Ebola en 2014 avait créé une conscience de ce qui doit être fait en prévision d'émergences.** Par exemple au Sénégal, le Centre des opérations d'urgence sanitaire (COUS) a été ouvert au terme d'un processus débuté en 2014, grâce à une mobilisation des institutions nationales et des financements internationaux. Désormais, le COUS est un modèle à différents niveaux (compétences, organisation, architecture, logistique, etc.) pour les dispositifs de réponse dans la sous-région, et un lieu de formation pour les équipes de ces pays. Ces centres nationaux sont en lien avec l'Africa-CDC (basé à Addis-Abeba) et avec des centres sous-régionaux, comme celui basé à Abuja pour l'Afrique de l'Ouest. Ensemble, ils peuvent traiter l'information épidémiologique à l'échelle régionale et soute-

nir les dispositifs nationaux. L'épidémie d'Ebola a donc donné un avantage aux pays touchés en termes de préparation, pas seulement à cause de la mémoire ou l'expérience des professionnels, mais parce que la mobilisation des politiques et des fonds a permis à l'Afrique de mettre en place ces dispositifs de « sécurité sanitaire » qui tentent d'anticiper les épidémies.

- **Est-ce que cela signifie que les épidémies sont prévisibles ?**

Depuis une vingtaine d'année on savait qu'il y aurait d'autres émergences épidémiques pouvant devenir des pandémies. La question principale n'était pas de savoir « si » une nouvelle pandémie allait émerger mais de savoir « comment, où et avec quel agent infectieux ».

On ne peut pas exactement prédire quand émergera le prochain agent qui donnera lieu à une épidémie.

Les scientifiques établissent plutôt des cartographies du risque en prenant en considération plusieurs éléments de contexte écologique, social, géographique, historique, et bien sûr concernant la circulation des agents pathogènes. Cela permet de définir des espaces à risque. La précision de cette cartographie s'affine au fil du temps, et les données spatiales sont complétées par des données temporelles au travers de modélisations, mais l'émergence d'une épidémie garde une grande part d'aléatoire.

La réflexion est parfois limitée par des a priori : par exemple on a eu tendance à croire que l'épidémie de Covid suivrait une courbe en cloche. Or, son évolution semble plutôt suivre des « vagues » que l'on découvre au fur et à mesure. En Afrique, on se prépare actuellement à une troisième vague. La pandémie grippale dite « espagnole » de 1918, qui a duré environ trois ans, a connu trois grandes vagues et d'autres plus localisées qu'on a oubliées, ce qui fait qu'on a une vision un peu simplificatrice de la dynamique épidémique. Sans être pessimiste, l'histoire peut nous aider à comprendre les tendances épidémiologiques.

• Comment abordez-vous les perceptions de la réponse à l'épidémie de Covid au Sénégal ?

Les perceptions par la population de la réponse de l'épidémie de covid au Sénégal sont abordées dans le cadre du programme ARIACOV¹ par des approches quantitatives et qualitatives. A propos de la pandémie de covid, la surabondance d'informations diffusées dans les médias traditionnels, les médias en ligne et les réseaux sociaux, brouille les perceptions, alors que les systèmes locaux d'interprétation de la maladie (ou ethnosciences) sont peu opérants.

Notre projet de recherche CORAFSEN-Coronavirus Afrique Anthropologie Sénégal- étudie la circulation des informations dans les médias, leurs réinterprétations et leurs effets sociaux. Ce projet procède par une collecte de données à quatre niveaux : une veille sur les différents médias ; la collecte des infox (messages qui circulent notamment sur les réseaux sociaux, non sourcés et dont le contenu soulève des doutes concernant sa véracité) ; des enquêtes qui explorent la diversité des opinions ; des entretiens approfondis. L'analyse s'appuie entre autres sur des comparaisons avec des

¹ Projet de recherche-action en appui à la riposte africaine à l'épidémie de Covid-19, financé par l'AFD- <https://www.ird.fr/ariacov>

enquêtes similaires réalisées au Burkina-Faso, au Cameroun et au Bénin. Au cours des derniers trois mois, nous nous sommes intéressés au vaccin contre le covid, et actuellement nous menons des enquêtes sur les perceptions de l'expérience de la vaccination, effets indésirables inclus.

Fin 2020, 6 à 7 personnes sur 10 au Sénégal disaient qu'elles refuseraient le vaccin, un taux comparable aux autres pays d'enquête mais très élevé par rapport à la moyenne mondiale. Mais **l'acceptabilité, et plus largement les perceptions du vaccin anti Covid, ont été très évolutives. Les enquêtes menées début 2021 ont montré que la majorité des personnes interrogées choisiraient de se faire vacciner. Puis à partir d'avril, lorsque la vaccination a été ouverte à tous les adultes au-delà des populations prioritaires initiales, la médiatisation internationale des effets indésirables du vaccin AstraZeneca a ravivé les réticences au Sénégal, même parmi les professionnels de santé.**

En documentant ces perceptions, on essaie aussi de comprendre les logiques qui motivent de telles réticences ainsi que celles qui motivent l'adhésion. En amont de la vaccination pour le covid,

ceci renvoie aux perceptions des vaccins en général, aux représentations de la recherche médicale, et aux interprétations des messages diffusés sur les réseaux sociaux. Nous avons pu transmettre aux autorités sanitaires et aux acteurs communautaires des recommandations sur les questions à aborder et sur la stratégie de communication qui devrait être associée aux plans de vaccination.

• Quels ont été les motifs de refus du vaccin anti-Covid et sont-ils propres au Sénégal ?

Les motifs des refus des vaccins contre le covid sont très hétérogènes.

Un des principaux motifs exprimés est l'idée que les soignants cacheraient des effets secondaires dangereux des vaccins, mis au point trop rapidement pour qu'ils soient réellement efficaces et sûrs. L'effort exceptionnel de la recherche médicale au plan international n'est pas suffisamment expliqué pour que la notion d'insécurité soit découplée de celle de rapidité de production du vaccin. L'inquiétude sur les effets indésirables impose de mettre en place une stratégie de communication à leur sujet, en plus du dispositif existant d'investigation et de prise en charge des MAPI (Manifestations adverses post-immunisation).



Un pélican sur la plage de Yoff. Au moins 750 pélicans ont péri à cause du virus H5N1 au Djoudj, fin 2020. Ce virus provoquant l'influenza aviaire chez les humains, le parc ornithologique a été fermé au public par mesure de prévention. Cette forme de grippe constitue toujours une menace de pandémie, justifiant l'abattage de plus de 2 millions d'animaux d'élevage en Europe en 2020-2021.



Deux soignants en équipement de protection attendent de pouvoir passer le sas de décontamination d'un centre de traitement d'Ebola, Conakry, 2015.

Un autre motif de refus de se faire vacciner est l'idée que la vaccination cacherait une expérimentation à l'insu des personnes. Les essais vaccinaux auraient été mis en œuvre par les Occidentaux et pour les Occidentaux, l'Afrique étant utilisée comme « terre de cobayes ». C'est ignorer que les vaccins validés par l'OMS ont terminé leur phase expérimentale, que la recherche médicale est menée en Afrique par des Africains, et que la recherche vaccinale sur le covid a commencé très tôt sur les autres continents. La perception plus générale selon laquelle la recherche médicale est une forme d'exploitation de l'Afrique peut être expliquée par l'histoire et par l'impact des réseaux sociaux. Nous devons la considérer car des recherches médicales sont encore nécessaires en Afrique pour disposer de thérapies et vaccins adaptés aux particularités africaines (par exemple face aux variants du virus, dans le contexte épidémiologique ouest-africain, ou parmi des populations immuno-déprimées).

Le troisième type de refus repose sur l'idée d'un complot des puissants (Bill Gates par exemple) visant à contrôler la démographie africaine au travers d'un vaccin qui stériliserait les hommes et les femmes. Ou alors, le complot mondial viserait le contrôle politique des individus notamment par l'injection de puces ou de nano-particules qui seraient mani-

pulées au travers de la 5G. Ces perceptions ne sont pas que locales ni même africaines : on les retrouve sur d'autres continents. Elles expriment la crainte envers les innovations technologiques et envers les puissances supra-nationales dans un monde globalisé, qui pourrait être un équivalent contemporain de la peur vis-à-vis des puissances surnaturelles exprimée lors d'épidémies antérieures. D'autres refus reposent sur des arguments qui considèrent la relative maîtrise de l'épidémie en Afrique et questionnent la nécessité de la vaccination comme stratégie pour mettre fin à la pandémie. Ces motivations reflètent un débat qui a eu cours parmi les autorités sanitaires dans les pays les moins touchés, où on s'est questionné sur la possibilité d'adopter une approche nationale de l'épidémie qui prendrait en compte l'ordre des priorités sanitaires dans le pays (par exemple en focalisant les moyens plutôt sur le paludisme), et serait distincte de la stratégie mondiale reposant sur le vaccin.

Enfin, des personnes sont totalement contre les vaccins et reprennent le discours des « anti-vax » d'autres continents selon lequel l'immunisation naturelle (par la maladie) serait moins nocive que la vaccination.. Les motifs évoqués au Sénégal sont similaires à ceux décrits au Burkina Faso, au Bénin et au Cameroun dans le cadre du programme ARIACOV, avec quelques nuances locales. Le Séné-

gal cumule des perceptions et discours de refus liés à une construction sociale locale, d'autres concernant l'Afrique et enfin des discours diffusés au niveau mondial.

Le défi est double pour les institutions sanitaires. D'une part, la variété de motifs de refus donne lieu à des attitudes et opinions individuelles assez variées, entre des personnes ayant des positions affirmées pour ou contre le vaccin, et d'autres ayant une position indécise ou incertaine qu'on qualifie dans les instances internationales de « hésitation vaccinale ». Chaque personne assemble à sa manière certains motifs de refus évoqués plus haut et certaines raisons « de croire au vaccin », qui relèvent aussi de représentations parfois éloignées des faits (comme l'idée que le vaccin suffira pour vaincre l'épidémie). D'autre part, les motifs de refus évoluent constamment, comme le montre la prédominance, en avril 2021, de la crainte des effets indésirables du vaccin disponible au Sénégal.

- **Comment expliquer qu'après avoir été réticentes, les opinions ont évolué rapidement en faveur du vaccin ? Vos observations conduisent-elles à des recommandations ?**

Les opinions ont évolué assez rapidement pour le vaccin lorsque les premières

injections ont été réalisées avec une très forte médiatisation des premiers vaccinés. Puis la sensibilisation menée sur quelques jours ou quelques semaines a eu un impact fort. Les personnes sont conscientes de la valeur préventive du vaccin, d'autant plus que beaucoup souligneraient que les mesures lourdes imposées depuis plus d'une année soient suspendues, comme les restrictions sur les voyages internationaux.

Les personnes qui ont eu des décès dans leur famille proche ou des personnes en situation de vulnérabilité sont devenues plus favorables au vaccin, et la visibilité accordée aux morts du covid au niveau du pays augmentera la demande vaccinale, si la communication gouvernementale va dans ce sens. A l'inverse, l'importance accordée aux effets indésirables du vaccin par la population, alors que le rapport bénéfice-risque reste d'un point de vue médical très favorable à la vaccination, révèle des besoins plus larges considérés dans nos recommandations.

L'expérience d'autre pays en matière d'information scientifique auprès de la population est instructive. Les plus performants ont été ceux où des médecins ou scientifiques reconnus ont communiqué régulièrement et fréquemment dans les médias, en abordant des notions de base en infectiologie et en décryptant les actualités (y compris celles des réseaux sociaux), tout en expliquant la stratégie nationale. Ceci a évité qu'en l'absence d'information de niveau national, des interprétations alternatives et conflictuelles (notamment émises par des médecins) occupent l'espace médiatique. Dès lors que la communication est structurée et cohérente, les opinions peuvent avoir davantage de consistance et de durabilité.

Nous avons aussi recommandé de mettre en place une stratégie de communication pour répondre aux «infox» sur les réseaux sociaux et médias sociaux – pas seulement pour les réfuter mais aussi pour les contextualiser ou les expliquer. Les acteurs de première ligne de la communication sanitaire que sont les professionnels de santé et les agents communautaires de santé, comme les journalistes, ont besoin de «mise à jour»

régulières sur ces sujets. Pour les éducateurs, cela supposerait qu'on insère dans les programmes d'enseignement formel mais aussi dans l'enseignement non formel des connaissances de base sur les épidémies et une sensibilisation à la lecture critique de l'information médiatique.

• Pour finir, les approches des épidémies par les sciences sociales vous semblent-elles prises en compte ? En tant que chercheuse, quelles avancées scientifiques attendez-vous en particulier dans le champ du One Health ?

L'apport des sciences sociales dans l'analyse et la réponse aux épidémies est de plus en plus visible. Pendant l'épidémie d'Ebola de 2014 à 2016, les sciences sociales ont éclairé différents aspects opérationnels pour améliorer la définition, la faisabilité, l'acceptabilité ou l'accessibilité des mesures de réponse, afin de les « humaniser » (un terme qu'emploient les médicaux). Ceci dit, les travaux de documentation des perceptions des épidémies telles qu'elles ont été vécues par les différents acteurs ont aussi pour objectifs de contribuer à la connaissance de l'expérience humaine en sortant de l'ombre des expériences individuelles et collectives de populations particulièrement touchées, comme dans le cas d'Ebola en Guinée.

Pour le covid, un grand nombre de chercheurs en sciences sociales se sont mobilisés. On peut saluer le fait qu'au Sénégal leurs travaux dans diverses universités ont couvert de nombreux thèmes de recherche. Cela va nous permettre de connaître les dynamiques sociales et effets de sens dans divers groupes sociaux et un contexte politique et économique évolutif, et par la comparaison avec d'autres pays, de mieux comprendre l'expérience spécifique du Sénégal face à cette pandémie.

Dans le champ du One Health, de nombreux thèmes de recherche s'imposent, concernant les épidémies ou au-delà. L'environnement a aussi un lien fort avec la santé au travers notamment de l'alimentation, la gestion de l'eau, la pollution ou la gestion des déchets (incluant les produits pharmaceutiques ou les

déchets de la pandémie comme les masques usagés, un exemple d'actualité). Pour revenir dans le champ de la santé et plus précisément de la pharmacie, pour comprendre la résistance aux antimicrobiens il faut considérer les formes galéniques produites à partir d'un principe actif en médecine humaine et en médecine vétérinaire, et à partir de là étudier pour l'humain et pour l'animal les dispositifs de production, distribution, dispensation, et les usages jusqu'à la consommation et l'élimination des médicaments, en s'intéressant aux points de perméabilité entre ces dispositifs organisés séparément. Autant de sujets intéressants pour lesquels les chercheurs en sciences sociales disposent d'outils théoriques et méthodologiques, ainsi que de connaissances préalables au Sénégal et en Afrique de l'ouest.

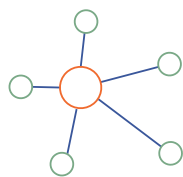
Le défi pour nous réside maintenant dans la possibilité de répondre aux besoins avec davantage de chercheurs en sciences sociales de la santé, et d'échanger entre chercheurs travaillant dans des contextes différents pour améliorer la finesse et la puissance de nos analyses. Ces projets ambitieux sont portés au Centre Régional de Recherche et de Formation sur le VIH et les maladies infectieuses à Fann (Dakar), qui, avec l'équipe TransVIHMI (Université de Montpellier, IRD, INSERM), est devenu le hub pour l'Afrique francophone du réseau Sonar-Global (un réseau mondial de sciences sociales sur les menaces infectieuses)². De plus, le Réseau Anthropologie des Epidémies Emergentes créé pendant l'épidémie d'Ebola en 2014, vient d'être reconnu par l'IRD comme GDRI (Groupement de Recherche International) associant des équipes du Sénégal, de Guinée, du Bénin, du Burkina Faso, de la Côte-d'Ivoire et de France³.

Avec comme de tête proue, le Sénégal, pour des activités menées à partir du centre de recherche de Fann. ■

Propos recueillis par Yacine Ndiaye

2. www.sonar-global.eu

3. <http://shsebola.hypotheses.org>



**DJOKKO SCIENCES
POUR LE DÉVELOPPEMENT**

Comité de rédaction

Isabelle HENRY

Cheikh SOKHNA

Didier ORANGE

Awa FALL

Souleymane DOUCOURÉ

Hubert BASSENE

Yacine NDIAYE



**Institut de Recherche
pour le Développement**
FRANCE