

## **Programme Foresight**

Menaces infectieuses futures  
Rapport de l'atelier de travail panafricain  
organisé à Entebbe,  
Ouganda, en août 2005

OFFICE OF SCIENCE AND INNOVATION  
(SERVICE SCIENCE ET INNOVATION)

### **Les maladies infectieuses en Afrique – L'exploitation de la science dans la lutte contre les menaces évolutives**

A5 : Rapport d'un atelier de travail panafricain organisé à  
Entebbe, Ouganda, en août 2005

Joe Brownlie, Royaume-Uni - Professeur au Royal Veterinary College

Dilys Morgan, Royaume-Uni - Health Protection Agency

William Otim-Nape, Ouganda - Ancien directeur général du NARO  
(Organisation ougandaise de recherche nationale agricole), Entebbe

Mark Rweyemamu, Tanzanie - Ancien directeur du groupe Maladies  
infectieuses/EMPRES du Service de la santé animale de la FAO

David Serwadda, Ouganda - Professeur et Directeur de l'Institut de la santé  
publique, Makerere

Jeff Waage, Royaume-Uni – Professeur à Imperial College, Londres

*Les opinions fournies dans ce rapport sont communiquées dans le but  
de stimuler davantage la discussion et d'encourager le débat.  
Elles ne reflètent pas nécessairement les politiques ou points de vue des  
organisations partenaires et agences gouvernementales concernées  
représentées à l'atelier de travail..*

*Lord Bach of Lutterworth, le Secrétaire d'État chargé du projet sous la tutelle du ministère britannique de l'Environnement, de l'Alimentation et des Affaires rurales, offre ses sincères remerciements aux nombreux experts et acteurs de pointe de l'ensemble de l'Afrique et du monde entier qui ont participé à cet atelier de travail. Il souhaite également exprimer sa reconnaissance au gouvernement ougandais pour son soutien et son encouragement précieux.*

# Sommaire

## Résumé analytique

- 1 Introduction
- 2 Les catégories de maladies infectieuses futures les plus importantes et leurs facteurs déterminants
  - 2.1 Maladies végétales futures et leurs facteurs déterminants
  - 2.2 Maladies animales futures et leurs facteurs déterminants
  - 2.3 Maladies humaines futures et leurs facteurs déterminants
  - 2.4 Résumé des catégories de maladies les plus importantes et de leurs facteurs déterminants – chez l'ensemble des espèces végétales, animales et humaine
- 3 Les facteurs les plus importants qui rendront la maîtrise future des maladies plus ou moins difficile en Afrique
- 4 Les systèmes de détection, d'identification et de surveillance (DIS) qui pourraient être le plus utiles dans la prise en charge des risques futurs
  - 4.1 Futurs systèmes de DIS des maladies végétales
  - 4.2 Futurs systèmes de DIS des maladies animales
  - 4.3 Futurs systèmes de DIS des maladies humaines
  - 4.4 Résumé sur les futurs systèmes de DIS – des maladies végétales, animales et humaine
- 5 Les problèmes associés à la mise en place des futurs systèmes de DIS les plus prometteurs
  - 5.1 Problèmes génériques
  - 5.2 Problèmes spécifiques aux systèmes individuels
- 6 Une vision et une stratégie de maîtrise des maladies infectieuses végétales, animales et humaines en Afrique subsaharienne
  - 6.1 Présentation générale de la situation
  - 6.2 Problèmes sous-jacents à la détection, l'identification et la surveillance (DIS) des maladies infectieuses en Afrique
  - 6.3 Nouveau paradigme pour les procédures de DIS et la maîtrise des maladies infectieuses en Afrique
  - 6.4 Processus de développement d'une vision panafricaine des maladies infectieuses
  - 6.5 Conclusion

Annexe A : Secteurs communs à la vision et à la stratégie panafricaines proposées et au rapport de la Commission pour l'Afrique (CfA)

Annexe B : Liste des participants à l'atelier de travail

## Résumé analytique

### Introduction

Un atelier de travail innovateur s'est tenu en août 2005 à Entebbe, en Ouganda, sur le thème du futur des maladies infectieuses en Afrique. Cette initiative était sans précédent en Afrique, et peut-être même à l'échelon mondial, puisqu'elle a permis de réunir des experts de premier plan dans les domaines de la santé végétale, animale et humaine. Le but était d'examiner ce sujet crucial sous un jour différent et d'insuffler des idées neuves.

Cet événement a rassemblé des experts de 14 pays d'Afrique, d'institutions de ce continent et d'organisations internationales majeures telles que l'Organisation mondiale de la Santé animale (OIE), l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), la Fondation Bill et Melinda Gates et la Fondation Gatsby. L'atelier de travail a été organisé sous la tutelle du programme *Foresight* du Service Science et Technologie du ministère britannique du Commerce et de l'Industrie, en collaboration avec des spécialistes africains de tout premier rang – le Dr William Otim-Nape (Ouganda), le Dr Mark Rweyemamu (Tanzanie) et le Professeur David Serwadda (Ouganda).

La réunion a généré une profusion de conseils spécialisés sur les défis futurs auxquels l'Afrique sera confrontée, ainsi que des options de réponse. Les opinions exprimées sont présentées dans les grandes lignes dans ce résumé analytique, et elles sont décrites d'une manière plus détaillée dans le rapport intégral. L'intention n'est toutefois pas d'être dogmatique – mais plutôt de stimuler davantage la discussion et de guider par l'information le développement des politiques et attitudes à adopter au sein de l'Afrique et dans le cadre des activités assurées par les organismes donateurs.

### **La menace évolutive que représentent les maladies infectieuses en Afrique et le rôle de la science**

Les participants à l'atelier de travail ont commencé par mettre en relief l'impact fondamental et considérable des maladies infectieuses sur la santé humaine, le développement économique, la sécurité alimentaire, la réduction de la pauvreté et le commerce international des biens et produits d'origine végétale et animale émanant de pays d'Afrique. La prise en charge efficace des maladies infectieuses est donc à la base de l'essor futur de l'ensemble du continent.

Ces experts ont envisagé la situation dans 10 à 15 ans pour examiner la menace évolutive que représentent ces maladies. Le tableau qu'ils ont dressé s'est révélé complexe et incertain, en reflet de divers remaniements socio-économiques tels que les modèles changeants des modes d'utilisation des terres et de l'urbanisation, la migration, le commerce, les conflits et les modifications climatiques. Compte tenu de cette incertitude, il est nécessaire que les politiques de gestion sanitaire soient flexibles et à même de répondre à la situation évolutive.

Les experts ont examiné quelles sont les classes de maladies qui auront probablement une importance à l'avenir. Ils ont estimé qu'un grand nombre des maladies majeures existantes continueront vraisemblablement de représenter un problème à très longue échéance. Ils ont toutefois également lancé une mise en garde, à savoir que nous devrions nous attendre à une éclosion de maladies nouvelles à ce jour inconnues – notamment des maladies zoonotiques émergeant à partir de réservoirs de la faune domestique et sauvage. L'infection à VIH a été citée en exemple de l'impact possible de maladies nouvelles de ce type.

Les experts et acteurs ont souligné le rôle clé que la science pourrait jouer dans la lutte contre les maladies. Ils ont constaté que divers pays individuels et organisations internationales offrent des exemples de gestion sanitaire nombreux et excellents. Ils ont cependant également identifié les lacunes suivantes :

- Le fait d'avoir à utiliser des traitements fondés sur le syndrome sans recourir à un diagnostic spécifique en raison d'une pénurie de ressources.
- La capacité extrêmement basse, à l'échelon sub-national, de pouvoir poser un diagnostic sur la base de résultats de laboratoire.
- L'activité limitée en matière de surveillance générale.
- À l'échelon national, la compartimentation des spécialistes par domaine (monde humain, végétal et animal) ou en fonction de découpages administratifs (institutions gouvernementales, académiques et privées).

À l'heure actuelle, ces divers éléments contribuent à l'utilisation sous-optimale des ressources limitées.

### **Une vision panafricaine de la gestion sanitaire**

L'ampleur de la menace pathologique évolutive combinée au niveau relativement bas des ressources disponibles pour les programmes existants plaide fortement en faveur d'un remaniement stratégique majeur. Les participants à l'atelier de travail ont jugé que le meilleur moyen d'y parvenir passe par une vision intégrée et cohérente de la gestion sanitaire dans l'ensemble de l'Afrique. Seule une telle vision panafricaine permettrait d'utiliser au mieux les ressources limitées, une condition préalable à la prise en charge la plus efficace possible des menaces pathologiques au sein et en dehors des limites nationales.

Pour être efficace, il serait essentiel que cette vision soit un effort concerté partagé par tous les États membres de l'Union africaine, qui reflète les besoins de la société africaine et bénéficie de l'appui de la communauté internationale. Son succès dépendrait surtout d'une volonté politique solide dans l'ensemble de l'Afrique, en conjonction avec un soutien national pour la mise en place d'une infrastructure viable. Son objectif serait de protéger les sociétés contre les ravages des maladies infectieuses qui compromettent soit la santé et les moyens d'existence humains, soit l'agriculture et le développement économique.

Les participants ont suggéré que cette vision pourrait être mise en place par l'intermédiaire d'initiatives fondées sur la surveillance sanitaire dans l'objectif d'assurer :

- La prévention efficace de la propagation des agents pathogènes (et nuisibles) qui sont à l'heure actuelle endémiques, introduits, exotiques, émergents ou évolutifs en Afrique ou dans des régions de ce continent.
- L'amélioration des capacités et de la contribution de l'Afrique au développement scientifique et technologique de systèmes de détection précoce, diagnostic spécifique et pré-alerte des événements pathologiques évolutifs, et le renforcement de la capacité nationale/régionale d'instaurer des réponses rapides pour maîtriser tout épisode pathologique inhabituel. Cette approche permettrait d'empêcher que chaque épisode de ce type aboutisse à une épidémie grave.
- La mise en place de stratégies fondées sur la science et solides sur le plan socio-économique permettant de juguler les maladies ou de maîtriser progressivement celles qui menacent le plus la société par leur impact soit sur la santé humaine, soit sur la sécurité alimentaire ou la commerciabilité des biens et produits d'origine végétale et animale.

De l'avis de ces experts, la vision devrait englober les maladies végétales, animales et humaines. De nombreux secteurs de la science et de la technologie sont communs à ces trois domaines, et le fait de les prendre en considération conjointement devrait aller de pair avec des possibilités de fertilisation croisée et de gains d'efficacité considérables.

Pour le développement de la vision détaillée, il serait nécessaire de tenir soigneusement compte des programmes en place au niveau national et continental et des initiatives existantes soutenues par des organismes donateurs, par exemple les programmes de lutte contre le SIDA, le paludisme et la tuberculose, contre la polio et contre la peste bovine, le programme panafricain de contrôle des épizooties (PACE, pour *Pan-African Programme for the Control of Epizootics*) coordonné par le Bureau interafricain des ressources animales de l'Union africaine (AU-IBAR), le programme de gestion de la pandémie de la mosaïque du manioc dans la région des Grands Lacs et le programme de lutte contre la trachéomycose du caféier en Afrique de l'Est. Des consultations additionnelles étroites seront donc requises avec un éventail étendu d'acteurs et de partenaires à la fois en Afrique et à l'échelon international.

## **Conclusion**

Il était manifestement impossible qu'un seul atelier de travail puisse résoudre le défi que représentent les maladies infectieuses dans l'ensemble de l'Afrique. L'espoir toutefois est que les opinions des spécialistes et acteurs mis en jeu, qui sont présentées ci-dessus, auront pour effet de stimuler la discussion et serviront de catalyseur à l'action. L'idée d'une vision panafricaine de la gestion sanitaire offre notamment à ce continent l'occasion unique d'adopter une position globale de premier rang dans l'approche adoptée pour prendre en charge les maladies infectieuses.

## 1. Introduction

Un atelier de travail innovateur s'est tenu en août 2005 à Entebbe sur le thème du futur des maladies infectieuses en Afrique. Cette initiative était sans précédent en Afrique, et peut-être même à l'échelon mondial, puisqu'elle a permis de réunir des experts de premier plan dans les domaines de la santé végétale, animale et humaine. Le but était d'examiner ce sujet crucial sous un jour différent et d'insuffler des idées neuves.

Cet événement a rassemblé des experts de 14 pays d'Afrique, d'institutions de ce continent et d'organisations internationales majeures telles que l'Organisation mondiale de la Santé animale (OIE), l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), la Fondation Bill et Melinda Gates et la Fondation Gatsby (la liste complète des participants est fournie à l'Annexe B). L'atelier de travail a été organisé sous la tutelle du programme *Foresight* du Service Science et Technologie du ministère britannique du Commerce et de l'Industrie, en collaboration avec des spécialistes africains de tout premier rang – le Dr William Otim-Nape (Ouganda), le Dr Mark Rweyemamu (Tanzanie) et le Professeur David Serwadda (Ouganda).

Ces experts ont envisagé la situation dans 10 à 15 ans, et la réunion a généré une profusion de conseils spécialisés sur les défis auxquels l'Afrique est confrontée, ainsi que des options de réponse. Les opinions exprimées sont présentées dans ce rapport. L'intention n'est toutefois pas d'être dogmatique – mais plutôt de stimuler davantage la discussion et de guider par l'information le développement des politiques et attitudes à adopter au sein de l'Afrique et dans le cadre des activités assurées par les organismes donateurs.

L'événement a procédé en cinq stades successifs prenant chacun en considération des questions pertinentes aux maladies rencontrées chez les espèces végétales, animales et humaine. Ces cinq stades, qui sont décrits aux sections 2-6 de ce rapport, ont couvert les éléments suivants :

- Section 2 : Les catégories de maladies infectieuses futures les plus importantes en Afrique, et leurs facteurs déterminants.
- Section 3 : Les facteurs qui rendront la maîtrise des maladies en Afrique plus ou moins difficile à l'avenir.
- Section 4 : Les systèmes de détection, d'identification et de surveillance (DIS) qui pourraient être les plus utiles en Afrique.
- Section 5 : Les facteurs susceptibles d'affecter la mise en place des futurs systèmes de DIS.
- Section 6 : Une analyse stratégique des menaces futures que représentent les maladies infectieuses en Afrique – Quelles sont les conditions requises pour permettre un changement radical de la capacité de prendre en charge ces menaces ?

## **2. Les catégories de maladies infectieuses futures les plus importantes et leurs facteurs déterminants**

La première tâche des participants à l'atelier de travail a été d'envisager la situation dans 10 à 15 ans et d'identifier les catégories de maladies infectieuses les plus importantes qui pourraient sévir en Afrique à l'avenir. Leurs instructions étaient également d'examiner les facteurs les plus marquants susceptibles d'influencer les variations des niveaux de risque (« facteurs déterminants »).

Aux sections 2.1 - 2.3 sont présentés les résultats de cette tâche pour les maladies végétales, animales et humaines, respectivement. La section 2.4 fournit ensuite une synthèse pour l'ensemble de ces trois domaines.

### **2.1 Maladies végétales futures et leurs facteurs déterminants**

#### **Maladies végétales futures**

Les participants ont en premier lieu convenu de certaines définitions. Les « risques » ont été définis comme le « produit de la probabilité du dénouement d'une maladie et de l'ampleur de son impact. » Pour cet atelier de travail, « maladies végétales » fait référence à des maladies d'étiologie fongique, virale, bactérienne ou phytoplasmique.

De l'avis des participants, il est peu probable que l'une quelconque de ces classes taxonomiques posera des risques significativement accrus par comparaison aux autres durant les 10 à 15 prochaines années. Pour l'évaluation des risques, ils ont donc estimé qu'il était plus utile d'examiner les différents modes de survenue de maladies nouvelles, comment elles agissent et comment elles se propagent.

En ce qui concerne le mode de survenue de maladies nouvelles en Afrique, les trois processus généraux qui suivent ont été identifiés :

1. *Maladies par nouveau contact*, qui émergent quand un agent pathogène qui affectait antérieurement une autre plante (par ex. une espèce indigène) se propage et cause une maladie chez une plante introduite dans la région concernée qui n'avait auparavant pas été en contact avec l'agent pathogène en question. Les exemples comprennent le virus de l'œdème des pousses du cacaoyer et le virus de la mosaïque africaine du manioc. Une maladie par nouveau contact peut également se produire quand un agent introduit devient pathogène et provoque une maladie chez une espèce végétale établie.
2. *Maladies par rétablissement du contact*, qui émergent quand une plante hôte qui avait été séparée géographiquement de son agent pathogène natif est remise en contact avec cet organisme après une longue période. Cette situation peut se produire par exemple à la suite de l'introduction, dans une partie de l'Afrique où une culture exotique a été établie, d'un agent pathogène qui affecte cette culture dans sa

région d'origine. La maladie risque d'être particulièrement grave si la plante a perdu sa résistance envers l'agent pathogène en question avec le temps.

3. *Maladies dues à des phénomènes de co-évolution*, qui se développent quand un agent infectieux natif ou établi de longue date chez une espèce végétale ou une culture africaine évolue en une forme nouvelle plus virulente, éventuellement en résultat d'une recombinaison entre des souches pathogènes différentes. Les exemples comprennent la variante ougandaise du géminivirus de la mosaïque est-africaine du manioc (UgV).

Contrairement aux autres continents, l'Afrique a été et continue d'être hautement dépendante des cultures non traditionnelles en raison de l'importance croissante accordée à la commercialisation de l'agriculture parmi les moyens d'éradiquer la pauvreté. En conséquence, les maladies par rétablissement du contact ou par nouveau contact causeront probablement les risques les plus sérieux en Afrique à l'avenir. Ces types d'infections seraient favorisés si des cultures ou souches végétales nouvelles sont introduites dans le but d'accroître ou de diversifier la production agricole de l'Afrique.

Trois classes importantes ont été identifiées sur la base des propriétés des agents pathogènes :

- *Transmission aérogène* : Ce mode de transmission concerne principalement les maladies fongiques, qui seront probablement certaines des plus importantes en Afrique à l'avenir, causant les risques les plus marqués. Cela est dû au fait que les spores mis en jeu dans la propagation de ces maladies peuvent être transportés sur de vastes distances par le vent ou les courants atmosphériques. Leur dissémination peut être extrêmement rapide, dépassant l'aptitude limitée à les maîtriser au moyen de fongicides ou par le déploiement de variétés résistantes. Les rouilles comme celles du maïs ou du soja sont transmises de cette manière. La rouille du café, *Hemelaia vastatrix*, qui a été transportée de la côte occidentale de l'Afrique au Brésil oriental, en est un exemple.
- *Transmission par un vecteur* : Ce mode de transmission concerne principalement les maladies virales, dont l'importance est peut-être en augmentation. Les risques qui leur sont associés pourraient grandir, car les populations de vecteurs sont susceptibles de croître ou de changer avec l'intensification des cultures et d'autres modifications agronomiques ou climatiques.
- *Transmission par les semences* : Ce mode de transmission concerne principalement des maladies d'étiologie fongique, bactérienne et virale, qui deviendront plus problématiques et pourraient causer des risques accrus à l'avenir. Ce sera une conséquence de l'encouragement actuel de l'intensification et de la commercialisation de l'agriculture, et de l'expansion du commerce des biens et produits agricoles qui lui est associée. Ces activités résulteront en l'introduction de cultures et de variétés nouvelles et plus performantes, et en une augmentation des échanges commerciaux de

matériels et produits végétaux dans l'ensemble de l'Afrique. Les espèces végétales à propagation végétative sont englobées dans cette catégorie. Il est par exemple désormais clair que le fait que les populations locales ignoraient que la trachéomycose du caféier est une maladie transmise par les semences a contribué considérablement à sa propagation à l'occasion des nouvelles plantations effectuées dans la région des Grands Lacs de l'Afrique.

Les autres catégories de maladies qui ont été mentionnées comprennent celles transmises par le sol ou par l'eau. Les participants à l'atelier de travail ont toutefois jugé que ces maladies seraient moins importantes et pourraient poser un moins grand nombre de risques que celles décrites ci-dessus.

### **Facteurs déterminants du risque de développement de maladies végétales**

Là encore, les participants ont commencé par se mettre d'accord sur certaines définitions.

Un facteur déterminant d'une maladie a été défini comme un « facteur social, économique ou physique qui influe sur le dénouement d'une maladie, soit en changeant le comportement des sources pathogènes ou des mécanismes pathologiques mis en jeu, soit en agissant directement sur les espèces concernées (c.-à-d. les populations végétales à risque). »

Les sources en question peuvent correspondre à des phénomènes ou à des événements biologiques qui produisent des conditions propices soit pour que de nouveaux agents pathogènes émergent ou que ceux existant deviennent plus nocifs et infectent des hôtes jusqu'alors épargnés, soit pour que ces organismes se propagent à d'autres régions par l'intermédiaire d'un mécanisme pathologique – un mode ou une voie par lequel un agent pathogène peut être transmis d'un hôte à un autre ou d'une espèce à une autre.

Parmi les éléments moteurs de la variabilité des risques de maladie, les participants ont identifié et discuté les facteurs suivants :

1. *L'importance particulière qui est accordée dans les politiques globales et régionales actuelles à la réduction de la pauvreté (par ex. par la Commission pour l'Afrique). Cette stratégie est axée sur la génération de richesse. Le Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique (NPDA, ou NEPAD selon l'acronyme anglais) a placé l'agriculture au premier plan dans l'éradication de la pauvreté, et ce comité a lancé le Programme détaillé de développement de l'agriculture en Afrique (PDDAA, ou CAADP selon l'acronyme anglais). L'objectif de cette initiative est un développement fondé sur l'agriculture qui élimine la faim et réduit la pauvreté et l'insécurité alimentaire, conduisant à une expansion des exportations et à une plus forte croissance économique.*

Remplir cet objectif signifiera de plus grands investissements dans l'agriculture et dans la recherche et la technologie agricoles, une

intensification et une commercialisation de l'agriculture et une augmentation des échanges commerciaux de biens et produits agricoles. Cela exigera un transfert à des cultures de haute valeur, l'introduction et le déploiement de plantes nouvelles (y compris des variétés hautement performantes comme des espèces horticoles, fruitières et maraîchères, ainsi que des céréales et légumineuses commercialisables à l'échelon international comme le riz, le maïs, les fèves et l'arachide), et le commerce de plantes ornementales et d'épices. L'intensification de l'agriculture résultera en une spécialisation, une déperdition de la diversité génétique agricole et une uniformité des espèces et variétés cultivées qui les rendront plus vulnérables aux maladies épidémiques. L'augmentation du commerce de biens et produits agricoles ira de pair avec un accroissement du risque d'introduction et de propagation d'agents pathogènes. Ces facteurs auront un impact déterminant crucial sur les situations sanitaires futures en Afrique.

2. *L'intégration régionale*, qui facilitera et augmentera les échanges de cultures et de produits agricoles au sein de l'Afrique. Une régionalisation, par exemple par la création d'une politique commune sur les semences dans l'ensemble de la Communauté est-africaine, éliminera les barrières à la circulation des semences entre ces pays, ce qui peut accroître le risque de maladies. Compte tenu des motivations économiques, les investisseurs seront en outre encouragés à ouvrir de nouveaux secteurs de production dans les régions où cela est le plus rentable, une stratégie susceptible d'entraîner l'introduction d'agents pathogènes.
3. *Les pratiques agronomiques changeantes*, qui modifieront l'équilibre hôtes/agents pathogènes ; selon la direction dans laquelle l'équilibre basculera, l'incidence de maladies risque d'augmenter ou de diminuer.
4. *La dégradation de l'environnement*, qui englobe une déperdition de la biodiversité et une diminution de la fertilité du sol par la culture intensive. L'appauvrissement de la biodiversité entraînera une uniformité des espèces végétales, les rendant plus vulnérables aux agents pathogènes et encourageant la propagation des maladies. Cela risque de favoriser des agents jusqu'alors peu pathogènes ou de permettre à des maladies mineures de gagner de l'importance. De même, la diminution de la fertilité du sol résultera en la production de plantes moins vigoureuses et donc hautement sensibles à des agents pathogènes moins virulents. Un exemple est l'émergence de la maladie du pied provoquant des fontes de semis chez le haricot du genre *Phaseolus*. Cette maladie est causée par des parasites fongiques par ailleurs peu virulents, à savoir *Pythium sp.* et *Fusarium sp.*, qui prospèrent sur le haricot dans les régions où le sol est pauvre.
5. *L'intensification de l'agriculture* qui, comme souligné plus haut, représente un facteur déterminant majeur de l'évolution des maladies. En résultat des efforts entrepris pour accroître la production, notamment de cultures de haute valeur, cette intensification aboutira à une déperdition de la diversité génétique des plantes cultivées et en un

remaniement des pratiques agricoles. Cela favorisera la propagation rapide d'agents pathogènes adaptés au sein de cultures génétiquement uniformes.

6. *Le réchauffement climatique*, qui est un autre facteur déterminant dont les effets feront intervenir des vecteurs ou des espèces, biotypes ou souches pathogènes nouveaux ou mieux adaptés. Les nouveaux types de vecteurs transmettront peut-être les maladies plus efficacement, y compris des pathologies dont la propagation ne les mettait pas en jeu auparavant. De nouvelles souches d'agents pathogènes pourraient devenir plus virulentes ou être transmises aisément par des vecteurs. Toutes ces tendances résulteront en une augmentation du risque de développement de maladies.
7. *Les conflits civils*. Les conflits créeront des flambées infectieuses dans des régions où les capacités disponibles et l'infrastructure en place pour prévenir et maîtriser les maladies sont anéanties. De plus, les réfugiés fuyant des zones de conflit emporteront toujours avec eux des matériels végétaux susceptibles d'introduire des maladies dans de nouvelles régions. Le déplacement des populations dû aux conflits (ou pour des raisons économiques) contribuera en outre aux mouvements des cultures et des organismes infectieux. Les programmes d'aide alimentaire instaurés dans des situations de ce type risquent également d'introduire de nouveaux agents pathogènes. Une autre source en puissance en ce qui concerne l'apparition d'agents pathogènes est l'introduction accidentelle de nouveaux germplasmés dans le cadre d'activités de recherche.
8. *L'absence d'une capacité institutionnelle pour la prévention et la maîtrise des maladies*. Cela augmentera le risque.
9. *Les politiques et cadres de travail réglementaires insuffisants pour la détection, l'identification, la surveillance et la maîtrise des maladies*.
10. *L'introduction délibérée*. À l'avenir, l'Afrique ne peut pas être épargnée du risque pour que des maladies végétales soient introduites avec malveillance dans le but d'éroder la sécurité alimentaire et la stabilité. Il faut manifestement mettre en œuvre tous les efforts qui s'imposent pour empêcher cette situation de survenir.

## 2.2 Maladies animales futures et leurs facteurs déterminants

### Maladies animales futures

Les participants ont en premier lieu identifié les maladies animales qui suivent comme étant celles qui posent un risque élevé à l'heure actuelle et à l'avenir :

Classe de maladies	Menaces actuelles	Menaces émergentes
Maladies animales transfrontières (MAT)/ Maladies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peste bovine</li> <li>• Pleuropneumonie contagieuse bovine (PPCB)</li> <li>• Fièvre aphteuse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peste porcine classique (PPC)</li> <li>• Grippe aviaire</li> <li>• Encéphalopathies</li> </ul>

épidémiques majeures	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maladie de Newcastle (MNC)</li> <li>• Peste des petits ruminants (PPR)</li> <li>• Fièvre de la vallée du Rift (FVR)</li> <li>• Peste porcine africaine (PPA)</li> <li>• Pleuropneumonie contagieuse caprine (PPCC)</li> <li>• Infections à poxvirus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spongiformes transmissibles (EST)</li> <li>• MAT aquatiques</li> </ul>
Maladies transmises par un vecteur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fièvre de la vallée du Rift</li> <li>• Fièvre catarrhale</li> <li>• Virus West Nile</li> <li>• Fièvre hémorragique de Crimée Congo</li> <li>• Peste porcine africaine</li> <li>• Dermatophilose</li> <li>• Maladies hémoparasitaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Virus West Nile</li> <li>• Fièvre hémorragique de Crimée Congo</li> </ul>
Zoonoses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brucellose</li> <li>• Tuberculose bovine</li> <li>• Fièvre charbonneuse</li> <li>• Fièvre de la vallée du Rift</li> <li>• Cysticercose</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hantavirus</li> <li>• Flavivirus</li> <li>• EST</li> <li>• Grippe aviaire</li> <li>• Infections d'origine alimentaire</li> <li>• Fièvres hémorragiques associées à la faune sauvage</li> </ul>

*Tableau 1. Maladies animales actuelles et futures*

### **Facteurs déterminants du risque de développement de maladies animales**

Ces experts ont ensuite débattu des facteurs déterminants clés de l'évolution des risques de développement de maladies animales dans les 10 à 15 années à venir. Les trois facteurs qui ont émergé comme étant les plus importants sont les suivants :

1. Les mouvements d'animaux et de produits d'origine animale, et la globalisation des échanges commerciaux.
2. Des facteurs socio-économiques, notamment des problèmes liés à la pauvreté.
3. L'urbanisation et l'intensification de l'élevage, notamment de l'aquaculture, et l'augmentation de la production d'animaux monogastriques et de volailles.

**NB :** Les participants à l'atelier de travail ont identifié la résistance antimicrobienne parmi les causes importantes, mais ils ont jugé qu'il s'agissait d'une « source » plutôt que d'un « facteur déterminant. »

### **Maladies spécifiques et leurs facteurs déterminants**

Les trois classes de maladies et les modèles clés qui suivent ont été sélectionnés à partir de la liste originelle comme étant les plus probablement

associés à des risques/problèmes sanitaires en Afrique subsaharienne durant les 10 à 15 prochaines années. Ces maladies et modèles sont répertoriés au tableau ci-dessous, où est également présentée l'information justifiant leur sélection et leurs principaux facteurs déterminants :

Catégorie	Modèles	Justification	Facteur déterminant
<b>Maladies épidémiques majeures qui limitent l'accès au marché et/ou les échanges commerciaux</b>	Fièvre aphteuse	Aisément transmissible, et l'obstacle sanitaire le plus important à l'accès au marché. La distribution des sérotypes et topotypes rencontrés en Afrique est la plus complexe au monde.	Mouvements d'animaux et globalisation des échanges commerciaux
	Peste des petits ruminants (PPR)	Propagation lente sur une période de 40 ans de l'ouest à l'est de l'Afrique. Désormais également présente au Moyen-Orient et dans certaines régions de l'Asie.  Risque potentiel de propagation géographique additionnelle dans l'est et le sud de l'Afrique ; risque potentiel d'infection de vastes populations sauvages dans l'est et le sud de l'Afrique, et extension de la gamme d'hôtes au bétail dans les 10 à 15 années à venir. Aucune information spécifique sur ces risques n'est disponible à l'heure actuelle.	Mouvements d'animaux et échanges commerciaux régionaux ;  Pauvreté et facteurs socio-économiques
	Pleuropneumonie contagieuse bovine (PPCB)	Risque potentiel grave de propagation à des zones indemnes du sud de l'Afrique ; systèmes de DIS et moyens de lutte actuels inadéquats.	Mouvements d'animaux et échanges commerciaux régionaux
<b>Maladies transmises par/associées à des vecteurs</b>	Fièvres hémorragiques		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peste porcine africaine (PPA)</li> </ul>	Aucun vaccin n'a été développé à ce jour ; les recherches en cours sur les systèmes de DIS ou les moyens de lutte sont limitées. Il est probable que cette pathologie représentera une menace majeure pour l'élevage porcin en expansion en milieu périurbain.	Urbanisation et intensification de l'élevage
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fièvres hémorragiques associées à la faune sauvage</li> <li>• Fièvres hémorragiques aquatiques</li> </ul>	Interface homme/faune sauvage plus importante prévue durant les 10 à 15 prochaines années.  Le développement de l'aquaculture et les mouvements du cheptel reproducteur augmenteront le risque de propagation de maladies.	Pauvreté et facteurs socio-économiques  Urbanisation et intensification de l'élevage

<b>Zoonoses</b>	Infections liées au VIH	Les individus immunodéprimés des communautés qui dépendent du bétail présenteront une sensibilité accrue à la TB bovine, la brucellose et la cysticerose. À ce jour, ce risque n'a pas fait l'objet d'une évaluation adéquate	Pauvreté et facteurs socio-économiques ;  Urbanisation et intensification de l'élevage
	Grippe aviaire	Menace de pandémie mondiale. Manque de connaissances sur les virus grippaux circulants chez les oiseaux sauvages, y compris ceux qui migrent vers et en dehors de l'Afrique. Les prestations de santé humaine et animale médiocres résulteront probablement en des erreurs de diagnostic aux stades précoces.	Mouvements d'animaux et globalisation des échanges commerciaux ;  Urbanisation et intensification de l'élevage

*Tableau 2. Exemples de maladies à caractère prioritaire et leurs facteurs déterminants*

### **2.3 Maladies humaines futures et leurs facteurs déterminants**

#### **Maladies humaines futures**

Les participants à l'atelier de travail ont considéré que les maladies suivantes seront les plus importantes dans les 10 à 15 années à venir :

- Infection à VIH.
- Paludisme.
- Pathologies respiratoires (tuberculose, affections respiratoires aiguës, grippe).

Ils ont précisé que bien que ces maladies correspondent à des problèmes de santé « anciens » ou actuels, leur incidence et leur impact sont en augmentation. En conséquence, ces infections devraient demeurer des maladies infectieuses humaines majeures au cours des 10 à 15 prochaines années.

D'autres maladies infectieuses importantes ont été discutées, dont les suivantes :

- *Zoonoses*. La plupart des infections nouvelles et émergentes sont des zoonoses.
- *Maladies transmises par des vecteurs*. Outre le paludisme et des zoonoses, cette catégorie comprend aussi d'autres infections significatives en expansion qui ne sont pas répertoriées ailleurs, comme la dengue.
- *Les « maladies négligées, »* par ex. la filariose, la leishmaniose et la trypanosomiase. La morbidité et la mortalité associées à ces affections

sont en augmentation, tandis que les moyens de les combattre et les traitements disponibles sont en baisse. La surveillance de ces infections est souvent médiocre et les investissements consacrés à leur maîtrise limités.

- *Des primates non humains* ont été la source du VIH, des virus de l'immunodéficience simienne récemment identifiés et de certaines flambées de fièvres hémorragiques virales. Les contacts avec ces animaux étant en augmentation, un agent pathogène analogue au VIH est susceptible d'émerger à l'avenir. Bien que ces maladies entrent dans la catégorie des zoonoses répertoriées ci-dessus, les participants à l'atelier de travail ont considéré que les infections rencontrées chez des primates non humains ont une importance telle que ce sous-groupe mérite d'être classé séparément.
- *Les fièvres hémorragiques virales (FHV)*. Ce groupe d'infections se manifeste à l'heure actuelle sous la forme de flambées plus étendues et plus fréquentes dans certaines des régions les plus inaccessibles de l'Afrique. Pour de nombreux types de FHV, un traitement n'est pas disponible et le taux de propagation secondaire par contact rapproché est élevé, les membres du personnel soignant étant particulièrement affectés.
- *Les maladies sexuellement transmissibles*.
- *Le bioterrorisme*. Bien qu'ils en aient également discuté, les participants ont jugé que ce problème a une priorité relativement basse dans la plupart des États africains à la lumière de leurs difficultés actuelles.

Ces experts ont jugé que la *résistance médicamenteuse* représentera à l'avenir un problème majeur et pertinent à un grand nombre des maladies infectieuses décrites dans les grandes lignes ci-dessus.

Finalement, ils ont également indiqué que des *infections complètement nouvelles* pourraient à leur avis apparaître, car les pressions et facteurs déterminants qui ont facilité maintes infections d'installation plus récente comme l'infection à VIH demeureront en place. Un corollaire fondamental de ce concept est que les futures politiques de prise en charge des maladies infectieuses devront être flexibles et adaptables à des menaces entièrement nouvelles – tout en continuant à assurer la maîtrise des pathologies existantes majeures, dont l'importance ne devrait en théorie pas faiblir.

### **Facteurs déterminants des risques de maladies humaines**

Les participants à l'atelier de travail ont identifié les facteurs qui suivent comme étant les plus importants en termes de leur influence sur les niveaux de risque de maladies infectieuses (« facteurs déterminants ») à l'avenir :

- Les insuffisances du système de santé.
- L'usage inapproprié de médicaments (pratiques de prescription, consignes posologiques, observation médicamenteuse).
- Le comportement humain, y compris les activités sexuelles, la migration, l'urbanisation.

Les divers facteurs déterminants qui suivent sont susceptibles de jouer un rôle, mais ces experts ont jugé qu'ils étaient moins importants que les priorités susmentionnées :

1. Les populations de vecteurs, qui sont en augmentation (principalement en raison de facteurs tels que les investissements limités consacrés aux mesures de lutte, la résistance aux insecticides et les changements de l'utilisation des terres).
2. Le contact avec des agents zoonotiques, qui est considérablement accru dans de nombreuses situations en Afrique.
3. Une gouvernance médiocre, qui fait que les ressources n'atteignent souvent pas les groupes auxquels elles étaient destinées ou sont détournées du bien public.
4. La pauvreté, qui amoindrit la capacité de la plupart des pays d'Afrique de diagnostiquer et prendre en charge les maladies infectieuses et de mettre en place les réponses et mesures de lutte qui s'imposent.
5. Les ressources limitées, qui font que le traitement est favorisé plutôt que la prévention. Ce problème est lié à la pauvreté, car la pénurie d'argent qui existe généralement se répercute sur les services de prévention.
6. La nutrition/l'utilisation des denrées alimentaires. Une nutrition médiocre rend de vastes populations plus sensibles aux maladies infectieuses et à d'autres pathologies.
7. Les moyens/la spécificité diagnostiques limités, qui font que les infections ne sont pas diagnostiquées correctement. Quand des tests sont disponibles, les résultats produits sont souvent peu fiables, rendant la prise en charge et la maîtrise des infections difficiles.
8. La direction politique, qu'il serait utile de renforcer dans de nombreux pays dans lesquels la santé ne figure souvent pas parmi les priorités à l'agenda.
9. L'écologie. Des facteurs tels que la désertification et l'utilisation des terres favorisent l'émergence et le déploiement de maladies infectieuses.
10. La pression humaine. La croissance de la population va de pair avec un alourdissement de la pression sur les sols, denrées alimentaires et autres ressources, amplifiant l'impact d'un grand nombre des autres facteurs déterminants discutés.
11. Les conflits créent des situations où de nombreux facteurs déterminants décrits dans ce rapport coexistent, par ex. les déplacements en masse de populations qui se traduisent par un surpeuplement, une hygiène médiocre, un contact accru avec les animaux, une nutrition insuffisante etc.
12. Les participants à l'atelier de travail ont estimé que les changements climatiques ne représentaient pas un facteur déterminant majeur, même s'ils auront probablement un certain impact sur l'émergence de maladies et leur maîtrise.

### 13. La pollution.

#### **Autres points soulevés durant la discussion**

- Le point qui est revenu constamment est que la capacité de détecter, d'identifier et de maîtriser les infections existantes est manquante – sans parler de la capacité de faire face à de nouvelles infections.
- L'identification d'un agent pathogène n'indique pas nécessairement que cet organisme est la cause d'un syndrome. Dans les régions où le paludisme sévit par exemple, bon nombre d'individus sont porteurs des parasites mis en jeu sans que ce ne soit forcément la cause des symptômes qu'ils présentent. Cette méprise peut avoir des effets fâcheux en orientant vers un diagnostic erroné et, en conséquence, un traitement et une prise en charge inappropriés des cas en question.
- Les priorités géographiques sont un élément à prendre en considération. Les pathologies les plus importantes varient considérablement, même au sein d'un pays donné. Le Cameroun a été cité comme exemple d'un pays qui est relativement peu étendu par rapport à d'autres États d'Afrique, mais dans lequel les priorités sanitaires diffèrent énormément d'une région géographique à une autre. La variation pourrait être plus marquée encore en Afrique subsaharienne.
- Les maladies endémiques *versus* épidémiques. Un grand nombre des maladies qui ont le plus d'impact sont endémiques.
- De l'avis des participants, il est nécessaire que nous comprenions comment la pression de sélection et l'adaptation génétique des agents infectieux leur permettent de passer d'hôtes animaux à l'homme afin que nous puissions mieux les combattre.

#### **2.4 Résumé des catégories de maladies les plus importantes et de leurs facteurs déterminants – chez l'ensemble des espèces végétales, animales et humaine**

L'analyse des risques infectieux futurs auxquels sont confrontées les espèces humaine, animales et végétales en Afrique fait ressortir des similarités et des différences frappantes.

#### **Menaces futures associées à des maladies existantes**

En ce qui concerne les maladies humaines et animales, un groupe de pathologies connues demeureront une priorité durant les 10 à 15 prochaines années. Chez l'homme, l'infection à VIH, le paludisme et diverses affections respiratoires (tuberculose, infections respiratoires aiguës et grippe) sont les maladies les plus préoccupantes à l'heure actuelle. Il est anticipé que leur incidence et impact augmenteront durant les 10 à 15 années à venir, et il faudra donc continuer à axer les possibilités de DIS sur ces pathologies. En ce qui concerne les espèces animales, les participants à l'atelier de travail ont recensé un éventail de maladies actuelles très répandues qui demeureront également une priorité, y compris la fièvre aphteuse, la peste des petits ruminants (PPR), la fièvre de la vallée du Rift et la peste porcine africaine

(PPA). Certaines, comme la PPR et la pleuropneumonie contagieuse bovine (PPCB), sont en expansion et devraient représenter une cible particulière des efforts de DIS.

Chez les espèces végétales en revanche et compte tenu de leur énorme diversité, les risques futurs découleront probablement moins de pathologies ou même de classes de maladies existantes spécifiques (par ex. virales ou bactériennes) que de caractéristiques susceptibles de conférer un impact marqué à un agent pathogène nouveau, par ex. ceux transmis par le vent, les semences ou des vecteurs. Ces formes sont à propagation rapide, augmentant considérablement l'impact, et donc le risque associé à l'émergence d'une maladie de ce type dans une région donnée.

Les classes de maladies spécifiques qui continueront probablement à avoir une importance comprennent les suivantes :

- Les maladies humaines, animales et végétales transmises par des vecteurs. De l'avis de ces experts, leur importance est croissante, car la maîtrise des vecteurs existants est généralement en diminution dans l'ensemble de l'Afrique tandis que la gamme et la densité de ces vecteurs sont en augmentation.
- Les infections zoonotiques. Elles continueront à avoir une importance primordiale en ce qui concerne la santé à la fois animale et humaine. Les participants ont jugé que la transmission aux animaux de production comme à l'homme d'infections nouvelles ayant pour origine la faune sauvage représente un risque particulièrement élevé. Ces infections pourraient ensuite se propager chez la nouvelle espèce hôte, ou une contamination inter-espèce additionnelle pourrait se produire. Les fièvres hémorragiques virales et les syndromes d'immunodéficience, qui peuvent être transférés à partir d'hôtes asymptomatiques ou symptomatiques, occupent une place majeure parmi les risques nouveaux pour l'homme et l'animal (y compris pour les espèces aquatiques).
- L'accent placé sur un groupe de maladies humaines et animales qui sont prioritaires à l'heure actuelle risque de marginaliser plus encore les « maladies négligées, » dont l'incidence et l'impact sont en augmentation. Un grand nombre de ces infections sont des zoonoses. Elles ne sont pas étroitement surveillées et les investissements consacrés à leur traitement et maîtrise sont limités, comme l'illustre l'exemple de la trypanosomiase.

Le développement d'une résistance médicamenteuse est un problème majeur à l'heure actuelle, et les participants à l'atelier de travail se sont accordés à penser que ce problème devrait empirer à l'avenir dans presque toutes les catégories de maladies.

### **Menace posée par des infections entièrement nouvelles**

Le risque marqué d'émergence de nouvelles infections est un thème commun aux mondes végétal, animal et humain. La forte impression est que ce problème pourrait survenir en Afrique. Cela pourrait passer par de nouveaux contacts entre les espèces domestiques et sauvages et/ou par l'apparition

d'agents infectieux jusqu'alors inconnus, y compris par le développement de souches résistantes et par la création de variants pathogènes par recombinaisons entre les organismes existants.

### **Facteurs déterminants communs aux changements des risques**

Plusieurs facteurs déterminants puissants mis en jeu dans les risques sanitaires actuels et émergents sont communs à l'ensemble des espèces végétales, animales et humaine. Ces facteurs comprennent :

1. La pauvreté, qui affecte de nombreux pays d'Afrique et qui influe sur les capacités de détecter et d'identifier des infections émergentes et d'y répondre efficacement. Dans un grand nombre de cas, ces capacités peuvent être qualifiées de minimales.
2. Les mouvements de personnes, d'animaux et de matériel végétal sont un facteur déterminant critique du risque d'émergence de maladies. Les déplacements de populations sont un composant du comportement humain qui représente une catégorie de risque majeur en ce qui concerne les maladies de l'homme. Des mouvements d'animaux se produiront en conjonction avec la migration et le déplacement de populations, mais ils peuvent également avoir lieu pour des raisons commerciales. Dans les deux cas, le mouvement est inextricablement lié à des facteurs climatiques et/ou aux conflits, et les causes sous-jacentes englobent les problèmes dus à l'urbanisation. Pour le matériel végétal toutefois, ce facteur déterminant sera particulièrement associé à l'introduction de nouvelles cultures dans des régions où la rentabilité de la production est susceptible d'être accrue, d'où la dissémination des agents infectieux ou le risque d'apparition d'une nouvelle maladie à partir des espèces « locales. »
3. Les conflits sont un facteur déterminant important de l'émergence de maladies, car ils suscitent un mouvement en masse relativement rapide de populations et d'animaux – résultant en un surpeuplement, une malnutrition sous-jacente et la dégradation de toute capacité et infrastructure de prévention et maîtrise des infections.
4. L'économie interne en essor en Afrique entraînera des risques accrus en résultat des échanges commerciaux de produits alimentaires. L'urbanisation contribuera à ce phénomène.
5. Les changements apportés aux pratiques, qu'elles soient agronomiques ou qu'elles se rapportent aux animaux ou aux activités humaines, sont des facteurs déterminants majeurs.
6. L'usage inapproprié de médicaments touche l'ensemble des trois domaines et favorise le développement d'agents infectieux résistants aux préparations médicamenteuses ou pesticides. Les effets de ce facteur déterminant sont aggravés par le manque de connaissances sur les mécanismes d'adaptation génétique déclenchés chez les organismes pathogènes en réponse aux traitements.

7. La gouvernance médiocre est une menace majeure à la base de tous les autres risques et activités dans l'ensemble des trois domaines.
8. En ce qui concerne les espèces animales et végétales, l'intensification de la production et la croissance des échanges commerciaux représentent des facteurs déterminants majeurs associés à un risque accru. À la base de ces deux phénomènes sont les initiatives qui visent à réduire la pauvreté en Afrique et sont axées sur la génération de richesse. L'intensification de la production se traduit par un accroissement local de la densité animale et végétale, une plus grande uniformité génétique et une augmentation des interventions humaines, y compris de l'utilisation de pesticides, médicaments et vaccins. En retour, ces interventions affectent les vecteurs des maladies et favorisent l'émergence de résistances d'une manière qui n'est pas nécessairement prévisible. Les perspectives commerciales internationales conduiront à la demande pour des animaux d'élevage et des cultures indemnes de maladies, amplifiant les risques économiques associés à l'émergence de pathologies nouvelles.

Les participants à l'atelier de travail ont également examiné la possibilité pour que des maladies soient importées d'en dehors de l'Afrique. Un exemple actuel, qui concerne l'homme comme les espèces animales, est la grippe aviaire. La conclusion tirée de cette discussion est que le risque associé à des maladies « importées » (animales et humaines) est peut-être relativement plus bas que celui créé par les pathologies encore actives ou émergentes. En ce qui concerne les espèces végétales en revanche, il est possible que l'équilibre entre les infections qui sont introduites et celles qui émergent localement penche vers les maladies « importées » en raison de la pléthore de cultures nouvelles qui sont introduites.

### **3. Les facteurs les plus importants qui rendront la maîtrise future des maladies plus ou moins difficile en Afrique**

L'atelier de travail a compris une « séance de remue-méninges » durant laquelle les participants ont dressé la liste des facteurs importants qui affecteront la maîtrise future des maladies en Afrique subsaharienne. Ils ont ensuite regroupé les facteurs liés et les ont classés selon leur priorité. Pour maximiser la fertilisation croisée des opinions, cet exercice a été effectué en équipes mixtes rassemblant des experts des maladies végétales, animales et humaines.

Les facteurs identifiés sont de deux types. Le premier type englobe des facteurs qui se rapportent à la nature des maladies, par exemple les aspects relevant de leur biologie ou épidémiologie. Certains concernent à la fois des maladies nouvelles et des pathologies anciennes pour lesquelles il n'existe tout simplement pas de moyens de contrôle efficaces (par ex. les infections à phytoplasmes) ou pour lesquelles les modalités existantes ne sont peut-être plus acceptables (par ex. l'utilisation du DDT contre les vecteurs de maladies). Le second type de facteurs identifiés par les experts se rapporte aux systèmes de lutte contre les maladies. Ces facteurs comprennent les

politiques gouvernementales, les structures de travail réglementaires et les principes de gouvernance. Les participants ont conclu que les facteurs de ce groupe sont les plus importants, car ils constituent à la fois des obstacles et des possibilités pour le traitement des problèmes.

Les experts ont regroupé tous les facteurs identifiés et les ont classés selon leur priorité en fonction des capacités disponibles, politiques, attitudes culturelles et gouvernances pour distinguer ceux d'une importance critique.

## **Capacités**

Les capacités sont définies comme l'aptitude à formuler et à atteindre des objectifs pertinents, à remplir des buts et à satisfaire les acteurs et partenaires concernés. Ce concept opère à un échelon individuel, communautaire, national et régional et fait intervenir des domaines humains, physiques, financiers et administratifs. Plus important encore, les capacités en Afrique sont significativement entravées par la pauvreté.

Les obstacles aux capacités de gestion des maladies infectieuses ont été analysés à plusieurs niveaux. Au niveau individuel, l'Afrique subsaharienne fait face à une carence en main d'œuvre qualifiée pour prendre en charge efficacement le problème. Il existe en particulier une pénurie de scientifiques expérimentés en raison d'une formation insuffisante et du phénomène de « fuite des cerveaux. » Les scientifiques africains bénéficient d'un soutien limité, et la majorité des fonds de recherche sur les maladies qui affectent ce continent sont orientés vers les pays industrialisés. Le réseau scientifique de l'Afrique est de ce fait frustré et démoralisé.

Au niveau communautaire, l'éducation, l'augmentation de la reconnaissance du danger et la sensibilisation au problème au sein des populations locales, du public en général et d'autres acteurs et partenaires concernés sont absolument essentielles pour bâtir leur capacité de participer et de contribuer efficacement aux programmes de surveillance et de maîtrise des maladies. En outre, l'influence des organisations religieuses et civiles de la société pourrait être exploitée pour améliorer les capacités et la participation à l'échelon communautaire.

L'infrastructure en place, y compris les laboratoires, équipements et systèmes de communication à l'appui de la gestion sanitaire est déjà insuffisante. Cette situation ne fera qu'empirer si rien n'est fait pour l'améliorer. Des efforts sont donc requis pour combler ces lacunes.

En raison de l'absence persistante de systèmes de surveillance, la capacité de détecter et d'éradiquer des menaces nouvelles dès leur survenue fait tout simplement défaut. Des infections nouvelles sont susceptibles de se propager et de causer les effets les plus ravageurs, multipliant le coût de leur maîtrise. Les menaces posées à l'heure actuelle par l'infection à VIH/le SIDA chez l'homme, le virus de la mosaïque du manioc ou la fièvre aphteuse chez le bétail en sont de bons exemples. Un système de surveillance des maladies est requis de toute urgence en Afrique.

L'accès aux technologies nouvelles est important. De nombreuses stratégies contre les maladies infectieuses sont développées et lancées sur le marché, mais la plupart sont protégées par des droits de propriété et des brevets. L'incapacité d'accéder à ces technologies et de les mettre en application pourrait désavantager le continent africain. L'Afrique doit développer la capacité de négocier, d'acquérir, de déployer et de gérer ces innovations technologiques importantes. Un échec des initiatives mises sur pied afin d'encourager et de faciliter des partenariats publics/privés pour rendre ces technologies nouvelles disponibles aura assurément des répercussions sur toute crise sanitaire infectieuse. Cela prendra une importance particulière si la politique sur les droits de propriété intellectuelle (DPI) est défectueuse puisque les scientifiques africains n'auront pas accès à la technologie ou, s'ils peuvent y accéder, ne pourront pas entreprendre les recherches nécessaires.

## **Politiques**

Les participants à l'atelier de travail ont établi qu'une politique de gestion sanitaire tournée vers l'avenir est essentielle pour combattre les infections futures. Une bonne volonté politique et des attitudes à l'appui de la part des gouvernements des nations africaines sont absolument nécessaires à la mise en place de programmes de prise en charge des maladies infectieuses qui soient efficaces dans l'ensemble du continent. Ce soutien et cette détermination devraient résulter en une augmentation des ressources consacrées au problème, ce qui devrait par la suite aboutir à des programmes de lutte plus efficaces. Le dégagement de fonds à l'échelon national comme mondial est crucial à tout effort de prise en charge des maladies infectieuses en Afrique. D'une manière générale, les participants à l'atelier de travail ont jugé qu'une disparité existe entre l'ampleur de l'impact des maladies infectieuses dans le continent africain (en termes de développement économique comme de santé humaine) et le niveau des ressources déployées par les gouvernements, les organisations de développement et les organismes donateurs pour gérer la situation. Cette observation plaide fortement en faveur d'une réévaluation des priorités par ces divers acteurs et par les organismes de financement.

L'aide au développement est importante pour l'amélioration et le développement de futurs programmes de lutte contre les maladies. Une assistance accrue peut contribuer à la maîtrise des pathologies, mais les organismes donateurs devraient toujours placer des conditions rigoureuses sur l'utilisation des fonds. À titre d'exemple, une réforme structurale qui a introduit une privatisation des services agricoles et érodé la capacité des services de santé animale et végétale peut avoir des effets contre-productifs négatifs. Il convient de conseiller vivement aux donateurs de réviser leur position sur la question et sur des projets similaires.

De plus, la capacité mondiale croissante en matière de recherches sur les maladies et leur maîtrise, notamment dans le monde industrialisé, devrait être exploitée au bénéfice de l'Afrique par l'intermédiaire de partenariats « intelligents. »

## Gouvernances

À l'heure actuelle, un grand nombre des gouvernements africains accordent une priorité limitée ou nulle à la prévention et au contrôle des maladies infectieuses dans leurs programmes de développement national. Cela affecte l'allocation des ressources à ce secteur très important. Pour obtenir des résultats efficaces, une vision de la surveillance et de la maîtrise des maladies infectieuses et un engagement envers sa concrétisation sont requis de tous les gouvernements de l'Afrique subsaharienne.

Outre les problèmes susmentionnés, des politiques gouvernementales médiocres couplées à une législation et une infrastructure réglementaire défavorables ont un impact négatif sur la situation sanitaire en Afrique. À l'heure actuelle, il est souvent de règle de « résoudre la crise en cours, » c'est-à-dire de parer aux difficultés immédiates par une gestion réactive. Aucune stratégie proactive ni planification des éventuels problèmes futurs ne sont en place. L'infection à VIH/le SIDA démontre ce point très clairement, de même que des épidémies infectieuses végétales et animales comme la mosaïque du manioc, la trachéomycose du caféier et la fusariose du bananier dans la région des Grands Lacs. Le fait que ces gouvernements continuent d'appliquer des politiques de gestion sanitaire inadéquates et semblent incapables de développer des initiatives plus performantes ne fera qu'aggraver la situation.

La réglementation insuffisante de l'utilisation de traitements médicamenteux et pesticides facilitera l'émergence d'une résistance et l'anéantissement de l'efficacité de ces technologies, aboutissant à une prolifération de maladies. Le paludisme chez l'homme illustre bien ce risque.

Il est nécessaire que les Africains assument la gestion de la surveillance et de la maîtrise des maladies infectieuses tout en œuvrant à attirer la coopération requise par l'intermédiaire de partenariats intelligents. À l'heure actuelle, les Africains semblent adopter une attitude passive, même face à des problèmes qui les affectent considérablement et qui sont trop souvent régis par des organismes donateurs. Il est commun que des organismes donateurs soient les promoteurs des études concernant la situation en Afrique et que celles-ci soient réalisées par des chercheurs occidentaux ; dans de nombreux cas, les chercheurs africains ne jouent qu'un rôle mineur et simplement complémentaire. Il est de ce fait difficile d'assurer la continuité des données et de les communiquer aisément aux partis qui ont besoin d'exploiter cette information.

La mise en œuvre efficace de politiques et règlements de maîtrise des menaces existantes et émergentes est critique à la prise en charge des pathologies infectieuses en Afrique. Dans de nombreux cas, les politiques et programmes gouvernementaux n'ont pas été exécutés efficacement et cela s'est répercuté sur le degré de succès de la gestion sanitaire. Les obstacles rencontrés peuvent être le résultat de conflits et de guerres civiles, d'une capacité institutionnelle inadéquate et d'une insuffisance des ressources.

Les conflits et guerres civiles sont particulièrement importants en Afrique, car ils perturbent tous les programmes, détruisent l'infrastructure et les ressources humaines qualifiées et déclenchent des déplacements humains massifs par les mouvements de réfugiés d'un pays vers un autre. Ces exodes pourraient introduire des maladies dans de nouvelles régions. La décentralisation généralisée des responsabilités en matière de gestion sanitaire et le manque de ressources qui y sont consacrées à l'heure actuelle est un autre composant du problème face auquel les responsables politiques ne se montrent pas à la hauteur. La corruption qui règne au sein de certains gouvernements sabote également les programmes de lutte sanitaire en privant ces initiatives de ressources vitales.

La coordination des programmes de lutte contre les maladies infectieuses est cruciale. À l'heure actuelle, de nombreux programmes opèrent isolément et sont mal coordonnés, causant dans certains cas une duplication. L'amélioration de la gestion sanitaire requiert une coopération et une coordination inter-secteurs et interministérielles à l'échelon national. D'autre part, une coopération régionale, et plus particulièrement l'établissement d'un réseau d'opérations de lutte contre les maladies, pourrait rendre le contrôle considérablement plus performant grâce à une action concertée et l'utilisation optimale des moyens humains et autres ressources très limités. Une approche plus stratégique et mieux coordonnée face aux maladies infectieuses est essentielle pour que les risques futurs soient minimisés.

L'intégration régionale et la globalisation sont deux autres facteurs majeurs. Les initiatives de régionalisation introduites en Afrique dans le but d'intensifier la croissance économique peuvent avoir des effets positifs ou négatifs sur la gestion sanitaire. La levée des restrictions commerciales régionales (par ex. sur les mouvements de semences au sein des communautés de l'Afrique de l'Est) pourrait rendre la tâche plus difficile. Si un contrôle efficace des mouvements transfrontaliers n'est pas développé et mis en œuvre, les problèmes sanitaires pourraient augmenter considérablement et contrecarrer les avantages tirés du commerce. La globalisation entraînera assurément un accroissement des échanges commerciaux de produits agricoles et une plus grande mobilité des populations à l'échelon mondial. En résultat, le risque d'introduction d'agents pathogènes dans des régions jusqu'alors épargnées pourrait augmenter.

### **Facteurs culturels**

Durant le développement et la mise en œuvre des politiques de gestion sanitaire, les gouvernements n'ont pas suffisamment mis l'accent sur l'importance des facteurs culturels. Pourtant, les facteurs culturels ont une influence notable sur le succès de ces politiques. Il est essentiel que toute méthode nouvelle (par exemple l'utilisation de moustiquaires ou l'introduction de vaccinations supplémentaires) soit suffisamment bien comprise et acceptée sous peine de vouer à l'échec des programmes majeurs. En outre, de nombreux agriculteurs africains pensent que les maladies et leur impact sur les cultures sont dus à des phénomènes de sorcellerie ou à des problèmes de sol. Il est de ce fait extrêmement difficile d'instaurer des interventions opportunes. La participation des communautés à la mise sur

piéd de programmes de gestion sanitaire réduira ce risque. Il faut donc que le public soit mieux éduqué et sensibilisé aux problèmes, et que les bénéficiaires des programmes de lutte contre les maladies infectieuses participent plus activement au développement de ces initiatives et en assument en partie la responsabilité dès le départ.

### **Aspects géographiques**

L'analyse de l'ensemble du continent en termes de politiques, capacités et gouvernances montre que les régions centrales et la Corne de l'Afrique sont confrontées aux difficultés les plus importantes pour faire face à ces exigences ; l'Afrique du Sud jouit de la capacité la plus élevée, en parallèle avec les pays de la Communauté pour le développement de l'Afrique australe (SADC selon l'acronyme anglais). Les États de l'Afrique de l'Est et occidentale occupent une position intermédiaire.

## **4. Les systèmes de détection, d'identification et de surveillance (DIS) qui pourraient être les plus utiles dans la prise en charge des risques futurs**

Ayant identifié les risques sanitaires futurs les plus importants en Afrique et les problèmes associés à leur prise en charge, les participants à l'atelier de travail ont examiné quelle pourrait être l'utilité de systèmes de DIS futurs. À cette section sont présentées leurs opinions pour les espèces végétales, animales et humaine, respectivement ; les problèmes communs à ces trois domaines sont ensuite décrits dans les grandes lignes.

### **4.1 Futurs systèmes de DIS des maladies végétales**

En ce qui concerne les maladies végétales, le développement d'une technologie de DIS utile peut être efficace uniquement dans les conditions spécifiques qui suivent, qui pourraient être considérées comme des exigences préalables :

- Une masse critique d'experts doit pouvoir utiliser ces techniques. Par exemple, une compétence en matière d'enquêtes sur le terrain sera requise pour pouvoir interpréter les résultats des systèmes de DIS et prendre des décisions très rapidement.
- Un système de surveillance et de communication efficace doit être en place, qui pourrait exploiter toute amélioration en matière de détection et de monitoring (mettant en jeu le personnel, les stations expérimentales, l'informatique).

La détection, l'identification et la surveillance des maladies végétales doivent permettre de reconnaître deux types de pathologies :

- (a) Celles qui sont connues mais qu'il faut détecter et identifier plus rapidement, par ex. sur le terrain. Il s'agit souvent de maladies endémiques.

(b) Celles qui ne sont pas connues et qu'il faut détecter et identifier.

Pour ces deux types de maladies, l'identification reposera de plus en plus sur des techniques fondées sur l'immunologie ou la génétique.

### **Détection et identification rapides et surveillance des maladies végétales connues**

Les participants à l'atelier de travail ont discuté de deux systèmes pour l'identification des maladies connues : des nécessaires pour analyses sur le terrain pour les modalités de DIS concernant les cultures ; et un système de DIS aux points d'entrée, destiné par ex. à être utilisé par les services de quarantaine.

Dans l'un ou l'autre cas toutefois, ces experts ont convenu que tout moyen de DIS rapide doit éventuellement être soutenu par des systèmes qui confirment la présence d'un agent pathogène et son identité. Il est également important que le développement de nouveaux systèmes de DIS n'ait pas un impact contraire sur les méthodes diagnostiques utiles existantes, leur mode de réalisation et les améliorations qui peuvent leur être apportées.

### **Nécessaires pour l'identification de maladies sur le terrain**

Pour l'identification sur place de maladies connues, un dispositif tel qu'un bâtonnet réactif qui donne rapidement (par ex. en moins de 10 minutes) un résultat raisonnablement exact et qui est suffisamment robuste pour être utilisé sur le terrain est souhaitable. Les tests qui reposent sur la technique ELISA peuvent être utiles dans cette situation.

Cette technologie de DIS serait particulièrement appropriée pour des maladies qui ne se manifestent pas par des symptômes visibles durant la propagation, la détection présymptomatique permettant un meilleur contrôle. La maladie du flétrissement de la pomme de terre est un bon exemple. Cette technologie sera utile pour détecter des infections latentes et également certaines des maladies transmises par les semences.

Les spécifications précises d'un tel système dépendraient du niveau de formation des usagers. Il serait toutefois nécessaire que ce système soit robuste (y compris thermostable), sensible, fiable, accessible (et abordable), adaptable (utilisable après une formation limitée) et, dans l'idéal, capable de couvrir un éventail de maladies.

### **Nécessaires pour l'identification aux points d'entrée**

Il serait indispensable que ces nécessaires possèdent les caractéristiques clés qui suivent :

- Identification et confirmation rapides, en l'espace de 12-24 heures, afin de pouvoir dégager les marchandises.
- Haut débit.

- Capacité d'identifier des maladies connues multiples (par ex. celles répertoriées sur une liste de quarantaine).
- Fiabilité.
- Prix abordable.

Les tests rapides peuvent requérir une confirmation. Toutefois, les identifications effectuées aux points d'entrée, par ex. dans les ports, devront être hautement exactes et légalement défendables.

### **Identification de nouvelles maladies végétales**

Les systèmes de DIS utilisés pour l'identification de la cause de flambées d'infections nouvelles devront probablement être exploités en laboratoire. Il faudra qu'ils soient disponibles à l'échelon national comme régional en Afrique, et ils devraient se caractériser par un accès rapide aux ressources. Une infrastructure, un appareillage, des bases de données et d'autres ressources d'information à l'appui seront requis pour effectuer l'identification. Une source d'experts sera également nécessaire pour interpréter les données.

Il est recommandé de créer un centre régional d'excellence sur les maladies infectieuses. Ce centre posséderait des satellites au niveau national et sub-national. Des systèmes de communications à haute vitesse reliant le centre et les satellites et une connexion avec des bases de données en service à l'échelon international seront éventuellement nécessaires.

Un système diagnostique reposant sur des techniques génétiques comme la réaction en chaîne par polymérase (PCR) peut être à la base des activités d'un tel laboratoire, encore que d'autres systèmes de mise en évidence seraient également utiles pour certaines maladies – par ex. la technique fondée sur les acides gras pour les bactéries.

L'expérience acquise à la lumière de flambées infectieuses récentes suggère qu'un système de ce type pourrait accélérer les programmes de maîtrise et peut-être permettre ainsi d'éradiquer une maladie nouvelle avant qu'elle ne soit trop fermement établie. Dans le cas du virus de la mosaïque du manioc, le nouvel agent pathogène n'avait été détecté ni par les méthodes sérologiques conventionnelles, ni par certaines techniques génomiques. L'analyse séquentielle a finalement fourni les réponses, mais son développement a pris six mois environ. À titre d'exemple de maladie nouvelle en propagation, il aurait également été utile de détecter et d'identifier rapidement la fusariose du bananier.

### **Autres systèmes de DIS pour les maladies végétales**

Les participants à l'atelier de travail ont identifié plusieurs autres systèmes de DIS potentiellement utiles, qui sont brièvement décrits ci-après :

- La pose de pièges à spores pour l'échantillonnage en routine des agents pathogènes à transmission aérogène, en conjonction avec une surveillance systématique dans l'ensemble des pays.

- La télédétection (par ex. par satellite) des cultures affectées, qui exploite une technologie fondée sur les radiations (détectant par ex. la couleur des cultures, la réflectance ou des composés volatiles) liée à un système d'information géographique (SIG) serait utile. Cette technique pourrait être appliquée avantageusement aux maladies qui affectent des cultures pluriannuelles, comme la trachéomycose du caféier ou la fusariose du bananier.
- L'installation de pièges dans les pépinières pour stopper des agents pathogènes spécifiques avant qu'une dissémination n'ait lieu. Cette technique a déjà été utilisée en Afrique. Il est également possible de l'exploiter en conjonction avec des méthodes de télédétection.
- La modélisation épidémiologique, pour prévoir les flambées d'infections nouvelles au moyen de divers systèmes d'échantillonnage.
- L'utilisation de capteurs biologiques pour détecter les maladies.
- La mise en place de méthodes de DIS pour l'identification de nouveaux agents de contrôle biologique des maladies végétales.

### **Autres problèmes à prendre en considération**

Il est nécessaire de développer des partenariats pour guider la technologie et promouvoir l'accès aux techniques mises en jeu. À cet égard, les problèmes clés seraient les suivants : Qui veut obtenir la technologie ? ; qui assurera le financement ? ; et qui s'y opposera ? Ce dernier élément implique qu'une stratégie de communication efficace s'impose.

La technologie des nouveaux systèmes de DIS ne devrait pas être envisagée isolément. L'approche devrait également englober les répercussions sur les populations humaines/animales/végétales après le diagnostic ou l'identification d'un agent pathogène. Il est également important de vérifier qu'une technologie donnée est rentable sur le plan économique par rapport aux maladies visées.

### **4.2 Futurs systèmes de DIS des maladies animales**

Une séance de « remue-méninges » a permis d'identifier 19 domaines fondamentaux en ce qui concerne les futurs systèmes de DIS des maladies animales en Afrique. Les participants ont ensuite classé chaque domaine selon trois critères :

- Spécification.
- Technologie.
- Système.

Les résultats de cet exercice sont résumés ci-dessous.

Domaine de priorité en relation avec les systèmes de DIS		Classification
1	Identification rapide	Spécification
2	Technologie transférable	Spécification
3	Simplicité d'emploi	Spécification
4	Robustesse	Spécification
5	Diagnostic en enclos (dispositifs portables permettant d'effectuer des tests sur le terrain)	Spécification ; Technologie
6	Prix abordable et bon rapport coût-efficacité	Spécification
7	Identification et traçabilité des animaux	Système
8	Différenciation entre les animaux vaccinés et ceux infectés sur le terrain	Spécification
9	Détection des animaux présentant une infection subclinique et porteurs	Spécification
10	Mesure de la réponse immunitaire (vaccination et infection)	Spécification
11	Mesure des « signatures immunitaires »	Spécification
12	Sensibilité et spécificité	Spécification
13	Différenciation des souches	Technologie
14	Technologie génomique disponible dans les laboratoires de DIS nationaux (par ex. pour la PPCB, la PPA, la PPA/PPC)	Technologie
15	Diagnostic des maladies bactériennes chroniques (par ex. la TB, la brucellose, la PPCB)	Technologie
16	Évaluation de l'efficacité des interventions (par ex. d'une antibiothérapie)	Système
17	Technologie applicable aux capacités diagnostiques des services de santé primaire	Système
18	Possibilité de mesurer le stress et les facteurs de stress pour la surveillance du bien-être.	Technologie
19	Système permettant des diagnostics étiologiques multiples	Technologie

**Tableau 3.** *Domaines de priorité pour les futurs systèmes de détection, d'identification et de surveillance*

À partir de la liste qui précède, les participants à l'atelier de travail ont identifié les priorités suivantes comme étant celles qui offrent les possibilités les plus importantes pour l'amélioration des futurs systèmes de DIS des maladies infectieuses en Afrique :

- Tests diagnostiques en enclos.
- Disponibilité d'une technique génomique abordable dans les laboratoires nationaux mis en jeu dans la DIS.
- Technologie applicable aux capacités diagnostiques des services de santé primaire (c.-à-d. à l'échelon subnational et sur le terrain).
- Différenciation entre les animaux porteurs d'une infection spontanée et ceux vaccinés.

### **4.3 Futurs systèmes de DIS des maladies humaines**

Les participants à l'atelier de travail ont en premier lieu évalué les exigences générales concernant les futurs systèmes de DIS avant d'examiner les besoins spécifiques à la prise en charge de l'infection à VIH, du paludisme et des affections respiratoires, respectivement (qui correspondent aux trois catégories de maladies futures identifiées par ces experts comme étant les plus importantes).

#### **Exigences générales :**

- Il est essentiel de faire la distinction entre infection et maladie (la présence de parasites paludéens chez des adultes dans toute région de l'Afrique ne signifie pas que le paludisme est la cause des symptômes qu'ils présentent).
- L'utilisation de marqueurs de la sensibilité, par ex. pour la TB et le paludisme. Ces techniques devraient comporter des corrélations avec le statut immunitaire.
- Les exigences seraient différentes pour les systèmes et outils de santé publique/communautaire et la prise en charge individuelle.
- La détection rapide des infections par des bactéries qui sont antibiorésistantes, et l'aptitude à détecter des infections inhabituelles (septicémie, pneumonie, méningite, infections respiratoires, etc.). Cette stratégie serait particulièrement utile chez les adultes infectés par le VIH, chez qui l'agent pathogène étiologique pourrait causer un éventail d'infections moins communes (par ex. une pneumonie à *Pneumocystis carinii*, une cryptosporidiose, etc.).
- Le développement de technologies de dépistage sur gouttes épaisses de sang séché.

Ces exigences suggèrent qu'il est souhaitable que le dispositif/système qui suit soit disponible :

Dispositif/système « délocalisé, » c'est-à-dire utilisé sur le lieu d'intervention, pour le diagnostic/suivi individuel :

- Le dispositif recueille et communique les résultats à un centre de surveillance au fur et à mesure qu'ils sont obtenus.
- Le coût par test ne doit pas dépasser 0,5 US\$ pour la prise en charge d'un patient, mais les frais de suivi pourraient être plus « élastiques. »
- Le dépistage pourrait porter sur des échantillons de sang, de salive ou d'autres liquides organiques.
- Le système comprendrait une analyse intelligente des données qui serait ensuite retransmise au lieu d'intervention.

### **Exigences spécifiques à l'infection à VIH :**

Ces exigences sont les suivantes :

- L'aptitude à surveiller aisément la résistance médicamenteuse.
- Une priorité serait d'utiliser un outil diagnostique aisément disponible d'un emploi plus facile, plus simple et moins coûteux pour surveiller l'évolution de l'infection et la réponse au traitement, par ex. par une mesure des cellules CD4 ou par toute autre méthode de détermination du stade de cette maladie évolutive. Cela permettrait au personnel soignant de prendre en charge les patients conformément à des protocoles. Il serait ainsi également possible d'identifier les patients chez qui le schéma médicamenteux est sans effet, qui pourraient alors être orientés vers une prise en charge plus spécialisée.
- Un test simple pour diagnostiquer l'infection chez les nouveau-nés, test qui pourrait correspondre à un nécessaire à usage délocalisé. À l'heure actuelle, le diagnostic de ces infections repose uniquement sur des méthodes sophistiquées réalisées dans certains centres, entravant la prise en charge et le traitement des enfants en très bas âge qui sont infectés par le VIH.
- L'aptitude à surveiller l'incidence, par exemple au moyen d'un test désensibilisé sur bâtonnets réactifs qui permet de détecter une infection récente, c'est-à-dire durant un certain intervalle de temps (trois à six mois par exemple) après son installation.

### **Exigences spécifiques au paludisme**

Il est essentiel de développer un système de diagnostic du paludisme qui soit fiable. Ce système doit permettre :

- De déterminer si les parasites paludéens détectés chez un individu sont bien la cause des symptômes observés (comme indiqué plus haut).
- Probablement de mesurer les réponses immunologiques spécifiques au paludisme pour identifier l'infection.

- De détecter tout phénomène de résistance médicamenteuse, qui est en augmentation.

### **Exigences spécifiques aux infections respiratoires**

Les participants à l'atelier de travail ont discuté de la nécessité d'avoir un test diagnostique rapide et fiable des pandémies grippales. Le groupe a toutefois conclu que l'outil vraiment indispensable est un test respiratoire permettant de diagnostiquer toutes les causes communes (et éventuellement inhabituelles) de symptômes respiratoires.

Cette discussion a fait ressortir qu'il serait désirable de posséder un dispositif portable utilisable sur le lieu d'intervention tel que celui décrit ci-dessus ou un appareil de test respiratoire (pour l'échantillonnage des composés volatiles).

### **Priorités pour les systèmes de DIS des maladies humaines**

Les participants ont été priés de voter sur les aspects qui représentent à leur avis les priorités futures les plus pressantes en matière de systèmes de DIS des maladies humaines en Afrique. Les résultats, classés par ordre d'importance croissante, ont été les suivants :

1. Un dispositif de diagnostic/suivi individuel délocalisé qui recueille les résultats et les communique automatiquement à un centre de surveillance.
2. Le monitoring de la résistance médicamenteuse du VIH et d'autres virus, bactéries et parasites (quantitatif et qualitatif).
3. Un test respiratoire pour les maladies respiratoires.
4. Un test aisément disponible d'un emploi plus facile, plus simple et moins coûteux pour le diagnostic et la surveillance de l'infection à VIH, y compris du stade de l'infection/des taux de cellules CD4.
5. L'aptitude à surveiller l'incidence de l'infection à VIH au moyen d'un test désensibilisé sur bâtonnets réactifs.

### **Points de discussion**

- Les maladies visées sont susceptibles de varier entre l'Europe et l'Afrique, mais les participants ont envisagé l'utilisation de puces spécifiques à une région exploitant la même plate-forme sur un dispositif délocalisé. Un tel système pourrait être conçu de façon à pouvoir être utilisé chez les espèces animales, végétales et humaine.
- Il est nécessaire de surmonter les problèmes de communication liés à des aspects commerciaux – y compris de veiller à ce que l'appareillage et les logiciels de différents fabricants soient mutuellement compatibles.
- Tous les dispositifs discutés doivent s'appuyer sur des méthodes d'information, de communication et d'analyse des données efficaces fondées sur des systèmes en place pour traiter les sorties. Sans une

capacité de monitoring et l'aptitude à répondre aux incidents notifiés et à analyser les rapports de manière sensée et en temps opportuns, la surveillance ne pourra pas être efficace.

- Un écart énorme existe entre le dépistage et la notification d'un contact. Même si des maladies sont diagnostiquées, les ressources nécessaires seront-elles disponibles pour maîtriser les infections, par ex. par un suivi et un traçage des contacts ?
- Des technologies existent qui pourraient faciliter le diagnostic et la prise en charge des infections en Afrique, mais elles ne sont pas disponibles en raison de leur coût ou de l'absence de soutien logistique.
- Serait-il nécessaire de mettre en place des centres de référence pour confirmer les résultats des tests, notamment s'ils sont imprécis, ou présumons-nous que la spécificité et la sensibilité des méthodes employées seront élevées?
- Les participants ont examiné si des centres sentinelles étaient requis pour la surveillance des maladies et des tendances, mais le groupe a jugé que cette approche minimaliste ne serait probablement pas représentative : elle irait probablement de pair avec une surreprésentation des zones urbaines, dans lesquelles les infrastructures sont généralement meilleures.
- Une direction et un engagement des pays d'Afrique combinés à des partenariats intelligents sont nécessaires au développement d'une technologie adaptée aux besoins de ce continent.
- Une surveillance basée plus étroitement sur la population est requise, de même que la capacité de répondre aux données générées.

Les facteurs importants pris en considération dans l'évaluation des priorités ont été les suivants :

- Applicabilité.
- Priorité.
- Impact sur la prise en charge et la maîtrise des maladies.

Finalement, les participants ont fait remarquer que des différences fondamentales existent entre les pays industrialisés comme le Royaume-Uni et l'Afrique – les pays industrialisés sont en mesure de répondre à des problèmes sanitaires nouveaux, tandis que l'Afrique est déjà ensevelie sous le poids de ses difficultés actuelles.

#### **4.4 Résumé sur les futurs systèmes de DIS – des maladies végétales, animales et humaines**

Il n'est pas surprenant que les systèmes de DIS les mieux appropriés aux maladies humaines, végétales et animales diffèrent dans leurs détails. Néanmoins, les participants à l'atelier de travail ont convenu qu'indépendamment de la cible, il est essentiel que la technologie de DIS soit peu coûteuse, rapide, robuste, simple à utiliser et facile à enseigner aux usagers.

Une inquiétude générale a été soulevée, qui est que les technologies de DIS peuvent être inabordables et inutilisables dans un contexte africain. L'utilité de ces technologies dépend en outre de l'aptitude à exploiter l'information ainsi générée. Les programmes nationaux ne possèdent peut-être pas la capacité de faire suivre un diagnostic par un traitement ou de mettre en place les efforts qui s'imposent pour surveiller et éradiquer une maladie en raison du manque de ressources et de personnel qualifié.

Les systèmes qui ont suscité un intérêt considérable sont ceux qui utilisent un dispositif portable pour le diagnostic et/ou la surveillance au lieu d'intervention, par exemple pour des maladies bactériennes majeures. Ces systèmes pourraient être sophistiqués ou, dans le cas des espèces végétales, reposer sur de simples tests sur bâtonnets réactifs. Pour la détection des maladies humaines, les tests pourraient porter sur la salive, le sang ou l'haleine, selon l'infection. En ce qui concerne les maladies animales, des dispositifs portables permettraient d'effectuer des tests sur le terrain ou « en enclos. » Pour les espèces végétales, ces systèmes rendraient possible le diagnostic rapide de maladies qui sont éventuellement asymptomatiques aux stades précoces de la propagation.

Outre l'identification de maladies connues, des dispositifs portables individuels pourraient être utilisés pour :

- Faire la distinction entre un éventail d'infections inhabituelles, par exemple chez les patients porteurs de l'infection à VIH ou au stade du SIDA. Chez les végétaux, un système qui produit le diagnostic exact d'un spectre de maladies pourrait être utile dans les ports, assurant l'identification de nouvelles introductions ou donnant le feu vert aux exportations sans entraver le mouvement des plantes, animaux et marchandises.
- Mesurer la réponse et les « signatures » immunitaires indicatrices de la sensibilité.
- Mesurer le stress et les facteurs de stress pour évaluer le bien-être animal et humain.
- Mesurer l'efficacité du traitement.
- Faire la distinction entre infection et maladie.

Ces systèmes devraient pouvoir être utilisés efficacement par le personnel technique sur le terrain. Pour les maladies humaines, il est particulièrement utile que l'information obtenue au moyen d'un dispositif portable puisse être transmise à une installation centrale chargée des analyses de la prévalence et de la distribution.

Une seconde caractéristique désirable parmi celles identifiées pour tous les systèmes est une technologie exploitée principalement en laboratoire qui utilise des analyses de l'acide nucléique pour identifier de nouvelles maladies ou confirmer les diagnostics (par ex. ceux posés au moyen de dispositifs portables). Cette technologie pourrait être mise à la disposition de laboratoires nationaux ou de centres techniques régionaux attitrés.

En ce qui concerne les maladies végétales, plusieurs autres technologies de DIS ont été identifiées, y compris une observation géospatiale, la pose de pièges pour l'échantillonnage des vecteurs et des spores à transmission aérogène et les méthodes de modélisation épidémiologique.

## **5. Les problèmes associés à la mise en place des futurs systèmes de DIS les plus prometteurs**

À l'examen d'ensemble des maladies végétales, animales et humaines, les participants à l'atelier de travail ont identifié les systèmes de DIS qui suivent comme étant les plus prometteurs :

1. Un système délocalisé qui permettrait de diagnostiquer une infection et de transmettre les résultats des tests à un centre de surveillance ou de monitoring.
2. Un test diagnostique sur bâtonnets réactifs (« rapide et grossier »).
3. Une plate-forme génomique basée en laboratoire.

La discussion a couvert à la fois les problèmes génériques susceptibles d'affecter la mise en place de tous ces systèmes et ceux spécifiques à chacun d'entre eux.

### **5.1 Problèmes génériques**

- Acceptabilité et fiabilité des tests. Ces facteurs englobent des problèmes divers, y compris les aspects concernant le respect de la vie privée et les divergences dans les attitudes face aux maladies infectieuses. Ils sont particulièrement pertinents aux systèmes de DIS des maladies humaines – il est crucial de pouvoir souscrire et faire confiance au résultat obtenu, un aspect qui est étroitement lié aux performances du test. Il est de ce fait nécessaire que la sensibilité et la spécificité des tests soient élevées. Les problèmes correspondants en ce qui concerne les maladies animales et végétales sont centrés sur les intérêts commerciaux, notamment les échanges. Dans ce cas, l'assurance de la qualité représenterait un composant important de tout système.
- Viabilité à long terme. Cet aspect soulève des inquiétudes majeures. De nombreux précédents existent en Afrique où un appareillage est fourni sans que soit mis en place le soutien requis en matière de pièces détachées, consommables, services d'entretien etc. Une panne, même mineure, rend trop souvent l'appareillage inutilisable et en permanence inemployé. Les inquiétudes comprennent :
  - L'appareillage de laboratoire et son entretien.
  - L'approvisionnement en consommables.
  - Les ressources humaines.
  - L'acquisition.
  - La disponibilité.

- Stockage et conditions et durée de conservation. Ce sont des aspects critiques dans un environnement africain. La rotation des stocks est fréquemment médiocre, et les possibilités de réfrigération à vaste échelle et salles frigorifiques font généralement défaut. Les conditions ambiantes en termes de température et souvent d'humidité élevées causent la détérioration rapide de nombreux produits.
- Coût des tests. Cela peut varier selon que le test s'applique à des maladies humaines, animales ou végétales et s'il est utilisé à des fins commerciales pour le contrôle de la qualité ou chez des animaux/plantes individuels. Le coût devra être pesé par rapport aux ressources de la communauté concernée et à sa volonté à payer pour ces tests.
- Absence d'infrastructure. La capacité de répondre aux problèmes/incidents potentiels éventuellement identifiés est limitée. L'infrastructure requiert des investissements pour redresser cette situation.
- Accès au diagnostic. Cela représente un problème majeur dans de nombreuses régions de l'Afrique. Les vastes zones urbaines bénéficient trop souvent de services qui ne sont pas disponibles dans les districts ruraux.
- Adaptabilité. De nombreux systèmes sont souvent initialement développés pour le monde industrialisé. Cela signifie qu'une adaptation efficace de ces systèmes aux besoins de l'Afrique est requise. Ces adaptations ne devraient toutefois pas faire négliger le développement de systèmes destinés dès le départ à être utilisés dans les situations qui règnent en Afrique.

## **5.2 Problèmes spécifiques aux systèmes individuels**

### **Systèmes délocalisés utilisés pour le diagnostic et la transmission des données à un centre de surveillance/monitorage**

Ces systèmes pourraient être employés à différents échelons :

- À l'échelon individuel [grand public].
- À l'échelon des soins primaires/communautaires.
- À un échelon professionnel.

Après en avoir discuté toutefois, les participants ont convenu que les problèmes qui affectent l'utilisation des systèmes sont probablement similaires à chacun de ces échelons (encore qu'ils aient identifié les difficultés associées à des groupes d'utilisateurs spécifiques qui sont décrites ci-dessous).

Ces experts ont fait part de leurs inquiétudes quant au respect de la confidentialité de l'information éventuellement transmise. Il conviendrait de trouver le juste milieu entre la nécessité de compiler une information utile sur le plan épidémiologique suffisante et la protection de l'anonymat des sujets concernés. Cet aspect aurait une importance pour les maladies humaines, animales et végétales.

Un centre de surveillance/monitorage responsable du recueil, du traitement et de l'analyse poussés des données serait requis. L'analyse de l'information et la mise en place des réponses qui s'imposent devront être effectuées en temps opportuns.

Les participants ont examiné tour à tour les problèmes de formation et d'interprétation pour chacun des trois groupes d'utilisateurs :

- **À l'échelon individuel**  
Une formation/des instructions pour l'interprétation seraient plus essentielles pour les dispositifs à usage individuel, et des problèmes de suivi et de respect des consignes risquent de survenir. Face à un résultat positif pour une infection potentiellement délicate sur le plan culturel, l'individu concerné pourrait refuser d'admettre la validité du test. Selon les ressources de l'individu qui effectue le test, il est également possible que le traitement soit incomplet – ce qui pourrait contribuer à aggraver plus encore la résistance médicamenteuse.
- **À l'échelon communautaire**  
Il faudrait que les groupes concernés fassent savoir qu'un test est requis et communiquent l'information sur les implications d'un résultat positif. Le contrôle ultérieur des résultats du test pourrait être difficile, notamment si la disponibilité des traitements est limitée.
- **À l'échelon professionnel**  
Dans ce cas, la formation représente moins un problème mais la confiance des individus concernés risque d'être ébranlée si l'information à leur sujet ou concernant leur famille, récoltes ou animaux est communiquée et transmise à d'autres.

### **Bâtonnets réactifs**

Si ces bâtonnets sont utilisés à l'échelon individuel, les données ne seraient pas communiquées et un résultat positif susceptible d'avoir un impact sur l'identification, la surveillance et la maîtrise d'une maladie pourrait ne pas être divulgué. Cette situation risquerait de se produire pour des infections humaines qui sont considérées comme des maladies honteuses ; ce pourrait également être le cas pour les pathologies animales et végétales pour lesquelles une quarantaine ou destruction des stocks seraient sinon requises ou la vente des denrées contaminées prohibée.

Un traitement partiel ou inadéquat serait aussi un problème. Les aspects relevant de la sensibilité/spécificité sont cruciaux en ce qui concerne la technologie à bâtonnets réactifs. L'expérience rapportée avec cette technologie a été négative en médecine humaine dans le passé, et ceci risque d'avoir des répercussions sur la crédibilité des résultats.

### **Tests génomiques en laboratoire**

Les transports et communications avec le laboratoire (dans les deux directions) seraient également un facteur important en raison des difficultés

dues au manque d'infrastructure qui existent dans de nombreux pays à l'heure actuelle.

Les questions de coût/viabilité à long terme auraient un poids particulier pour ce système – cela englobe une formation convenable du personnel chargé de faire fonctionner ces systèmes et des dispositions assurément adéquates pour conserver cette ressource humaine.

Les participants ont abordé le problème d'une éventuelle indisponibilité des bases de données sur les séquences génomiques des agents infectieux affectant l'Afrique. Ils ont estimé que la priorité accordée à l'Afrique est peut-être basse par comparaison aux pays plus industrialisés en ce qui concerne le développement de bases de données de ce type (des analogies ont été faites avec les traitements médicamenteux contre les maladies négligées en Afrique). En outre, et même si des données étaient disponibles, l'accès aux bases serait-il équitable ?

D'autres problèmes importants ont été examinés : la diffusion en temps opportuns de l'information/des résultats, y compris des retours d'information à la source des échantillons ; les droits de propriété intellectuelle ; l'utilisation de l'information aux fins de recherches/publications *versus* l'exploitation des résultats dans des délais opportuns pour le bien public.

Un usage impropre des échantillons, par exemple sans le consentement des sujets concernés ou sans retour d'information, est également possible. Il faudrait que le système soit inscrit dans un cadre déontologique strict.

Les participants ont fait part de leurs inquiétudes quant à l'impact éventuel de l'absence de services réglementaires sur l'intégrité de ce système.

### **Commentaires généraux**

La technologie d'aujourd'hui correspond aux attentes d'hier, mais elle demeure déficiente en Afrique à l'heure actuelle. Il est nécessaire de mettre en place des mécanismes pour permettre à de nouveaux systèmes d'être introduits et utilisés dans des régions telles que l'Afrique où les besoins sont les plus pressants.

Une volonté et un engagement politiques sont également requis pour assurer la viabilité à long terme.

Les systèmes délocalisés ont des potentiels, mais risquent de saper les efforts entrepris à l'heure actuelle pour améliorer les stratégies déjà en place ou celles qui sont en cours de développement.

Une différence clé entre les maladies animales et humaines est que la prise en charge des premières est dominée par la prévention (par la vaccination) plutôt que par le diagnostic et le traitement. Les participants se sont inquiétés du fait que certains vaccins utilisent des organismes atténués, et que les tests diagnostiques envisagés ne pourront donc peut-être pas permettre de faire la distinction entre infection et vaccination.

## **6. Une vision et une stratégie de maîtrise des maladies infectieuses végétales, animales et humaines en Afrique subsaharienne**

Durant la dernière journée de l'atelier de travail, la tâche des participants a consisté à prendre du recul pour examiner le futur des maladies infectieuses en Afrique dans un cadre plus large et stratégique. Le défi qui leur était proposé était d'analyser la situation dans son ensemble et de faire des recommandations sur les approches qu'il est vraiment nécessaire d'adopter pour produire un changement radical des moyens de gestion sanitaire.

Cet exercice a représenté l'occasion unique d'obtenir les opinions collectives d'un si grand nombre d'experts de divers domaines – provenant non seulement de l'ensemble du continent, mais aussi d'organisations internationales de premier rang. La section qui suit rapporte le résultat des discussions, et elle est présentée dans le but à la fois de provoquer et de pousser à la réflexion.

### **6.1 Présentation générale de la situation**

Les maladies infectieuses sont maintenant largement considérées comme l'obstacle majeur au développement de l'agriculture végétale et animale et à la santé et au bien-être humains en Afrique subsaharienne. En dépit des succès notables qui ont été accomplis face à des pandémies infectieuses comme la polio chez l'homme et la peste bovine, l'Afrique demeure à l'heure actuelle exposée à des épidémies infectieuses extrêmement graves qui paralysent l'ensemble de la production agricole végétale et animale et la survie même de nombreuses communautés humaines du continent. À l'échelon mondial, il est établi que l'Afrique porte le fardeau le plus lourd des maladies infectieuses, qu'elles soient humaines, animales ou végétales.

Le fardeau des maladies infectieuses risque probablement d'empirer à l'avenir en Afrique. Plusieurs facteurs jouent un rôle, par exemple l'urbanisation croissante, l'intensification de l'agriculture (y compris de l'agriculture végétale et animale et de l'aquaculture), l'accroissement de la mobilité et des mouvements de personnes, d'animaux et de matériel végétal, l'augmentation des contacts faune sauvage-bétail-hommes et l'impact des changements climatiques sur les vecteurs des maladies. À une période où la propagation des maladies infectieuses soulève des inquiétudes croissantes dans le monde, l'Afrique risque sérieusement de devenir encore plus marginalisée à l'avenir qu'elle ne l'est à l'heure actuelle. Il est difficile de prévoir un futur global prospère pour l'Afrique subsaharienne si le défi posé par le fardeau des maladies infectieuses n'est pas relevé.

Certaines de ces maladies se sont révélées par nature réfractaires à l'identification facile et aux outils/méthodes de lutte actuels, et une vision pour l'avenir et un engagement envers une stratégie appropriée représentent des besoins urgents. Durant les séances finales de cet atelier de travail, les participants ont examiné les options possibles pour le développement d'une telle vision et stratégie.

L'opinion selon laquelle les maladies qui sévissent en Afrique sont principalement la responsabilité de ce continent, même si leur impact est mondial, a joui d'un appui considérable. Les participants ont également jugé qu'il est nécessaire que les études concernant les problèmes de l'Afrique soient menées en majeure partie au sein de ce continent. De plus, l'avis fortement exprimé a été que les initiatives de ce type doivent être menées sur une génération et à long terme, par opposition aux projets de recherche typiques effectués sur trois à cinq ans. Une approche a toutefois reçu un certain soutien, à savoir le développement, entre les États d'Afrique et les pays industrialisés, de « partenariats intelligents » qui pourraient offrir à la fois la compétence et la formation dans les domaines technologiques et scientifiques pertinents.

Faire face au défi que représentent les maladies infectieuses en Afrique requiert un prodigieux bond en avant dans la mise en œuvre de systèmes de détection, d'identification, de surveillance et de monitoring, et cet aspect a été validé par un consensus. Cela signifie qu'il est nécessaire d'introduire par l'influence des stratégies de lutte contre les maladies reposant sur la science. Bien que cette responsabilité repose principalement sur l'Afrique, les participants ont convenu que cette approche servirait également le bien public mondial – et devrait à ce titre bénéficier d'un soutien international. Dans un monde qui se rapproche de plus en plus d'un village planétaire, il est dans l'intérêt des pays industrialisés de ne pas être indifférents à la persistance de maladies infectieuses dangereuses en Afrique.

## **6.2 Problèmes sous-jacents à la détection, l'identification et la surveillance (DIS) des maladies infectieuses en Afrique**

Les participants à l'atelier de travail ont identifié les problèmes clés qui suivent durant les séances antérieures ou à l'occasion des exercices en groupes organisés au cours de cette session :

- La nécessité d'utiliser des traitements en fonction de la symptomatologie plutôt qu'à la lumière d'un diagnostic spécifique en raison du manque de ressources.
- La capacité extrêmement basse d'effectuer des épreuves diagnostiques en laboratoire à l'échelon subnational.
- L'activité restreinte en termes de surveillance générale. Pour les maladies infectieuses humaines et animales, la surveillance est généralement limitée aux activités liées à des projets spécifiques ou à des programmes de lutte axés sur une maladie donnée, par ex. la polio ou la peste bovine. Chez les espèces végétales, aucun ou peu des efforts de surveillance des ravageurs et agents pathogènes n'est coordonné à l'échelon régional, et le système de quarantaine fonctionne mal dans de nombreux pays de l'Afrique subsaharienne. Le résultat est un fléchissement actuel des capacités de détection précoce, pré-alerte et réponse rapide aux profils changeants des maladies nouvelles et connues. Les stratégies de lutte contre les maladies infectieuses (qu'elles soient végétales, humaines ou animales) correspondent de plus en plus à des exercices de limitation des dégâts mis en place trop lentement.

- D'excellents centres internationaux de recherche agricole dont le mandat se rapporte à la santé animale ou végétale opèrent en Afrique. Ce sont essentiellement des centres de technologie aux objectifs de recherche définis, mais aucun d'entre eux n'intervient dans la surveillance des maladies infectieuses. Leur existence représente toutefois un atout technologique considérable pour tout futur programme de surveillance des maladies infectieuses. Aucun centre international comparable qui soit consacré aux maladies humaines n'est implanté en Afrique.
- Pour les espèces animales et végétales, des institutions sont en place à l'échelon de l'Union africaine et subrégional [par ex. le Bureau interafricain des ressources animales de l'Union africaine (AU-IBAR), le Conseil phytosanitaire interafricain ou le Comité technique sur le bétail de la SADC] qui peuvent servir d'organismes coordinateurs des procédures de DIS. Ces organisations travaillent en collaboration étroite avec la FAO et l'OIE, et elles bénéficient de leur soutien. Mais aucune organisation régionale de ce type qui appartienne à l'Afrique n'existe pour les maladies infectieuses humaines, et la coordination interfrontière de la surveillance de ces pathologies est du ressort de l'OMS.
- Dans de nombreux pays, une compartimentation excessive des spécialistes en fonction des domaines (humain, végétal et animal) et des découpages administratifs (institutions gouvernementales, académiques et privées) existe à l'échelon national. La conséquence est une utilisation sous-optimale des maigres ressources qui pourraient alimenter un programme reposant sur la surveillance.

### **6.3 Nouveau paradigme pour les procédures de DIS et la maîtrise des maladies infectieuses en Afrique**

L'une des leçons tirées de l'atelier de travail est la suivante : Pour que l'Afrique soit en mesure de faire le prodigieux bond en avant requis en matière de DIS des maladies infectieuses et de rationaliser ainsi les stratégies de contrôle sanitaire, il est nécessaire d'introduire des approches différentes et innovatrices. Il faut en particulier créer une vision panafricaine clairement exprimée dans laquelle la prise en charge des maladies infectieuses représente un facteur crucial à la santé humaine, animale et végétale et au bien être humain, au développement agricole et économique, à la sécurité alimentaire, à la réduction de la pauvreté et au commerce international des biens et produits d'origine végétale et animale provenant de l'Afrique.

Pour être que cette vision soit efficace toutefois, il est essentiel qu'une priorité élevée lui soit accordée à l'échelon national et continental. Il faut en outre que cette vision soit intégrée dans des initiatives de développement nationales et continentales complémentaires des projets soutenus à l'heure actuelle par des organismes donateurs (par exemple les programmes de lutte contre le SIDA, le paludisme et la tuberculose, contre la polio et contre la peste bovine ou le PACE coordonné par l'AU-IBAR, ainsi que le programme de gestion de la pandémie de la mosaïque du manioc dans la région des Grands Lacs et le programme de lutte contre la trachéomycose du caféier en Afrique de l'Est).

Les experts présents ont suggéré d'examiner plus à fond les idées et approches qui suivent :

1. Les procédures de DIS, et donc de suivi des maladies infectieuses, devraient être en premier lieu enracinées dans des systèmes nationaux solides sur le plan scientifique. Ceux-ci devraient en retour s'appuyer sur des services de diagnostic de fond efficaces à l'échelon subnational et communautaire à proximité du lieu d'intervention sanitaire primaire (animal, végétal ou humain).
2. Les maladies infectieuses humaines, végétales et animales les plus graves sont par nature transfrontières (c.-à-d., qu'elles peuvent aisément se propager à d'autres pays et prendre des proportions épidémiques). De nombreuses communautés africaines occupent des systèmes écologiques qui traversent les frontières nationales, et il est donc important que la coordination des systèmes de surveillance sanitaire mis en place en Afrique repose sur la coopération régionale des pays qui partagent un écosystème, c.-à-d. une grappe épidémiologique, par l'intermédiaire d'un « Programme panafricain de contrôle des maladies infectieuses en Afrique. »
3. Il faudrait qu'au moins un laboratoire capable d'effectuer l'identification et la caractérisation génétique des agents pathogènes infectieux dans le cadre de programmes de surveillance nationaux existe au sein de chaque grappe épidémiologique [ou de chaque association géopolitique subrégionale comme la Communauté des États d'Afrique de l'Est (EAC) ou la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (ECOWAS)]. Ces laboratoires devraient être considérés comme des Centres d'excellence (CdE) sur les maladies infectieuses à l'échelon subrégional, capables d'être reconnus comme des centres régionaux de référence ou de collaboration par l'OMS, l'OIE, la FAO et la branche africaine de l'ISTRIC (Société internationale des plantes tropicales à tubercules).
4. Les centres internationaux de recherche agricole ou les centres d'excellence en agriculture du NEPAD qui sont en place pourraient servir de centres de technologie (CdT) remarquables à même de soutenir les centres régionaux et nationaux, notamment pour l'identification génétique des produits de PCR des agents pathogènes infectieux (dans la mesure où les mandats de ces centres permettent une collaboration de ce type).
5. L'idée d'une organisation « trans-domaines » (c.-à-d. intégrant les espèces végétales, animales et humaine) pour la nouvelle approche en matière de DIS des maladies infectieuses à l'échelon national et au niveau des grappes épidémiologiques (ou régionales/subrégionales) en Afrique a reçu un fort soutien. Selon les participants à l'atelier de travail, ce mécanisme innovateur assurerait une utilisation optimale des ressources et permettrait de faire le prodigieux bond en avant qui est requis pour faire face au fardeau que représentent les maladies infectieuses existantes et futures en Afrique.

6. Le Programme panafricain de contrôle des maladies infectieuses en Afrique serait coordonné à un échelon national, régional (au niveau des « grappes épidémiologiques »), subrégional ou panafricain et opèrerait par l'intermédiaire d'un système de partenariats et réseaux de contacts reposant sur des centres virtuels (de préférence à physiques). Avec une telle approche, tout fonds nouveau serait canalisé principalement dans les activités de DIS plutôt que dans l'implantation de nouvelles infrastructures aux frais généraux élevés qui risqueraient de ne pas être viables à long terme.

Dans leur ensemble, les idées et approches susmentionnées suggèrent que la **Vision panafricaine des maladies infectieuses** pourrait être énoncée comme suit :

*« Un effort panafricain concerté auquel contribuent tous les gouvernements des États membres de l'UA, qui reflète les besoins de la société africaine et bénéficie du soutien de la communauté internationale et dont le but est de créer une société protégée contre les ravages des maladies infectieuses dangereuses compromettant la santé ou les moyens d'existence humains et le développement agricole et économique. »*

Cette vision pourrait être mise en œuvre par l'intermédiaire d'objectifs fondés sur la surveillance sanitaire pour :

- Prévenir efficacement la propagation des maladies infectieuses (et parasitaires) qui sont à l'heure actuelle endémiques, introduites, exotiques, émergentes ou évolutives en Afrique ou dans certaines régions de l'Afrique.
- Renforcer la capacité et la participation de l'Afrique aux développements scientifiques et technologiques requis en matière de détection précoce, diagnostic spécifique et pré-alerte des événements pathologiques évolutifs, et l'aptitude à l'échelon national/régional à instaurer des réponses rapides pour maîtriser tout épisode pathologique inhabituel. Cette approche permettrait d'empêcher que chaque épisode de ce type aboutisse à une épidémie grave.
- Mettre en place des stratégies fondées sur la science et solides sur le plan socio-économique permettant de juguler les maladies ou de maîtriser progressivement celles qui menacent le plus la société par leur impact soit sur la santé humaine, soit sur la sécurité alimentaire ou de la commerciabilité des biens et produits d'origine végétale et animale.

La section suivante (6.4) décrit en plus grands détails le concept d'une vision panafricaine des maladies infectieuses.

#### **6.4 Processus de développement d'une vision panafricaine des maladies infectieuses**

Une vision englobant l'ensemble de l'Afrique subsaharienne pour la détection, l'identification et la prise en charge des maladies infectieuses doit établir quels sont les risques actuels et futurs qui ont un impact sur la santé/le bien-être humain, le bétail et la production végétale. Face à ces risques, il sera en outre nécessaire que des centres nationaux et régionaux approuvés disposent des

technologies appropriées pour détecter et identifier les agents pathogènes en question et que les mesures de contrôle qui s'imposent soient alors mises en place. Il est hautement probable que des maladies nouvellement émergentes ou réémergentes surviendront si la vision future se prolonge au-delà des 10 à 15 prochaines années, et l'Afrique subsaharienne devra également avoir la capacité de maîtriser ces infections. L'avantage d'une intégration « trans-domaines » (couvrant les espèces végétales, animales et humaine) est manifeste vu que 75 % environ des maladies humaines nouvellement émergentes seront d'origine animale.

De plus, les produits agricoles de l'Afrique ne pourront pas être commercialisés à l'échelon international si le taux actuel de propagation des maladies infectieuses n'est pas réprimé dans ce continent. Dans ce contexte, les futures technologies de détection des maladies infectieuses auront un impact considérable sur les mouvements de personnes, d'animaux et de plantes dans le cadre des déplacements et échanges commerciaux internationaux. Pour garantir et exploiter les activités commerciales mondiales, la maîtrise des maladies infectieuses au moyen de systèmes de détection et d'identification innovants sauvegardera les programmes nationaux d'exportations et d'importations ainsi que la mobilité humaine au niveau international.

Un sentiment fortement exprimé par les participants à l'atelier de travail est que l'initiative *Foresight* mise en place par le Service Science et Technologie en relation avec les procédures de DIS des maladies infectieuses pourrait représenter un « catalyseur » crucial pour informer le G8 et la Commission pour l'Afrique et les influencer à soutenir une vision et une stratégie de maîtrise de ces pathologies en Afrique subsaharienne.

### **Responsabilités pour cette vision et stratégie**

Il faudra établir quelles sont les clauses et les responsabilités mises en jeu dans la vision et la stratégie de maîtrise des maladies infectieuses en Afrique subsaharienne – cette initiative devrait représenter une vision intégrée des procédures utilisées par les pays de l'Afrique subsaharienne pour identifier et combattre les maladies infectieuses futures. Des raisons convaincantes peuvent être avancées pour que l'Union africaine se fasse le champion de l'exécution de cette vision et stratégie maintenant et à l'avenir. Il est manifestement nécessaire que les gouvernements nationaux adhèrent à cette vision et stratégie et renforcent ainsi la maîtrise des maladies épidémiques qui n'ont pas de frontières, comme la fièvre aphteuse chez les animaux, le SIDA chez l'homme ou la mosaïque du manioc, la trachéomycose du caféier ou la fusariose du bananier chez les plantes. En conséquence, il est également important que l'OMS, la FAO et l'OIE soient associées à la vision et stratégie de maîtrise des maladies infectieuses en Afrique subsaharienne, car ces organisations ont des mandats mondiaux en ce qui concerne la santé humaine, végétale et animale.

La gestion de la vision des futures approches de lutte contre les maladies infectieuses devra se situer au plus haut niveau sur le plan scientifique et politique. Cette initiative offre la possibilité de mobiliser les gouvernements et

agences panafricains concernés et des organismes internationaux de développement et de financement. Il sera nécessaire que les gouvernements individuels et la société de l'Afrique partagent les objectifs d'une telle vision et stratégie panafricaines de maîtrise des maladies infectieuses.

### **Liens avec les stratégies et l'infrastructure nationales**

Le problème crucial pour cette vision et stratégie panafricaines devrait résider dans l'acceptation, par les États membres, de la responsabilité de détecter et de maîtriser les maladies qui sévissent dans leur propre territoire. Sans cet engagement, des inégalités seront créées dans les échanges commerciaux, le tourisme et la productivité nationale de pays voisins ; ces disparités pourraient également concerner l'obtention des fonds nécessaires à long terme pour les centres de technologie ou d'excellence des régions ou grappes épidémiologiques, ou le financement international de partenariats entre pays industrialisés et pays en voie de développement. Les organismes de financement ne sont manifestement pas disposés à assurer ce support général à titre continu, et les gouvernements nationaux devraient être capables d'endosser cette responsabilité.

La mise en œuvre de la vision et stratégie panafricaines de maîtrise des maladies infectieuses devrait donc débiter à l'échelon national, où des contraintes financières et obstacles associés à d'autres ressources existent. La difficulté la plus importante peut toutefois se rapporter aux « configurations institutionnelles » en raison de la compartimentation excessive de la compétence scientifique par secteur administratif et domaine de spécialisation. La première étape pourrait donc être de créer, dans chaque pays pilote, un institut national interministériel pour la lutte contre les maladies infectieuses. Cet institut correspondrait à un *centre virtuel* (et non physique) servant de moteur à l'établissement d'un réseau de relations pour des programmes de DIS qui regroupent les ressources d'organismes gouvernementaux et académiques dans l'ensemble des trois domaines (animal, humain et végétal). En accord avec le nouveau paradigme énoncé, le centre virtuel s'efforcerait de coordonner les programmes au sein des infrastructures en place, concentrant la majorité des fonds nouveaux sur les équipements, réactifs et frais de fonctionnement plutôt que sur de nouveaux bâtiments. Les participants ont néanmoins reconnu que la modernisation d'installations existantes sera dans certains cas requise pour les rendre compatibles aux exigences de sécurité qui s'imposent pour la manipulation d'agents infectieux.

Une vision nationale et panafricaine pour la détection, l'identification, la surveillance et la maîtrise des maladies garantirait l'enracinement de la stratégie dans un cadre communautaire profond fondé sur la responsabilisation et sur un réseau de relations (pour l'obtention et le transfert des échantillons à analyser et pour la communication des informations). Il est dans l'intérêt des gouvernements et des communautés que les maladies soient maîtrisées et que toute épidémie nouvelle soit rapidement détectée et sa propagation à vaste échelle enrayée. La responsabilité des réseaux communautaires devrait être assumée à l'échelon national ; des réseaux efficaces de ce type représentent un avantage national manifeste. Les centres

subnationaux chargés des diagnostics primaires demeureraient orientés sur la clientèle et liés à des services de santé primaire séparés pour les espèces humaine, animales et végétales.

Les participants ont jugé qu'il est réellement nécessaire de fournir aux gouvernements nationaux des arguments scientifiques et économiques solides pour justifier les coûts et démontrer les avantages de la lutte contre les maladies chez l'ensemble des espèces humaine, animales et végétales. L'effritement continu des services sanitaires observé dans ces trois domaines dans de nombreux pays de l'Afrique subsaharienne rendra sans effet un grand nombre des avancées techniques qui pourront être utilisées à l'avenir dans la gestion sanitaire. La reconnaissance de l'importance des réseaux communautaires devrait représenter un aspect majeur de toute stratégie panafricaine de diagnostic et de contrôle global des maladies infectieuses.

### **Rôle des centres d'excellence sur les maladies infectieuses à l'échelon des régions et des grappes épidémiologiques**

Au sein de régions ou de grappes épidémiologiques désignées, l'aménagement de centres de compétence technologique (CdE) donnerait aux arrières-pays la capacité d'accéder à des technologies pertinentes et de les évaluer et de les adapter aux besoins nationaux. De plus, l'établissement de réseaux de relations entre les centres de ces différentes régions/grappes épidémiologiques créerait un cadre de travail performant qui permettrait de mettre en place des programmes de monitoring et de surveillance intégrés. Il serait nécessaire que ces centres soient dédiés à la surveillance des maladies infectieuses (en exploitant les technologies les plus modernes) plutôt que de simples plates-formes d'activités techniques potentielles.

Des CdE bien équipés contribueraient également à stimuler la création de « partenariats intelligents » entre les pays industrialisés et ceux en voie de développement, ce qui permettrait d'établir des liens scientifiques durables. Ces centres ne devraient toutefois pas être entièrement dépendants d'organismes de financement extérieurs. Ils représenteraient des centres d'activités essentiels au sein de l'infrastructure stratégique globale en place en Afrique subsaharienne, assurant la communication des informations régionales à tous les programmes de DIS nationaux.

Les CdE serviraient de centres de référence et de coordination à l'échelon régional/subrégional (CRCR). Les centres régionaux seraient chargés des aspects concernant l'épidémiologie et la surveillance sanitaire, la microbiologie de référence et le contrôle. Conformément aux déclarations fournies dans le rapport de la Commission pour l'Afrique, il est suggéré de créer, dans chaque région/grappe épidémiologique ou subrégion, un centre de coordination de ce type lié aux installations nouvelles et existantes par l'intermédiaire d'un réseau virtuel. Le réseau serait également connecté aux services de surveillance/contrôle sanitaire nationaux et locaux.

Les centres de coordination (ou CRCR) collaboreraient avec les centres d'activités nationaux (Instituts nationaux de lutte contre les maladies infectieuses) sur les aspects suivants :

- La surveillance des maladies infectieuses végétales, animales et humaines dans leur région, et la création progressive d'un réseau panafricain de surveillance.
- L'assistance aux pays englobés dans la région dans la lutte contre les flambées de maladies (par des recommandations et le soutien des professionnels chargés de la gestion sanitaire et des gouvernements concernés).
- Les recherches sur des méthodes de lutte contre les maladies qui sont appropriées aux conditions et besoins locaux.
- La promotion de la dissémination des technologies et capacités pertinentes à la gestion sanitaire dans leurs régions respectives.
- La création de capacités scientifiques par une formation de tout le cadre du personnel à l'identification, au diagnostic et à la maîtrise des maladies infectieuses.

### **Avantages spécifiques de la création de liens entre les stratégies de surveillance et de maîtrise des maladies infectieuses végétales, animales et humaines**

La vision et stratégie panafricaines de maîtrise des maladies infectieuses préconisées par les participants à cet atelier de travail seraient sans précédent dans le monde. Dans ces circonstances, l'Afrique n'aurait pas à rattraper la communauté internationale mais plutôt à adopter une approche révolutionnaire dans cette sphère majeure.

Il s'agit par-dessus tout d'une vision pour l'utilisation optimale de la compétence humaine et des ressources relativement maigres qui sont disponibles. Les progrès effectués dans les domaines de la génomique, de l'électronique et de l'informatique ouvrent de nouvelles perspectives qui s'appliquent au diagnostic et à l'épidémiologie des maladies tout aussi bien végétales, animales et humaines. Une stratégie intégrée a une valeur scientifique et mérite l'attention sérieuse et le support du G8 et des organismes donateurs internationaux. Les avantages clés peuvent être résumés comme suit :

- La possibilité de créer plus facilement la masse critique des scientifiques et des experts concernés.
- La promotion de l'utilisation la plus rentable et du développement des ressources scientifiques humaines. Cela reflète le fait que les technologies de détection et d'identification nouvelles et émergentes sont de plus en plus communes aux trois domaines en question (par ex. la génomique et l'informatique).
- Une meilleure mise en commun des données de monitoring sanitaire, par exemple entre les maladies humaines et zoonotiques.
- La promotion de la mise en commun et de la dissémination des meilleures pratiques en matière de surveillance et de contrôle sanitaires.

- La mise en commun des installations scientifiques et des systèmes de soutien entre les économies.
- La promotion de la fertilisation croisée de la science dans les trois domaines.
- Un contrôle intégré des maladies humaines, végétales et animales traiterait à la fois du développement économique et de la santé humaine, liant ainsi l'information produite par les centres à un éventail de besoins en matière de prestations de services.

Une telle approche engloberait également deux avantages à plus vaste échelle. En premier lieu, elle servirait de point de mire pour le développement de technologies qui sont pertinentes aux problèmes de l'Afrique plutôt que dérivées de celles utilisées dans les pays industrialisés. Cette approche innovante offrirait en outre à la nouvelle génération de chercheurs africains le type de défi scientifique qui devrait les pousser à effectuer en Afrique des travaux de pointe à l'échelon mondial tout en traitant d'un problème central au développement de ce continent.

## **6.5 Conclusion**

Il était manifestement impossible qu'un atelier de travail unique puisse à lui seul résoudre le défi que représentent les maladies infectieuses en Afrique. Comme indiqué dans ce rapport, les discussions ont toutefois révélé qu'une modification radicale de l'approche – un prodigieux bond en avant – est requise. Une leçon fondamentale parmi celles tirées de cet atelier de travail concerne donc l'éventail des opinions exprimées quant aux modalités à adopter pour que ce bond en avant soit possible. Ces opinions, qui ont été présentées ci-dessus, ne sont pas fournies dans le but d'expliquer aux gouvernements africains et aux acteurs et partenaires intéressés quelle est la démarche qui s'impose, mais plutôt pour susciter des discussions et réflexions originales à ce sujet. L'espoir est que ces gouvernements, l'Union africaine et les acteurs et partenaires concernés feront avancer ces idées et les développeront davantage.

## **Annexe A : Secteurs communs à la vision et à la stratégie panafricaines proposées et au rapport de la Commission pour l'Afrique (CfA)<sup>1</sup>**

Ces domaines communs comprennent les suivants :

### **Science**

- La promotion des capacités dans le domaine de la science et de la technologie (Chapitre 4, paragraphe 26).
- L'exploitation des centres d'excellence scientifique comme tremplins pour le développement des capacités scientifiques (Ch 4, para 28).
- La proposition d'implanter jusqu'à 30 centres dans le domaine de sciences physiques, médicales et sociales (Ch 4, para 30).

La nécessité de combiner des centres d'excellence physiques à des réseaux virtuels de recherche compétitifs à l'échelon international (Ch 4, para 29).

### **Agriculture**

- La nécessité de lier la création de centres d'excellence aux initiatives proposées dans le but d'étendre la recherche agricole (Ch 4, para 32).
- Le fardeau énorme que les parasites et agents pathogènes qui affectent les cultures et le bétail fait poser sur les producteurs agricoles (Ch 7, para 83) – dont l'importance est particulièrement saillante à la lumière du niveau de dépendance élevé de certaines économies africaines sur ces produits (Ch 8, para 49).
- La nécessité d'une expansion majeure de la recherche agricole en Afrique durant les 10 prochaines années (Ch 7, para 92).

### **Santé**

- La nécessité de consacrer de manière urgente des investissements à la réparation et au développement des systèmes de santé.
- La promotion de l'élaboration de capacités pour faire face aux crises du personnel de santé (Ch 6, para 40).
- L'élaboration de systèmes d'information et de gestion en matière de santé, et leur exploitation pour bâtir des capacités (Ch 6, para 41).
- La consolidation de l'infrastructure – y compris de l'accès à des épreuves diagnostiques abordables, etc. (Ch 6, para 42).
- Le développement d'épreuves diagnostiques efficaces (Ch 6, para 43).
- L'adoption d'une approche régionale pour atteindre une masse critique entre l'étroitesse des marchés et les capacités limitées (Ch 6, para 45).
- L'extension de l'initiative par la création d'un partenariat avec l'OMS et le NEPAD/UA (Ch 6, para 49).

- L'investissement dans la formation des professionnels de la santé (Ch 6, para 50).
- La nécessité de mieux intégrer les diverses initiatives de lutte contre différentes maladies qui sont en place en Afrique (Ch 6, paras 33 et 58)

<sup>1</sup> Notre intérêt commun : Rapport de la Commission pour l'Afrique (*Our Common Interest : Report of the Commission for Africa*), mars 2005 – ISBN 0-1410-2468-2

## Annexe B : Experts et acteurs et partenaires qui ont participé à l'atelier de travail *Foresight* sur les maladies infectieuses : Entebbe, 1-3 août 2005

La liste des participants est fournie ci-dessus. Les noms qui apparaissent en caractères gras sont ceux des membres de l'équipe chargée de l'organisation de cet atelier de travail.

Participant	Position	Organisation
Dr Sidibe Amadou Samba	Représentant régional de l'OIE	Organisation mondiale de la santé animale (OIE), Bamako, Mali
Dr William Amanfu	Responsable de la santé animale auprès de la FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), Rome, Italie
Mme Alice Baxter	Directrice des Affaires internationales sur la santé végétale	Ministère de l'Agriculture, République d'Afrique du Sud
Dr Eshetu Bekele	Chercheur en chef en phytopathologie	Organisation éthiopienne de recherche agricole ( <i>Ethiopian Agriculture Research Organisation – EARO</i> ), Éthiopie
Professeur Joe Brownlie	Professeur en pathologie vétérinaire & Directeur de l'ECTP (Centre européen de pathologie toxicologique)	<i>Royal Veterinary College</i> , R.-U.
M. Komayombi Bulegeya	Commissionnaire sur la protection des cultures	Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie animale et de la Pêche, Ouganda
Dr Deborah Burgess	Responsable en chef du Programme	Fondation Bill & Melinda Gates, États-Unis
Dr Kevin DeCock	Directeur	Mission des centres américains pour le contrôle des maladies (CDC) au Kenya
Dr Mike English	Attaché de recherche en chef	Programme collaboratif KEMRI (Institut de recherche médicale du Kenya)/Wellcome Trust, Kenya
M. Derek Flynn	Directeur du programme <i>Foresight</i> sur les maladies infectieuses	<i>Office of Science and Technology</i> (Service Science & Technologie), R.-U.
Dr Berhe Gebreegiabher	Directeur	Institut national vétérinaire de l'Éthiopie
Professeur Dominic Kambarage	Professeur en médecine vétérinaire & santé publique	Université agricole Sokoine, Tanzanie

Professeur Mark Laing	Directeur	Centre africain pour l'amélioration des cultures, Pretoria, Afrique du Sud
Dr Berga Lemaga	Coordinateur	Association pour le renforcement de la recherche agricole en Afrique de l'Est & Centrale, Entebbe, Ouganda
Dr John Lynam	Directeur général	Kilimo Trust/Fondation charitable Gatsby, Kampala, Ouganda
Dr Keith McAdam	Directeur	Institut des maladies infectieuses, Université de Makerere, Ouganda
Professeur Uswege Minga	Professeur et Chef de clinique	Centre national d'enseignement par correspondance de la Tanzanie
Professeur Malcolm Molyneux	Directeur	Programme de recherche clinique Malawi-Liverpool du Wellcome Trust
Dr Dilys Morgan	Directrice, Infections émergentes et zoonoses	<i>Health Protection Agency</i> (Agence de protection de la santé), R.-U.
Dr Monica Musenero Masanza	Epidémiologiste	Ministère de la Santé, Ouganda
Dr Jotham Musiime	Expert-conseil	Ancien directeur de l'AU-IBAR, Kenya
Professeur Anthony Musoke	Directeur de la recherche & de la technologie	Institut vétérinaire Onderstepoort, Afrique du Sud
Dr Baleguel Nknot	Directeur général	Fondation pour l'initiative, Yaoundé, Cameroun
Dr David Nowell	Responsable de l'agriculture	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), Rome
Dr Stephen Nutsugah	Chercheur scientifique en chef/Directeur de la section phytopathologie	Institut de recherche agricole Savanna (SARI), Ghana
Professeur Timothy Obi	Professeur en médecine vétérinaire & santé publique	Université d'Ibadan, Nigeria
Dr James Ogwang	Directeur de la recherche en agriculture	Institut de recherche sur le café (CORI), Kituza, Ouganda
Dr William Olah-Mukani	Directeur des ressources animales	Ministère de l'Agriculture, Ouganda
Dr Ahono Olembo	Directeur adjoint	Comité phytosanitaire interafricain de l'UA, Yaoundé, Cameroun
Dr Alex Opio	Commissionnaire adjoint	Ministère de la Santé, Kampala, Ouganda

Dr Fina Opio	Directeur de la recherche	Institut de recherche sur la production agricole et animale, Namulonge, Ouganda
Dr William Otim-Nape	Ancien Directeur général	Organisation ougandaise de recherche nationale agricole (NARO), Ouganda
Dr Erasmus Otolok-Tanga	Expert-conseil	Institut de la Santé publique, Ouganda
Dr Rosanna Peeling	R&D en diagnostics	Organisation mondiale de la Santé, Genève
Dr Alistair Robb	Conseiller en matière de santé	Département du développement international (Dfid), Kampala, Ouganda
Dr Francis Runumi	Commissionnaire sur la planification - Services de santé	Ministère de la Santé, Ouganda
Dr Mark Rweyemamu	Expert-conseil	Tanzanie
Dr Osman Sankoh	Directeur des communications & relations extérieures	Réseau Indepth, Ghana
Dr Sidi Sanyang	Expert-conseil auprès du Bureau du Secrétaire de direction	Forum pour la Recherche agricole en Afrique (FARA), Accra, Ghana
Dr Scott Sellars	Responsable scientifique	Ministère de l'Environnement, de l'Alimentation et des Affaires rurales (Defra), R.-U.
Dr David Serwadda	Expert-conseil	Institut de la Santé publique de l'université de Makerere, Ouganda
Dr Dewan Sibartie	Directeur adjoint du département scientifique & technique	Organisation mondiale de la Santé animale (OIE), Paris
Dr Peter Sinyangwe	Directeur	Services vétérinaires, ministère de l'Agriculture et des Coopératives, Zambie
Dr Evans Taracha	Directeur des projets opérationnels	Institut international de recherche sur le bétail (ILRI), Kenya
Dr Eugene Terry	Coordinateur du réseau intérimaire	Biosciences en Afrique orientale et centrale (BECA), Kenya
Dr Yaya Thiongane	Directeur	Laboratoire national de l'élevage et de recherches vétérinaires, Sénégal
Professeur David Thomas	-	Institut des maladies infectieuses, Ouganda
Dr Graham Thompson	Directeur de la recherche & de la technologie	Conseil de la recherche agricole – Institut des cultures industrielles, Afrique du Sud

Dr Karim Tounkara	Directeur, Transfert de la technologie diagnostiquer	AU-IBAR, Kenya
Dr Modibo Traore	Directeur	Bureau interafricain des ressources animales de l'Union africaine, Nairobi, Kenya
Dr Peter Tukei	Directeur adjoint	CDC/KEMRI, Kenya
Dr Emily Twinamasiko	Responsable en chef de la recherche – Recherche adaptive	Organisation nationale de la recherche agricole, Ouganda
Professeur Jeff Waage	Directeur des sciences agricoles	<i>Imperial College</i> , Londres
Dr Henry Wamwayi	Conseiller technique en chef	Projet des services somaliens de santé animale
Dr Fabio Zicker	Coordinateur, Renforcement des capacités de recherche	Organisation mondiale de la Santé, Genève

Tous les rapports et articles produits dans le cadre du programme *Foresight* , peuvent être téléchargés à partir du site Internet *Foresight* ([www.foresight.gov.uk](http://www.foresight.gov.uk)). Les demandes de copies sur papier de ces rapports et articles peuvent également être effectuées par l'intermédiaire de ce site Internet.

First published April 2006. Department of Trade and Industry. [www.dti.gov.uk](http://www.dti.gov.uk)

© Crown copyright