

# Intelligence artificielle

## L'Afrique sous haute convoitise

Ces applications se nourrissent des données des utilisateurs pour proposer des services toujours plus personnalisés. Signe de reconnaissance, les start-up qui les ont conçues se retrouvent sélectionnées ou primées ces derniers mois dans des compétitions d'innovation telles que le Cisco Global Problem Solver Challenge (pour M-Shule), IBM AI Xprize (pour Ubenwa), Seedstars (pour LangBot et GiftedMorn) et Bloommasters 2018 (pour Phyt'eau).

Cette effervescence entrepreneuriale est rendue possible grâce à une nouvelle réalité technologique : le cloud, ce service de stockage à distance des données. « Avant le cloud, il fallait acheter des serveurs, des licences qui pouvaient coûter des milliers d'euros pour créer des modèles d'intelligence artificielle et les tester, explique Mehdi Khemiri. Aujourd'hui, avec quelques centaines d'euros, on peut se lancer dans un projet qui peut se développer très vite. » En Afrique, les barrières à l'entrée ne sont plus technologiques, poursuit l'entrepreneur, « la seule barrière, désormais, c'est le savoir ».

### Vivier d'innovation

Cette situation n'a pas échappé aux grands groupes mondiaux du numérique et de la téléphonie, conscients du vivier d'innovation que représentent ces start-up frugales issues d'un continent dont la moyenne d'âge est d'à peine 20 ans. D'où la multiplication des hackathons, ces sessions créatives à plusieurs développeurs, et des concours comme le premier Facebook Bots for Messenger Challenge for the Middle East and Africa, organisé en juin 2017 et ouvert aux développeurs de 64 pays. Seule condition pour y accéder : proposer un « bot », un robot dans le secteur des jeux, des services ou du progrès social (les trois catégories du concours), qui puisse potentiellement séduire le milliard d'utilisateurs mondiaux de la messagerie Facebook Messenger.

Six projets ont été distingués, dont le robot éducatif éthiopien, LangBot. « Nous avons reçu 20 000 dollars [17 000 euros] en cash et 20 000 dollars en services », explique Nathanaël Gossaye, cofondateur de la start-up. Cette récompense a permis à la start-up de se servir de certaines fonctionnalités d'intelligence artificielle – traduction, reconnaissance vocale... – de Facebook et d'Amazon pour affiner leur projet. « Ce qui arrive en Afrique avec l'intelligence artificielle illustre le village global, estime Karim Koundi.

*Nous assistons à une course à l'écosystème : les grands acteurs du cloud – Facebook, Google, Apple, Amazon, IBM – tout comme les grands opérateurs télécoms – d'Orange à MTN en passant par Maroc Telecom – se positionnent comme des incubateurs de start-up. Ils cherchent en Afrique des talents et proposent les conditions pour que ces talents se développent chez eux. »* Le 13 juin, Google a annoncé la création de son premier centre de recherche en IA sur le sol africain, à Accra, la capitale du Ghana. Pour ces recherches, qui seront spécialisées dans la santé, l'agriculture et l'éducation, Google a lancé dans la foulée sur les réseaux sociaux un appel à candidature à destination des chercheurs en machine learning.

Pour le mathématicien Cédric Villani, auteur du récent rapport gouvernemental sur l'intelligence artificielle, la stratégie de ces grands acteurs privés amène une lecture géopolitique. « C'est une grosse opportunité pour les entrepreneurs », estime-t-il. Cependant « le principal problème se pose, de façon plus diffuse, pour les gouvernements et les institutions, note-t-il. Il y a un risque de captation de la valeur et de la compétence par les institutions étrangères. » C'est un peu ce que nous avons déjà connu en France, poursuit-il. « Les grandes plates-

*formes sont les compétiteurs numéro un du gouvernement français pour ce qui est du développement de l'intelligence artificielle. Elles captent toute la valeur ajoutée : celle des cerveaux qu'elles recrutent, celle des applications et des services par les données qu'elles absorbent, affirme-t-il. Le mot est très brutal, mais, techniquement, c'est une démarche de type colonial : vous exploitez une ressource locale en mettant en place un système qui attire la valeur ajoutée vers votre économie. Cela s'appelle une cybercolonisation. C'est un risque pour la société, pour les sociétés dans leur ensemble parce que tout ce qui est pris par les compagnies privées sert à défendre les intérêts des compagnies privées et pas l'intérêt commun ou général d'un pays. C'est une question de rapport de force. »*

Peut-on déjà parler de cybercolonisation en Afrique ? « Trop tôt pour le dire », estime le mathématicien et député (LRM) de l'Essonne, qui, dans sa carrière académique, a développé de nombreuses relations avec des pays africains. « Mais il est possible, si l'on n'y prend garde, que ce qui se passera en Afrique soit dans la continuité de ce qui s'est déjà passé dans le monde occidental. La cybercolonisation ne sera pas aussi violente que la colonisa-

*tion historique, bien sûr. Mais, en termes économiques, elle peut être extrêmement puissante. »* Afin de pérenniser la créativité africaine en intelligence artificielle, « il faudrait une volonté étatique, une implication majeure des Etats pour comprendre que la recherche fait partie de l'investissement des pays », ajoute le Guinéen Abdoulaye Baniré Diallo, directeur du laboratoire de bio-informatique de l'université du Québec à Montréal et lauréat du dernier Next Einstein Forum, à Kigali, qui récompense des chercheurs d'exception.

« On ne peut pas blâmer les grandes plates-formes en question, qui développent légitimement leurs intérêts, constate Cédric Villani. Elles n'enfreignent pas la loi, elles donnent une chance à des entrepreneurs. Elles participent au transfert de compétences. Et elles apporteront beaucoup aux Etats qui sauront collaborer avec elles dans une relation qui ne soit pas trop déséquilibrée. »

Autour de l'intelligence artificielle se multiplient désormais des accords, aux logiques bien rodées, entre d'un côté des multinationales en quête d'agilité, et de l'autre de petites structures créatives en devenir. « Les start-up arrivent avec une idée intelligente, et les grands groupes vont leur permettre un accès facilité au marché mondial tout comme, au XX<sup>e</sup> siècle, les grands distributeurs l'ont fait avec les producteurs », résume Karim Koundi.

Alors que l'Europe vient de se doter d'une nouvelle réglementation, le RGPD (règlement général sur la protection des données), qui cadre l'utilisation des données, carburant des algorithmes d'intelligence artificielle, la rapidité du développement technologique en Afrique illustre la course des grandes entreprises privées pour prendre des positions sur tous les continents. Les chercheurs africains sensibles à ces questions de protection des données pourront-ils convaincre les gouvernements de s'en saisir ? ■

LAURE BELOT

**« AUJOURD'HUI,  
AVEC QUELQUES  
CENTAINES D'EUROS,  
ON PEUT SE LANCER DANS  
UN PROJET QUI PEUT  
SE DÉVELOPPER TRÈS VITE »**

MEHDI KHEMIRI

ENTREPRENEUR ET BUSINESS ANGEL

# TROIS «APPLIS» À LA CONQUÊTE DU MONDE

L'histoire de trois parcours entrepreneuriaux africains dans les domaines de la santé, de l'éducation et de l'environnement.

## Surveiller la santé d'un bébé en analysant ses cris (Nigeria)

«Cri de bébé»: c'est de ce nom – Ubenwa en langue igbo – qu'a été baptisée une application unique en son genre. Ce programme d'intelligence artificielle veut analyser les sons émis par un nourrisson afin de détecter de possibles signes de détresse respiratoire, cause de 90000 décès chaque année dans le monde selon l'Organisation mondiale de la santé. Son premier test clinique, prévu en juillet 2018 au Centre universitaire de santé McGill (Canada), sera suivi d'un autre à l'University of Port Harcourt Teaching Hospital (Nigeria).

«Le risque d'asphyxie des nouveau-nés est particulièrement important en Afrique, où la majorité des naissances ne se font pas dans l'environnement médicalisé d'une maternité», explique Peace Opara, néonatalogiste à l'University of Port Harcourt Teaching Hospital. La première finalité d'Ubenwa «est d'alerter les personnes présentes lors de l'accouchement que quelque chose ne va pas», raconte cette médecin qui va coordonner les tests au Nigeria. Second bénéfice, selon elle, de ce programme qui ambitionne d'être utilisable avec un smartphone dans tout dispensaire: suivre le bon développement respiratoire du nouveau-né dans les premières semaines de vie afin de motiver, le cas échéant, les parents à aller consulter un spécialiste.

C'est la nuit et les week-ends, après son travail de programmeur à Port Harcourt, que le Nigérien Charles Onu, très investi dans l'association humanitaire Enactus, a commencé à élaborer cet algorithme d'intelligence artificielle. Il se met en quête, sur le réseau mondial, d'une base de données de pleurs de bébé... et la trouve en 2013 sur un site créé par des chercheurs mexicains. «Plus de 1300 cris émis par 69 bébés présentant des problèmes médicaux avaient été enregistrés», explique-t-il. Cette base va lui permettre de concevoir, «en utilisant les deux petites heures d'électricité par jour accessibles à cette époque», se souvient-il, un premier modèle prédictif. Telle une bouteille à la mer, Charles Onu envoie ses travaux au prestigieux Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

aux Etats-Unis, qui accepte de les publier. Depuis, l'histoire s'accélère.

Charles Onu est invité en 2014 pour parler de son projet dans la Silicon Valley en Californie – lors de la conférence Global Humanitarian Technology – puis à Lausanne, dans le cadre du sommet Tech4Dev de l'Unesco. Lauréat en 2015 de la fondation canadienne Jeanne Sauvé, qui l'intègre dans son groupe international de jeu-

nes leaders, il est désormais chercheur en intelligence artificielle appliquée à la santé à l'université McGill, qui lui a «ouvert ses laboratoires», explique-t-il. L'application est actuellement retenue dans les 62 projets mondiaux concourant pour le prix d'intelligence artificielle IBM Watson AI Prize, doté de 5 millions de dollars.

## Irriguer avec agilité pour économiser l'eau (Tunisie)

Des oliviers à perte de vue et, au beau milieu des arbres, une station de mesure connectée à une multitude de capteurs placés au sol, dans l'air et sur les feuilles. Le «domaine Fendri», dans la vallée de Maknassi en Tunisie est, depuis mai, un site pilote: des dizaines d'oliviers octogénaires sont reliés à un programme d'intelligence artificielle. Humidité du sol, température de l'air, vitesse du vent, tension de la sève dans les feuilles... Les données mesurées en continu sont analysées par un algorithme qui établit quand et dans quelle quantité il est préférable d'arroser les arbres. Une approche inédite sur le continent africain.

«La promesse de l'intelligence artificielle est de s'adapter continuellement aux conditions climatiques et à l'état de la plante, qu'elle soit en fleur ou en fruit», explique l'oléiculteur Slim Fendri. Comme pour la vigne, il faut créer un certain stress hydrique sur les oliviers, ne pas trop arroser pour donner une huile riche en polyphénols, donc en saveur. Jusqu'à présent, nous avons une approche assez empirique, nous allons tenter, avec ce système, d'avoir plus de contrôle.» Le programme utilisé, appelé Phyt'eau, peut être géré sur un smartphone.

Cette expérimentation est le premier test grandeur nature pour la start-up IFarming née au Centre de biotechnologie de Borj Cédria (CBBC), à Tunis. Les deux cofondateurs, Rabeb Fersi et le chercheur Samir Chebil – la première fut en 2013 l'élève du second en master de biotechnologie végétale – estiment que

leur algorithme pourrait faire économiser jusqu'à 40% d'eau à un agriculteur pour une production accrue d'au moins 20%. «Ces calculs sont le résultat de vingt ans de travaux universitaires multidisciplinaires en bioclimatologie, physiologie végétale et agronomie. L'agriculture utilise 70% de l'eau douce sur la planète mais 60% de cette eau est perdue par une irrigation inefficace», argumente Rabeb Fersi, qui poursuit: «Nous voulons innover pour que les prochaines guerres ne soient pas des guerres d'eau.»

Le projet tunisien a connu, ces derniers mois, une accélération inattendue. Repérés par IBM car «nous étions les seuls start-uppeurs du pays à utiliser leur service de cloud Bluemix», explique Rabeb Fersi, les deux entrepreneurs ont été invités dans l'accélérateur parisien du groupe, la scale zone, afin de muscler leur projet. Ils ont désormais la possibilité de travailler avec Watson, la plate-forme d'intelligence artificielle du groupe américain. Les entrepreneurs, qui réalisent actuellement leur troisième levée de fonds, préférèrent perdre la majorité du capital de l'entreprise (ils n'en détiendront plus que 40%) pour en accélérer la croissance.

## Apprendre le français aidé par un robot (Ethiopie)

Rahel Gatachew est une lève-tôt. Chaque matin à 6 heures, cette jeune ingénieure de 29 ans prend son petit déjeuner dans l'appartement familial d'Addis Abeba... tout en conversant avec un «robot» pour apprendre le français. «J'ai juste besoin de mon portable, raconte-t-elle. Je réponds à de courtes questions, je reçois des images qui m'aident à mémoriser les mots...» En quelques mois, Rahel est devenue adepte de LangBot, robot conversationnel imaginé pour convertir les usagers de Facebook Messenger – 1,3 milliard de personnes dans le monde – aux joies des cours de français.

Lancée depuis Addis Abeba, la capitale éthiopienne, en décembre 2017, l'application gratuite connaît une croissance exponentielle: plus de 800 nouveaux usagers chaque jour, 100000 utilisateurs en quelques mois dont 65% de femmes. «A notre grand étonnement, nos utilisateurs viennent majoritairement de l'étranger, des Philippines, d'Algérie, des Etats-Unis, d'Egypte, d'Inde, etc., commente Nathanaël Gossaye, cofondateur de la start-up. Nous sommes encore peu nombreux sur Facebook Messenger à proposer de tels

*cours. C'est la prime aux premiers arrivés, comme dans les débuts de l'AppStore.»*

LangBot est né dans le cerveau de cet informaticien de 27 ans alors qu'il désespérait d'apprendre le français par les méthodes classiques. Codeur précoce, ce diplômé de l'université d'informatique d'Addis Abeba contacte alors à l'Alliance française Rémi Veyrier, diplômé en linguistique. L'expérience de ce binôme biculturel – le premier a développé une vingtaine d'applications pour le gouvernement éthiopien, le second est spécia-

lisé dans l'apprentissage du « français langue étrangère » – va nourrir le projet LangBot et sa pédagogie interactive, très inspirée de l'univers des jeux et « accessible avec une simple connexion 3G » précise Rémi Veyrier.

Lauréats, à l'été 2017, du Facebook's Messenger Bot Challenge for the Middle East and Africa, les créateurs ont eu accès, grâce à ce prix, à certaines fonctionnalités d'intelligence artificielle déjà développées par de grandes plates-formes telles Facebook ou Amazon. Ils espèrent vendre cette

approche à des écoles comme complément des cours et préparer un premier pilote en coconstruction avec l'Alliance française d'Addis Abeba. Afin de consolider leur modèle économique, les deux entrepreneurs vont, à partir de juillet, intégrer pendant cinq mois le programme de l'accélérateur sud-africain Injini, spécialisé dans le secteur de l'éducation. ■

L. BE.

*D'autres exemples sont à retrouver sur la chaîne Afrique du Monde.fr.*

## « IL FAUT PARTIR DU CONTINENT POUR SE FORMER »

**L**auréat en mars du Next Einstein Forum à Kigali au Rwanda, le Guinéen Abdoulaye Baniré Diallo est directeur du laboratoire de bio-informatique de l'université du Québec à Montréal. Ses travaux portent sur la classification des virus et microbes et la prédiction de leurs mutations génétiques. Il est cofondateur de My Intelligent Machines (MIMs), start-up intégrant génomique, bio-informatique et intelligence artificielle (IA).

**Dans la santé, l'environnement, l'éducation, des applications d'intelligence artificielle se développent en Afrique. Qu'est-ce que cela raconte ?**

C'est la suite naturelle des choses. Le développement technologique en Afrique permet de faire de l'innovation à faible coût sans avoir besoin de moyens très sophistiqués. L'accès simplifié au cloud est un outil merveilleux dans les mains des jeunes développeurs de génie qui peuvent, partout sur le continent, innover sur des applications simples et apporter des solutions nouvelles.

**L'IA est un terme à la mode. Comment caractériseriez-vous les applications d'IA qui émergent ?**

La majorité des applications d'intelligences artificielles qui se développent ne sont pas fondées sur une technologie forte et une recherche profonde. Ces applications utilisent souvent des outils clé en main, des interfaces de programmation applicatives (API) qui existent et sur lesquelles sont ajoutés des services.

Pour développer réellement de nouveaux concepts, il faut que l'Afrique se dote de formations universitaires sérieuses et d'infrastructures plus robustes que celles qui sont accessibles actuellement... De capacité de financement aussi, car souvent ces technologies nécessitent des recherches sur plusieurs années.

**Pour l'instant, les étudiants africains en IA se forment et travaillent à l'étranger, comme vous à l'université du Québec...**

Effectivement, il faut partir du continent pour se former. Des programmes commencent à émerger, tels une maîtrise en apprentissage machine à Kigali (Rwanda), en collaboration avec l'université américaine Carnegie-Mellon, des programmes à l'université de Cape Town en Afrique du Sud ou dans quelques universités au Maghreb. L'Institut africain des sciences mathématiques (AIMS) va aussi se lancer dans cette direction. Mais ce n'est pas suffisant. Ce ne sont en aucun cas des lieux au cœur de la recherche, qui permettent, pour des étudiants et des chercheurs, de trouver de nouvelles pistes qui amèneraient à des services plus poussés.

**Que manque-t-il pour pérenniser cette créativité africaine en intelligence artificielle ?**

Il faut une volonté étatique, une implication majeure des Etats pour comprendre que la recherche fait partie de l'investissement des pays. Et qu'une partie doit être consacrée à faire décoller les universités et à permettre à plusieurs chercheurs en sciences des

données et en IA, qui sont basés un peu partout dans le monde, de revenir sur le continent pour faire de la recherche sérieuse. Regardez l'exemple du Québec. La réussite de l'IA découle de l'excellence des recherches qui ont été faites à Montréal par des instituts qui ont eu un soutien majeur du gouvernement. Des programmes pour valoriser les recherches universitaires et les transférer en milieu industriel ont été créés. J'ai pu en bénéficier : l'entreprise que j'ai fondée (My Intelligent Machines) est ainsi passée d'une déclaration d'invention en milieu universitaire à une start-up. Ces leviers-là ne peuvent pas être actionnés par de la débrouillardise, mais par l'Etat et une excellente organisation des acteurs privés. Le récent plan français sur l'IA est d'ailleurs un exemple intéressant.

**Des services publics africains utilisent votre start-up en IA dans le domaine de la santé. Que proposez-vous ?**

Notre plate-forme veut faciliter le travail de ceux qui souhaitent mener des recherches en intelligence artificielle sur les sciences de la vie. Surveiller l'évolution des virus ou maladies nécessite par exemple de gros moyens financiers et beaucoup de ressources de calculs. Notre plate-forme gère ces ressources, le stockage des données, et une intelligence artificielle intègre toutes les connaissances et les résultats d'analyses effectués sur le terrain.

Depuis le virus Ebola, j'ai commencé à collaborer en tant que chercheur avec l'Institut de recher-

che en santé et de surveillance épidémiologique du Sénégal, pour la surveillance de plusieurs virus. Notre start-up a récemment signé un contrat avec ce même institut en vue d'un projet plus ambitieux. Nous finalisons en Guinée un accord concernant l'analyse des génomes des virus associés à plusieurs maladies infectieuses et sommes actuellement en discussion avec le ministère de la santé rwandais.

**Les données massives issues du continent africain, carburant des algorithmes d'IA, sont au centre des convoitises, notamment de grands groupes privés Internet ou de téléphonie. Que préconisez-vous ?**

Le sujet n'est pas encore central en Afrique. Il faut favoriser une prise de conscience générale en informant, par exemple, les différents législateurs que l'Union européenne vient d'adopter le RGPD (règlement général sur la protection des données personnelles).

Je travaille, avec Hamidou Tembène, autre lauréat du Next Einstein Forum [un chercheur malien, spécialiste de la théorie des jeux, professeur à la New York University], à la création d'un centre de recherche, à but non lucratif, pour accompagner les Etats et entreprises africains qui ont besoin de prendre des décisions fondées sur l'analyse massive de leurs données. Nous pensons qu'il sera opérationnel d'ici un an. L'idée est de mettre en place un outil d'« empowerment » afin que ces acteurs africains puissent profiter de leurs données sans que ce soient les autres qui décident à leur place. ■

PROPOS RECUEILLIS PAR L. BE.