



United Nations  
Economic Commission for Africa

”

## Rapport de la réunion du Groupe d'experts

sur l'avenir des nanotechnologies en Afrique :  
capacités, politiques et réglementations pour la réalisation  
des objectifs de développement durable



13 et 14 novembre 2018, Addis-Abeba, Éthiopie



A.19-00814

## I. Contexte

Les nouvelles technologies émergentes transforment actuellement tous les aspects de la vie et présentent de nouvelles possibilités et de nouveaux défis pour le développement de l'Afrique. Parmi elles, la nanotechnologie, qui est passée d'un champ de recherche à un secteur industriel dont le marché mondial oscillerait entre 2000 et 3000 milliards de dollars<sup>1</sup>. Contrairement à d'autres technologies émergentes telles que la biotechnologie et les technologies de l'information et des communications (TIC), la nanotechnologie a fait l'objet d'une moindre attention en Afrique. Elle a vécu une « révolution tranquille » sur le continent, bien que la contribution de l'Afrique soit relativement faible et le restera probablement si les gouvernements et le secteur privé ne prennent pas de mesures politiques urgentes.

La nanotechnologie est le puissant sous-ensemble invisible des applications et des produits numériques tels que le stockage et le traitement de mégadonnées, la robotique et les matériaux intelligents, les progrès de la médecine, de l'électronique, des cosmétiques et de l'industrie pharmaceutique. On a également constaté que les produits ménagers ordinaires tels que les savons, les crèmes solaires, le carrelage et les filtres à eau font également appel à la nanotechnologie. Malgré l'utilisation à grande échelle de la nanotechnologie dans des applications de haute technologie telles que les traitements du cancer, les capteurs résistants à la chaleur et les dispositifs de sécurité, l'application de la nanotechnologie dans les produits de tous les jours est le moteur de sa croissance sur le marché.

En tant que technologie de plateforme, la nanotechnologie peut jouer un rôle important dans les efforts que mènent les pays africains pour atteindre les cibles des objectifs de développement durable et réaliser les aspirations de l'Agenda 2063 de l'Union africaine. Cependant, malgré le potentiel que recèle la nanotechnologie, très peu de pays africains ont défini une politique nationale cohérente dans ce domaine. Cette absence de stratégie d'urgence a considérablement ralenti le développement et l'application des nanotechnologies sur le continent.

L'Afrique doit suivre les traces de plusieurs pays qui ont adopté la nanotechnologie et établi un cadre politique pour soutenir son développement et son utilisation. La Chine a lancé sa stratégie nationale de nanotechnologie en 2001, tandis que l'Union européenne a adopté la sienne en 2004 au terme d'évaluations et d'ambitions similaires. Parallèlement, les États-Unis ont lancé en 2000 leur Initiative nationale de nanotechnologie, dont le principal objectif est, d'une part, d'établir une orientation nationale pour faire progresser le développement des nanotechnologies, d'autre part, de coordonner le financement de la recherche-développement dans ce domaine. Le lancement, les objectifs et les travaux de cette Initiative ont été documentés par un groupe de travail interinstitutionnel sur la nanotechnologie dans le cadre de sa vision décennale.

Dans cette perspective, la Commission économique pour l'Afrique (CEA) a organisé, les **13 et 14 novembre 2018**, une réunion de groupe d'experts de deux jours sur la nanotechnologie et la réalisation des objectifs de développement durable en Afrique, dont le thème était « Avenir des nanotechnologies en Afrique : capacités, politiques et réglementation ». La réunion a examiné le rôle de la nanotechnologie dans la réalisation de l'Agenda 2063 de l'Union africaine et du Programme de développement durable à l'horizon 2030. Plus précisément, elle s'est employée à déterminer comment les pays africains peuvent traiter les

---

<sup>1</sup> Lux Research, 2014, *Market report on emerging nanotechnology* ([https://www.nsf.gov/news/news\\_summ.jsp?cntn\\_id=130586](https://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=130586), en anglais).

questions économiques, sociales et réglementaires découlant de la nanotechnologie afin de générer de nouvelles idées sur la meilleure façon dont les pays africains peuvent déployer, gérer et exploiter la nanotechnologie pour répondre à leurs aspirations en matière de développement.

## **II. Objectifs de la réunion de groupe d'experts**

L'objectif général de la réunion de groupe d'experts était, d'une part, de déterminer les tendances actuelles et les opportunités pratiques que la nanotechnologie offre aux pays africains, d'autre part, d'explorer les possibilités de collaboration et de coopération régionales et nationales pour combler les lacunes de compétences, de recherches et d'infrastructures dans le domaine de la nanotechnologie afin d'atteindre les objectifs de développement durable. Plus précisément, la réunion de groupe d'experts visait les objectifs suivants :

1. Évaluer l'état actuel de la nanotechnologie en Afrique et donner un aperçu du développement de la nanotechnologie dans le monde ;
2. Explorer les possibilités qui s'offrent pour favoriser l'innovation par la nanotechnologie et développer des produits sûrs et efficaces susceptibles d'avoir un impact significatif sur la réalisation du Programme 2030 et des aspirations nationales ;
3. Explorer les stratégies et autres arrangements que les pays africains peuvent utiliser pour exploiter les connaissances mondiales et régionales en nanotechnologie et stimuler l'innovation en Afrique ;
4. Etudier les possibilités de constitution de blocs régionaux pour le renforcement des capacités industrielles et d'infrastructures de recherche dans les pays africains ;
5. Discuter de l'efficacité des approches réglementaires, le cas échéant, de la nanotechnologie dans les pays africains pour relever les défis qui pourraient découler de l'utilisation de produits contenant des nanomatériaux ;
6. Évaluer les défis sociaux et réglementaires potentiels que le développement des nanotechnologies présente pour les pays africains ; et
7. Formuler des recommandations stratégiques pour tirer parti de la coopération et de la collaboration internationales et améliorer la performance scientifique, technologique et industrielle de l'Afrique en nanotechnologie en vue de la réalisation du Programme 2030.

Pour atteindre cet objectif et éclairer la réunion, la CEA a rédigé un document de synthèse qui a été diffusé et cinq autres documents ont été établis par des experts, des universitaires et des décideurs africains. Ces documents sont joints au présent rapport. En outre, 24 experts ont été invités à faire des présentations sur les différents thèmes de la réunion de groupe d'experts.

## **III. Résumé des points essentiels examinés**

La réunion du Groupe d'experts a réuni des participants d'Afrique du Sud, d'Angola, du Cameroun, d'Égypte, d'Éthiopie, du Ghana, de Guinée équatoriale, de Maurice, du Nigéria, du Sénégal, des Seychelles, de Tunisie et du Zimbabwe, ainsi que de la Commission de l'Union africaine et de l'Organisation des Nations Unies. Parmi ceux-ci, les représentants de l'Afrique

du Sud, de l'Éthiopie, de Maurice et du Nigéria ont fourni des contributions techniques qui seront incorporées au rapport technique.

Cette section présente un résumé des déclarations, des présentations, des discussions et des recommandations faites pendant la réunion de groupe d'experts. Une liste complète de d'un certain nombre de rapports, notes d'information et documents établis pour la réunion de groupe d'experts figure dans un rapport technique distinct.

### *Déclarations liminaires*

La CEA, au nom de ses partenaires, a souhaité la bienvenue aux participants à la réunion du Groupe d'experts en mettant un accent particulier sur la manière dont les nanotechnologies peuvent être utilisées pour atteindre les objectifs du Programme de développement durable à l'horizon 2030. Elle a souligné les diverses applications des nanotechnologies qui transforment les soins de santé, l'électronique et l'informatique, la production et le stockage d'énergie, ainsi que l'environnement et le potentiel qu'elles recèlent pour stimuler la transformation en Afrique. En effet, les magasins, marchés et foyers africains comptent des produits qui utilisent la nanotechnologie : détergents, machines à laver, produits pharmaceutiques et cosmétiques. Toutefois, on a craint que l'Afrique reste à la traîne en matière de développement scientifique, technologique et industriel des nanotechnologies et que, par conséquent, les connaissances sur la façon de les utiliser et de les régir soient limitées.

En partie, les secteurs privé et public en Afrique comptent un nombre peu élevé de chercheurs et l'investissement dans la recherche-développement (R-D) est faible. Par exemple, le continent compte environ 198 chercheurs par million d'habitants et les dépenses de R-D sont inférieures à 0,5 % du PIB – soit environ 5 fois moins que la moyenne mondiale dans les deux cas. Cette situation limite les possibilités qu'offre la technologie pour aider les 43 % d'Africains pauvres, les 150 millions qui vivent dans l'insécurité alimentaire, et beaucoup d'autres qui ont un accès limité voire aucun accès à l'eau potable, à l'énergie propre, aux installations de santé modernes et au logement, entre autres.

La CEA note que non seulement le Programme 2030 reconnaît la science, la technologie et l'innovation comme moyens essentiels de mise en œuvre, mais il appelle également à un investissement accru dans la science et la technologie ainsi qu'à une coopération plus forte entre et parmi les pays développés et les pays en développement. L'Afrique risque de ne pas atteindre les objectifs du Programme 2030 appelant à accroître les investissements et le nombre de chercheurs et de scientifiques.

La CEA a invité les participants à saisir l'occasion que leur offre la réunion de groupe d'experts pour examiner et partager leurs expériences sur la manière dont la nanotechnologie peut être exploitée pour répondre aux aspirations nationales, régionales et mondiales en matière de développement, voir comment la technologie pourrait être régie et évaluer dans quelle mesure, au niveau régional, les réseaux et la collaboration pourraient contribuer à améliorer et à enrichir les efforts nationaux de développement des nanotechnologies.

### ***La nanotechnologie, technologie émergente pour la réalisation des objectifs de développement durable et la Stratégie 2024 pour la science, la technologie et l'innovation en Afrique (STISA-2024)***

La Commission de l'Union africaine a mis en exergue les travaux menés par le Groupe de haut niveau de l'Union africaine sur les technologies émergentes. Le Groupe de haut niveau

a recensé trois technologies émergentes qui peuvent contribuer grandement à la réalisation des objectifs de développement durable et de l'Agenda 2063 et qui sont susceptibles de stimuler la transformation et la croissance de l'Afrique. Il s'agit de : i) *Données génétiques pour le contrôle et l'élimination du paludisme en Afrique* ; ii) *Drones pour la transformation de l'agriculture africaine* ; et iii) *Microréseaux pour l'autonomisation des communautés et la facilitation de la transformation en Afrique*.

Les participants ont observé que les technologies émergentes recensées étaient en grande partie des applications de technologies et que la liste était sommaire. Ils ont demandé à la Commission de l'Union africaine de revoir la liste des technologies émergentes et de l'élargir. En réponse, la Commission de l'Union africaine a déclaré que cette liste n'était pas exhaustive et ne représentait pas les technologies recensées jusqu'à présent. Cependant, les trois technologies mentionnées ont fait l'objet d'études dont les rapports sont disponibles en ligne sur le site du Nouveau Partenariat pour le développement de l'Afrique (NEPAD).

*Recommandation 1 : les nanotechnologies devraient être reconnues comme l'une des technologies émergentes à l'appui de la transformation et du développement de l'Afrique.*

### ***L'Afrique reste un acteur mineur dans l'industrie mondiale de la nanotechnologie***

D'après les données existantes compilées et présentées par la CEA dans le rapport, l'Afrique reste un acteur mineur du point de vue du développement des compétences, des connaissances et du développement de biens intellectuels dans le domaine des nanotechnologies et de l'exportation de biens et services de nanotechnologie, même comparativement à d'autres pays en développement comme l'Iran qui figure désormais parmi les 20 premiers pays du monde en matière de publication et de brevets. L'insuffisance de données ne devrait pas empêcher l'Afrique de participer à la course de la recherche en nanotechnologie pour atteindre ses objectifs de développement durable. L'Afrique du Sud, l'Égypte et la Tunisie, les trois premiers pays africains dans ce domaine, sont encore loin derrière leurs pairs de la même catégorie. L'importance des nanotechnologies dans les stratégies de développement se démontre par le fait que les pays qui ont une politique et des initiatives nationales en matière de nanotechnologie affichent généralement de meilleures performances en matière de recherche et d'industrie.

*Recommandation 2 : Les gouvernements et les communautés économiques régionales devraient envisager d'élaborer des stratégies et des initiatives nationales pour stimuler la croissance et le développement du secteur des nanotechnologies.*

### ***Initiatives de renforcement des capacités en nanotechnologie***

Un certain nombre de pays africains envisagent de concevoir et de mettre en œuvre des stratégies et des initiatives nationales de nanotechnologie. Pour donner un éclairage sur la conception et l'élaboration de ces stratégies, des présentations et des discussions ont été faites sur les efforts permanents et récents entrepris au niveau national. La démarche est particulièrement importante parce que les nanotechnologies sont un domaine de formation, d'études et de développement industriel à forte intensité de recherche multidisciplinaire et les frais, les compétences et les infrastructures ainsi que les besoins industriels sont coûteux et divers. La session a bénéficié des présentations de l'Afrique du Sud, du Nigéria, de la Tunisie et du Zimbabwe.

Le cas du Nigéria a mis en évidence les premières mesures que prend un pays, concernant notamment les motivations, les moteurs et les processus préparatoires. Reconnaissant qu'un certain nombre d'institutions du pays entreprenaient des recherches et appliquaient des solutions nanotechnologiques dans des domaines importants pour le développement, le Nigéria a mis sur pied, en 2018, le Comité directeur national sur la nanotechnologie pour superviser le processus d'élaboration de la politique nationale de nanotechnologie. Le Comité directeur mènera des consultations, sensibilisera le public et établira, à l'intention du gouvernement, un certain nombre de documents qui éclaireront la politique nationale de nanotechnologie. Cette politique aidera à recenser les domaines dans lesquels l'investissement national peut générer un rendement économique et social plus élevé ou répondre aux aspirations en matière de développement. On espère qu'elle contribuera pour beaucoup à amener le pays à développer la nanotechnologie de manière cohérente et globale.

Le cas de l'Afrique du Sud a permis de mettre en évidence les efforts déjà entrepris et la direction qu'ils pourraient prendre. La stratégie nationale de nanotechnologie de l'Afrique du Sud vise les secteurs industriel et social. Le secteur industriel porte ses efforts sur le développement des applications nanotechnologiques pour l'exploitation minière et des minéraux, le traitement des produits chimiques, le biotraitement et la fabrication, tandis que le secteur social s'intéresse aux applications pour l'eau propre, l'énergie abordable et renouvelable et l'amélioration des soins de santé primaires. Pour atteindre ces objectifs, le Gouvernement a investi dans la formation du capital humain, la recherche-développement et l'appui à la collaboration entre l'industrie et le milieu universitaire dans des domaines d'intérêt. L'un des centres concernés par cette démarche est le Centre d'innovation en nanotechnologie, créé en 2007, regroupe trois conseils scientifiques pour l'exploitation minière, l'eau et la santé et trois universités qui servent de nœuds pour développer collectivement des plateformes de recherche, des réseaux de collaboration, des initiatives de développement du capital humain et la commercialisation des nanotechnologies.

*Recommandation 3 : Les pays africains doivent prendre des mesures pour élaborer des politiques et des stratégies de nanotechnologie. Ils sont encouragés à utiliser les centres de recherche en nanotechnologie existants pour renforcer leurs capacités en matière de nanotechnologie par la formation, la recherche et les applications industrielles. Il est essentiel qu'ils déterminent les domaines dans lesquels ils peuvent utiliser avec succès la nanotechnologie.*

### ***Création de réseaux régionaux professionnels et de recherche en nanotechnologie***

Dans le contexte de la Zone de libre-échange continentale africaine (ZLECA) et de l'essor d'activités régionales de science, de technologie et d'innovation au niveau des communautés économiques régionales (CER), il a été noté que les blocs régionaux pouvaient contribuer à l'élaboration de stratégies communes, d'infrastructures de recherche, d'espaces d'innovation et de plateformes professionnelles de nanotechnologie. De plus, en favorisant une collaboration mutuelle entre les pays les moins avancés et les plus avancés en matière de nanotechnologies, une telle mise en réseau pourrait accroître les chances de succès, réduire les risques et améliorer l'accès aux ressources pour la mise en œuvre de projets de recherche-développement et d'innovation dans un domaine qui requiert de vastes connaissances.

Quelques pays africains, dont l'Afrique du Sud, l'Égypte, le Maroc et la Tunisie, ont été à l'avant-garde de la recherche de pointe en nanotechnologie. En revanche, d'autres pays africains, comme le Ghana, le Botswana, la Namibie, le Kenya, Maurice, le Nigéria et l'Ouganda, se sont révélés dans le développement de la nanotechnologie par la mise en place

rapide de leurs systèmes nationaux d'innovation dans ce domaine. Ils pourraient ainsi jouer le rôle de points d'ancrage à un réseau régional de collaboration en nanotechnologie dans la recherche, l'innovation et le lancement et la commercialisation de produits.

Actuellement, les quelques pays africains qui ont des capacités plus avancées en matière de nanotechnologie collaborent plus souvent avec des pays extérieurs au continent qu'avec leurs voisins. Par exemple, le Nigéria est le seul pays africain qui figure parmi les 20 premiers collaborateurs de l'Afrique du Sud dans la copublication (publications sur les nanotechnologies entre 2005 et 2012) – les cinq premiers étant l'Inde (266), les États-Unis (190), la Chine (127), l'Allemagne (123) et l'Angleterre (112)<sup>2</sup>. De nombreux pays africains ayant des économies de moindre importance, des ressources financières limitées et des bases industrielles et de recherche modestes, une collaboration régionale s'impose pour réduire les risques et les coûts de la recherche-développement dans un domaine émergent comme la nanotechnologie.

#### *Recommandation 4 :*

- *Les pays africains doivent prendre des mesures pour créer une plateforme de centres de recherche et d'experts en nanotechnologie ou en dresser l'inventaire afin de renforcer la collaboration intra-régionale.*
- *Les pays africains doivent s'employer à promouvoir et à accélérer la collaboration intra-africaine dans le domaine de la recherche, de l'innovation et de l'entrepreneuriat en nanotechnologie aux niveaux continental et régional, y compris dans les politiques visant à guider les États membres.*

#### ***Défis sociaux et réglementaires de la nanotechnologie en Afrique***

Le développement et l'utilisation des nanotechnologies s'accompagnent de divers défis sociaux et réglementaires. Ces défis sont encore plus prononcés pour les pays africains qui ne disposent pas de bases industrielles ni de recherche solides dans ce domaine, en l'absence de régime réglementaire convenu au niveau mondial pour gérer les risques et les incertitudes que posent les nanotechnologies à différentes étapes : recherche- développement (manipulation et maniement des nanomatériaux), applications industrielles (production, utilisation, étiquetage et propriété intellectuelle) et questions sociales (emploi, sécurité, environnement, etc.), entre autres. Les défis réglementaires sont plus prononcés pour les produits de tous les jours qui recourent à la nanotechnologie, notamment les détergents nano-améliorés, le verre, le téléphone, la télévision, les lotions médicamenteuses et les vêtements.

Les participants ont noté que les nanotechnologies révolutionnent d'autres technologies et occupent une position centrale dans la convergence de différentes autres. Elles ont été le moteur des innovations dans les technologies énergétiques (batteries d'un millimètre de diamètre), ont alimenté l'évolution rapide de l'électronique (nanodétecteur de crises cardiaques), transformé l'industrie pharmaceutique et cosmétique (pilule avec alimentation unique et des capteurs qui suivent les taux des médicaments), amélioré les soins de santé (nanorobot pour la chirurgie oculaire, surface avec des nanopointes pour percer et tuer les bactéries) et renforcé la sécurité (vêtements militaires avec des capteurs intégrés, vêtements pare-balles et vêtements de protection contre les agents chimiques ou biologiques), entre autres.

---

<sup>2</sup> <http://www.scielo.org.za/pdf/sajs/v113n11-12/12.pdf>.

Malgré les progrès rapides réalisés dans l'utilisation des nanotechnologies vues comme catalyseurs de différentes technologies, les participants ont observé que les ramifications réglementaires, juridiques, éthiques, sociétales, environnementales, économiques et géopolitiques des innovations nanotechnologiques n'ont reçu ni l'attention ni les soins voulus. De plus, les quelques débats tenus jusqu'à présent sur les nanotechnologies ont privilégié davantage les préoccupations des économies avancées que celles des pays pauvres.

*Recommandation 5 :*

- *L'Afrique pourrait suivre l'exemple de la Corée du Sud et de l'Afrique du Sud qui se sont concentrées dès le départ sur le renforcement des capacités en nanotechnologie de sorte qu'elles ne soient pas laissées pour compte ou marginalisées.*
- *L'Afrique devrait participer pleinement aux travaux des institutions mondiales qui élaborent et établissent de nouvelles réglementations sur la nanotechnologie de manière à garantir la prise en compte de ses intérêts.*
- *Pour un adepte tardif, les efforts visant à renforcer les capacités en nanotechnologie devraient s'accompagner d'efforts visant à mettre en place un environnement réglementaire approprié et favorable devant encourager le développement et l'utilisation des nanotechnologies.*
- *La réglementation, l'engagement éthique, la gouvernance socio-économique et environnementale des nanotechnologies devraient être considérés comme des dimensions indispensables de toute recherche-développement industrielle en nanotechnologie.*

**Mise à profit de la coopération et de la collaboration internationales en nanotechnologie**

La collaboration internationale est importante pour accéder aux connaissances et aux ressources mondiales telles que les infrastructures de pointe, les financements, les marchés, les pratiques et les réseaux, toutes choses qui peuvent éclairer et stimuler le développement de la nanotechnologie. Cet aspect est particulièrement utile dans un domaine à forte intensité de recherche-développement comme la nanotechnologie. Il faut toutefois craindre que ces types de collaboration n'infléchissent les programmes des organismes de financement et ne permettent donc pas de développer les compétences d'innovation nécessaires des pays émergents. Cette session a examiné comment structurer ces types de collaboration internationale à différents niveaux de gouvernance pour réduire au minimum la dépendance et maximiser le développement des capacités et les contributions aux aspirations de développement de l'Afrique.

Maurice a expliqué comment les pays africains pourraient tirer parti des partenariats internationaux pour construire une base nationale de nanotechnologie. Elle a encouragé l'utilisation de la nanotechnologie dans la biotechnologie. Pour stimuler cet effort, le Gouvernement a créé en 2011 le Centre de recherche biomédicale et biomatériaux, qui forme des ressources humaines et met en place des installations de recherche-développement axées sur les nanotechnologies dans les applications biomédicales comme l'utilisation de biomatériaux pour la régénération des tissus et la nanomédecine. Pour atteindre son objectif, le Centre a bénéficié de l'appui d'un réseau mondial d'experts qui a soutenu ses programmes de formation, de recherche et d'innovation dès leur phase initiale. Il s'agit notamment de



l'Université Edith Cowan (Australie), de l'Université scientifique et technologique du Zhejiang (Chine), de l'Université de Siegen (Allemagne), du Cyclotron Réunion Océan Indien, de l'Université du Witwatersrand (Afrique du Sud) et de la Northeastern University (États-Unis). Avec le soutien financier de l'Union européenne, le Centre a organisé des ateliers pour recenser les atouts, les possibilités et les faiblesses du système national d'innovation de Maurice à l'appui des industries axées sur les biosciences. Au niveau politique, les nanotechnologies ont été défendues par le Ministère de la technologie, de la communication et de l'innovation. En 2017, l'Union européenne a approuvé, par l'entremise du Gouvernement, le financement du Centre destiné à soutenir la capacité d'innovation, former une main-d'œuvre qualifiée et encourager l'émergence de petites et moyennes entreprises (PME) dans l'industrie des nanotechnologies.

Au niveau continental, l'Afrique du Sud mène des dizaines d'initiatives de collaboration de recherche financées en grande partie par son Département des sciences et de la technologie. Les institutions qui reçoivent l'appui de leur gouvernement respectif déploient généralement les partenariats les plus dynamiques dans le développement de la nanotechnologie. Un exemple en est celui entre l'Université de Pretoria (Afrique du Sud) et l'Université de Zambie qui a été cofinancé par les gouvernements des deux pays pour entreprendre des recherches sur les nanomatériaux des énergies alternatives (notamment l'énergie solaire).

*Recommandation 6 : mise à profit de la coopération et de la collaboration internationales :*

- *Les pays africains doivent déterminer les domaines où s'imposent la recherche et l'innovation en nanotechnologie pour tenir compte de leurs ressources humaines, financières et institutionnelles limitées.*
- *Les gouvernements et leurs institutions devraient être disposés à investir des ressources dans la collaboration internationale avec des cibles et des objectifs clairs.*
- *Les pays africains devraient déterminer et sélectionner avec soin les partenaires internationaux qui accompagnent, font progresser et aident à renforcer les efforts qu'ils mènent au niveau national, de préférence dans un ensemble de pays.*

### **Perspective et voie à suivre**

Il a été convenu que la nanotechnologie est un élément clé et une option viable pour les ambitions d'industrialisation de l'Afrique en vue de la réalisation du Programme de développement durable à l'horizon 2030 et l'Agenda 2063 de l'Union africaine. Les pays africains ne devraient pas uniquement se contenter d'utiliser les applications nanotechnologiques disponibles dans les magasins et les appareils ménagers, mais aussi s'engager dans la recherche, le développement, l'application et l'utilisation de la nanotechnologie. L'Afrique a la possibilité d'utiliser des solutions nanotechnologiques alternatives à faible coût et respectueuses de l'environnement pour répondre à ses besoins en eau et assainissement, santé, transport, énergie et services industriels et sociaux. Les pays, régions et organismes continentaux africains doivent définir leurs priorités en nanotechnologie, ainsi que les stratégies et politiques nécessaires pour développer leur base et leur industrie dans ce domaine. Il est tout aussi important qu'ils déterminent quels sont leurs collaborateurs stratégiques régionaux et internationaux potentiels et les accords de coopération correspondants qui guideront leur engagement, leurs investissements et leur participation dans l'industrie mondiale des nanotechnologies.

## Annexe 1

### Liste des participants

1	<p>M. Acacio MBA Ndong Eseng Directeur général de l'enseignement secondaire Ministère de l'éducation Malabo (Guinée équatoriale) Téléphone : +240 222 253 137 Portable : +240 222 253 137 Courriel : <a href="mailto:andongeseng@gmail.com">andongeseng@gmail.com</a> ; <a href="mailto:nculu2015@gmail.com">nculu2015@gmail.com</a></p>
2	<p>M. Abdou Karim Diallo Responsable du Groupe nanotechnologie et nanosciences Université Gaston Berger Dakar (Sénégal) Téléphone : 33 889 81 47 Portable : 77 570 28 63 Courriel : <a href="mailto:mbayeja@gmail.com">mbayeja@gmail.com</a> ; <a href="mailto:zengcecile@gmail.com">zengcecile@gmail.com</a></p>
3	<p>Mme Archana Bhaw-Luximon Professeure associée, Département de chimie Unité de biomatériaux, d'administration des médicaments et de nanotechnologie Centre de recherche biomédicale et biomatériaux Université de Maurice Plaisance, Maurice Téléphone : 230 4 643 781 Portable : 230 52 509 351 Télécopie : 230 4 667 900 Courriel : Archana Luximon a. <a href="mailto:luximon@uom.ac.mu">luximon@uom.ac.mu</a> Intervenante en ligne (Skype)</p>
4	<p>M. Gilbert Lamblin Taguem Fah Conseiller technique n° 2 Ministère de la recherche scientifique et de l'innovation Yaoundé (Cameroun) B.P. 1457 Téléphone : +237 691 643 320/+2 372 222 222 480 Portable : +237 691 643 320/+237 677 185 093 Courriel : Gilbert Lamblin Taguem Fah <a href="mailto:tafagila@yahoo.fr">tafagila@yahoo.fr</a></p>
5	<p>M. Ayoub Haj Said Directeur scientifique Centre de recherche en microélectronique et nanotechnologie Tunis (Tunisie) Téléphone : 0021673 823 000 Portable : 00216 20 357 159 Télécopie : 00216 73 823 003 Courriel : Ayoub Hs <a href="mailto:ahajsaid@gmail.com">ahajsaid@gmail.com</a> ; <a href="mailto:ahajsaid@gmail.com">ahajsaid@gmail.com</a></p>

6	<p>M. Xolani Makhoba  Directeur adjoint - Domaine de recherche émergent  Département de la science et de la technologie  Private Bag X894 Pretoria, 0001  Téléphone : 27 218 436 455  Portable : 27 711 148 134  Courriel : Xolani Makhoba <a href="mailto:Xolani.Makhoba@dst.gov.za">Xolani.Makhoba@dst.gov.za</a></p>
7	<p>M. Odireleng Martin Ntwaeaborwa  Professeur  Université du Witwatersrand, Faculté de physique, Private Bag 3, Wits,  Braamfontein, Johannesburg, 2050 (Afrique du Sud)  Téléphone : +27 722 237 509  Portable : +27 722 237 509  Courriel : <a href="mailto:martin.ntwaeaborwa@wits.ac.za">martin.ntwaeaborwa@wits.ac.za</a></p>
8	<p>M. Josephraj Xavier  Chargé de recherche principal (innovation)  Institut national pour la science, la technologie et l'innovation  Mahé (Seychelles)  Téléphone : +248 4 325 702  Portable : +2 482 822 460  Courriel : Joseph Raj <a href="mailto:xjosephraj@gmail.com">xjosephraj@gmail.com</a></p>
9	<p>Mme Lindiwe Gama  Directrice adjointe - Coopération multilatérale  Département de la science et de la technologie  Portable : +2782 880 5799  Téléphone : +2712 843 6360  Télécopie : +2786 646 7454  Site Web : <a href="http://www.dst.gov.za">www.dst.gov.za</a>  Courriel : <a href="mailto:Lindiwe.Gama@dst.gov.za">Lindiwe.Gama@dst.gov.za</a>  Johannesbourg (Afrique du Sud)</p>
10	<p>M. Ricardo Filipe De Queiros  Coordinateur du projet de développement de la science et de la technologie  Ministère de l'enseignement supérieur, de la science, de la technologie et de  l'innovation  Luanda (Angola)  Téléphone : 00244 927 966 661  Portable : 00244 927 966 661  Courriel : Ricardo Queiros <a href="mailto:ricardo.queiros@ciencia.ao">ricardo.queiros@ciencia.ao</a></p>
11	<p>Mme Monica Ebele Idinoba  Analyste principale des politiques  Commission de l'Union africaine  Addis-Abeba  Courriel : <a href="mailto:IdinobaM@africa-union.org">IdinobaM@africa-union.org</a></p>

12	<p>M. William Owfusu Oduro  Chercheur principal  Conseil pour la recherche scientifique et industrielle (CSIR) – Institut de recherche industrielle  Accra (Ghana)  Courriel : <a href="mailto:wkoduro@yahoo.com">wkoduro@yahoo.com</a></p>
13	<p>M. Anthony Amaechi Attama  Doyen du Département de pharmacie de la Faculté des sciences pharmaceutiques  Université du Nigéria, Nsukka 410001, État d'Enugu (Nigéria)  Téléphone : +234 803 661 8204  Portable : +234 807 748 8245  Courriel : <a href="mailto:anthony.attama@unn.edu.ng">anthony.attama@unn.edu.ng</a></p>
14	<p>Mme Rujeko Masike  Présidente et chargée de cours du Département IME  Harare Institute of Technology  Box 277 Ganges Road, Belvedere  Harare (Zimbabwe)  Téléphone : +2 634 741 422  Portable : +263 772 981 019  Télécopie : +2 634 741 406  Courriel : <a href="mailto:rujekomasike@gmail.com">rujekomasike@gmail.com</a></p>
15	<p>M. Hailemichael Teshome Demissie  Professeur associé, chercheur non résident  Université de Gondar et Centre africain d'études technologiques (ACTS)  79 Westmorland Avenue, LU3 2PS, Luton  Londres (Royaume-Uni)  Téléphone : +441 582 492 757  Portable : +4 407 914 201 971  Courriel : <a href="mailto:h.demissie@acts-net.org">h.demissie@acts-net.org</a> ; <a href="mailto:h.demissie1119@gmail.com">h.demissie1119@gmail.com</a></p>
16	<p>M. Akinyemi Olumuyiwa Oyefeso  Directeur  Ministère fédéral de la science et de la technologie  Abuja (Nigéria)  Téléphone : 234 8 023 454 801  Portable : 234 80 234 54 801  Courriel : <a href="mailto:akinyemioyefeso@yahoo.com">akinyemioyefeso@yahoo.com</a></p>
17	<p>Mme Mmantsae Moche Diale  SARCHI  Université de Pretoria  Private Bag X20, Hatfield, 0028  Johannesbourg (Afrique du Sud)  Téléphone : +27 12 420 4418  Portable : +27 82 451 9290  Courriel : <a href="mailto:MmantsaeDiale@up.ac.za">Mmantsae Diale mmantsae.diale@up.ac.za</a></p>

18	<p>M. Gehad Genidy Mohamed  Directeur exécutif du Centre égyptien de nanotechnologie  Département de chimie, Faculté des sciences  Université du Caire, Giza, 12 613  Le Caire (Égypte)  Téléphone : 01128899008 ou 01018208928  Portable : 01128899008 ou 01018208928  Courriel : Gehad Genidy <a href="mailto:ggenidymohamed@sci.cu.edu.eg">ggenidymohamed@sci.cu.edu.eg</a></p>
19	M. Kasirim Nwuke, CEA
20	M. Victor Konde, CEA
21	M. Mactar Seck, CEA
21	M. Asfaw Yitna, CEA
22	M. Gedion Workneh, CEA
23	Mme Rahel Minda, CEA
24	Mme Hidat Mebratu, CEA

**Annexe 2**  
**Programme de travail provisoire**

**PROGRAMME DE TRAVAIL PROVISOIRE DE LA**

**Réunion du Groupe d'experts**

**sur**

**l'avenir des nanotechnologies en Afrique : capacités,  
politiques et réglementations**



**Date : 13 et 14 novembre 2018**

**Lieu : Salle de conférence 5,  
Centre de conférence de l'Organisation des Nations Unies,  
Addis-Abeba (Éthiopie)**

## **Première journée : 13 novembre 2018**

**8 h 30-9 h 30**

**Inscription**

**9 h 30-10 heures**

**Séance d'ouverture**

- Introduction
- Déclarations liminaires
  - Kasirim Nwuke, Chef de la Section des nouvelles technologies et de l'innovation
  - Oliver Chinganya, Directeur chargé de la Division des initiatives spéciales et Directeur du Centre africain pour la statistique

**10 heures-10 h 30**

**Pause thé / café**

**10 h 30-12 heures**

**Première séance : MISE EN CONTEXTE : Technologies émergentes, objectifs de développement durable et STISA-2024**

Le Groupe de haut niveau de l'Union africaine sur les technologies émergentes a recensé trois technologies émergentes qui pourraient être utiles à l'Afrique : i) *Le guidage génétique pour le contrôle et l'élimination du paludisme en Afrique* ; ii) *Les drones à l'horizon : transformer l'agriculture africaine* ; et iii) *Les microréseaux : autonomiser les communautés et faciliter la transformation en Afrique*. Cette séance présentera une vue d'ensemble des trois technologies et de leur contribution aux objectifs de développement durable et à l'Agenda 2063. Quel pourrait être le rôle la nanotechnologie dans ces technologies ?

**Mme Monica Ebele Idinoba, Fonctionnaire scientifique principale, Commission de l'Union africaine**

**Mise à contribution de la nanotechnologie dans la réalisation des objectifs de développement durable**

Les gouvernements, à titre individuel ou en tant que membres de communautés régionales, ont élaboré des mécanismes pour tirer parti du potentiel des nanotechnologies dans la réalisation des aspirations de développement de leurs populations. Ces mesures montrent à n'en point douter que la nanotechnologie pourrait améliorer et renforcer la compétitivité nationale et aider à parvenir au développement durable. Cette séance examinera les l'évolution actuelle, nouvelle et future de la nanotechnologie, son rôle et son apport dans la réalisation des objectifs de développement durable et des aspirations de l'Union africaine.

**Kasirim Nwuke, Chef de la Section des nouvelles technologies et de l'innovation**

**Débat**

**Animateur : Victor Konde**

**12 heures-13 heures**    **Deuxième séance : L’Afrique dans l’industrie mondiale de la nanotechnologie**

Cette séance présentera des éléments de preuve sur l’état de la base scientifique, technologique et industrielle de la nanotechnologie à partir de tendances mondiales et continentales. Elle examinera dans quelle mesure l’Afrique est partie prenante et peut participer en général à la recherche, à l’obtention de résultats technologiques et à l’industrie dans le domaine de la nanotechnologie pour atteindre ses objectifs de développement durable. Elle examinera aussi le lien entre élaboration des politiques et performance de la recherche, développement industriel et résultats, lorsque les données sont disponibles.

**M. Victor Konde, CEA**

**Débat**

**Animateur : Kasirim Nwuke, Chef de la Section des nouvelles technologies et de l’innovation**

**13 heures-14 heures**    **Pause déjeuner**

**14 heures-15 heures**    **Troisième séance : Stratégies nationales de développement de la nanotechnologie**

Conscients du potentiel qu’offre la nanotechnologie, plusieurs gouvernements et communautés régionales ont élaboré des stratégies et initiatives nationales pour stimuler la croissance et le développement du secteur de la nanotechnologie. Dans le prolongement de la deuxième séance, la présente examinera les politiques et autres arrangements auxquels ont eu recours ou peuvent avoir recours les pays africains pour concevoir des stratégies et initiatives et développer leurs propres secteurs de nanotechnologie.

**M. Odireleng Martin Ntwaeaborwa, Université du Witwatersrand (Afrique du Sud)**

**M. Akinyemi Olumuyiwa Oyefeso, Directeur, Ministère fédéral de la science et de la technique (Nigéria)**

**Débat**

**Animateur : M. Josephraj Xavier, chargé de recherche principal - innovation, Institut national pour la science, la technologie et l’innovation, Mahé (Seychelles)**

**15 heures-15 h 30**    **Pause thé / café**

**15 h 30-17 h 30**    **Quatrième séance : Renforcement des capacités en nanotechnologie**

La nanotechnologie est un domaine de formation, de recherche et de développement industriel à forte intensité de recherche multidisciplinaire. Cette séance se penchera sur l’expérience de différents pays et institutions, qui peut porter, entre autres, sur les



défis, les coûts, les compétences, l'infrastructure et les possibilités de collaboration et de commercialisation.

**M. Ayoub Haj Said**, Directeur scientifique, Centre de recherche en microélectronique et nanotechnologie, Tunis (Tunisie)

**M. Anthony Amaechi Attama**, Doyen, Faculté des sciences pharmaceutiques, Université du Nigéria

**Mme Rujeko Masike**, Présidente et Chargée de cours au Département IME, Institut de technologie de Harare (Zimbabwe)

#### **Débat**

**Animateur : M. Ricardo Filipe De Queiros**, Coordinateur du projet de développement de la science et de la technologie, Ministère de l'enseignement supérieur, de la science, de la technologie et de l'innovation, Luanda (Angola)

### **Deuxième journée : 14 novembre 2018**

**9 heures-10 h 30**

#### **Cinquième séance : Création de réseaux régionaux professionnels et de recherche en nanotechnologie**

Dans le contexte de la création de la Zone de libre-échange continentale africaine et de la multiplication des arrangements régionaux relatifs à la science, la technologie et l'innovation au niveau des communautés économiques régionales (CER), les blocs régionaux peuvent stimuler l'élaboration de stratégies communes, d'infrastructures de recherche, d'espaces d'innovation et de plateformes industrielles de nanotechnologie. Le capital et les capacités techniques nécessaires pour développer des centres de recherche en nanotechnologie et les compétences requises pour commercialiser les résultats de la recherche peuvent être hors de portée de certains pays africains. A partir d'exemples d'autres secteurs, cette séance examinera comment mettre en œuvre des approches régionales pour que les besoins des États Membres les moins et les plus avancés en nanotechnologie soient satisfaits de manière mutuellement bénéfique.

#### **Présentations**

**M. Mmantsae Moche Diale**, SARCHI, Université de Pretoria, Johannesburg ( Afrique du Sud)

**Abdou Karim Diallo**, Responsable du Groupe nanotechnologie et nanosciences, Université Gaston Berger, Dakar (Sénégal)

#### **Débat**

**Animateur** : Commission de l'Union africaine

**10 h 30-11 heures**

**Pause thé / café**

**11 heures-13 heures**

**Sixième séance : Défis sociaux et réglementaires de la nanotechnologie en Afrique**

Comme d'autres technologies émergentes, les préoccupations liées aux défis sociaux et réglementaires exigent une attention juste et équitable. Dans quelle mesure la nanotechnologie va-t-elle encore accentuer les inégalités de connaissances et des sexes et les écarts de pauvreté, entre autres ? Quels sont les préoccupations en matière de sécurité et comment peut-on les résoudre au mieux dans un continent où les compétences et les ressources sont limitées ? Cette séance peut porter sur les questions de sensibilisation, de sécurité, de propriété intellectuelle et d'autres réglementations relatives aux applications nanotechnologiques.

**M. Hailemichael Teshome Demissie**, Professeur associé, Université de Gondar (Éthiopie) (30 minutes)

***Intervenants :***

M. Xolani Makhoba (10 minutes)

M. Gehad Genidy Mohamed (10 minutes)

M. Acacio Mba Ndong Eseng (10 minutes)

**Animateur :** M. Gilbert Lamblin Taguem Fah, Conseiller technique n° 2, Ministère de la recherche scientifique et de l'innovation (Cameroun)

**13 heures-14 heures** **Pause déjeuner**

**14 heures-15 h 30** **Septième séance : Mise à profit de la coopération et de la collaboration internationales en nanotechnologie**

La collaboration internationale est importante pour accéder aux connaissances et à d'autres ressources mondiales comme les infrastructures de pointe, les financements, les marchés, les pratiques et les réseaux, toutes choses qui contribuent à éclairer et à stimuler le développement de la nanotechnologie. Cet aspect est particulièrement utile dans un domaine à forte intensité de recherche-développement comme la nanotechnologie. Il faut toutefois craindre que ces types de collaboration n'infléchissent les programmes des organismes de financement et ne permettent donc pas de développer les compétences d'innovation nécessaires des pays émergents. Cette séance pourra examiner comment structurer ces types de collaboration internationale aux niveaux régional, national et institutionnel afin de réduire au minimum la dépendance, de maximiser le renforcement des capacités et d'améliorer les contributions aux aspirations de développement de l'Afrique.

**Présentations**

**M. Archana Bhaw-Luximon**, Professeur associé, Département de chimie, de biomatériaux, d'administration des médicaments et de nanotechnologie, Centre de recherche biomédicale et biomatériaux (CBBR), Université de Maurice (Maurice)

**M. Gehad Genidy Mohamed**, Directeur exécutif du Centre égyptien de nanotechnologie, Département de chimie, Faculté des sciences, Université du Caire (Egypte)

**Mme Lindiwe Gama**, Directrice adjointe de la coopération multilatérale, Département de la science et de la technologie (Afrique du Sud)

#### **Débat**

**Animateur** : M. **Joel Hudson Okwir**, économiste agricole, Marché commun de l’Afrique de l’Est et de l’Afrique australe (COMESA)

**15 h 30-16 heures** Pause thé / café

**16 heures-17 heures** **Huitième séance : Perspectives – Possibilités de mise en place d’une communauté de pratiques en matière de politique régionale**

**Débat ouvert**

**Neuvième séance : Séance de clôture**

**Observations finales – CEA**

---