

Haiti est-elle en train de devenir un pays d'« inutiles¹ » destinés à devenir les esclaves version 2.0 du 21^e siècle?

Raymond Kernizan* et Patrick Attié**

*Institut des sciences et des technologies avancées d'Haiti (ISTEAH), **École supérieure d'infotronique d'Haiti (ESIH)

Résumé: Aujourd'hui, l'apport des sciences et de la technologie au progrès de l'humanité n'est plus à démontrer. Le savoir-faire scientifique et technologique devient une condition pas forcément suffisante, mais absolument nécessaire au développement économique d'une nation. Toutefois, nous devons faire l'aveu que chaque avancée technologique a suscité et suscite encore des craintes fondées ou infondées et engendre des mouvements de résistance. Ce constat est valable quel que soit le niveau de développement du pays observé, si ce n'est que les pays développés ont plus de latitude pour se permettre le luxe de retarder (volontairement ou pas) l'adoption des technologies qu'ils produisent.

Dans cet article, nous tentons d'inciter à la réflexion sur les défis du 3^e millénaire, caractérisés par le développement inusité de sciences et de technologies disruptives qui arrivent à maturation, permettant une fusion de la biotechnologie et du numérique. Ces percées scientifiques disruptives sont les fameuses NBIC (nanotechnologies, biotechnologies, informatique, sciences cognitives), l'intelligence artificielle, l'apprentissage machine, les technologies des mégadonnées (big data), la renaissance récente de la conquête spatiale, l'Internet des objets, l'impression 3D, etc. Toutes ces avancées rendent désormais possibles l'avènement du transhumanisme et son accessibilité.

Rezime: Jounen jodi a, pyès moun pa oblije pwouve kontribisyon syans yo ak teknoloji sou pwogrè limanite. Konesans nan domèn syans ak teknoloji se yon kondisyon, nou pa kab senpman di ki sifzan, men li absolwi esansyèl pou devlopman ekonomik yon nasyon. Sepandan, nou dwe avwe, chak pa ki fèt nan domèn teknolojik la kontinye mache avèk divès kalite laperèz, ki kab genyen laverite ladan yo, men ki pa toujou laverite. Sa lakòz yon mouvman rezistans. Se yon konsta ki valab nan tout peyi kèlkeswa nivo devlopman li. Sepandan, peyi devlope yo plis kab manifeste posiblite pou yo ralanti (volontèman oubyen envolontèman) aplikasyon divès teknoloji ki soti lakay yo.

Nan atik sa a, nou ap eseye ankouraje refleksyon sou defi nou dwe leve pandan 3^{zyèm} milènè a, akòz devlopman ki pa abityèl nan syans ak teknoloji ki dea byen avanse, kote genyen yon inyon ant byoteknoloji ak teknoloji nimerik la. Gwo pwogrè teknolojik ki ap deranje tout moun, se sipèb NBIC yo (Nanoteknoloji, byoteknoloji, enfòmàtik, syans koyitiv), entelijans atifisyèl, aprantisay machin, teknoloji mega done yo (big data), pwogrè tou nèf nan konkèt lespas, materyèl sou entènèt, materyèl enprime sou fòm 3D, elatriye. Jounen jodi a, tout pwogrè sa yo pèmèt kòmansman yon trasimanis (transhumanisme) ansanm avèk mwayen pou nou rive ladan.



En effet, selon de nombreux experts de différentes disciplines, nous vivons aujourd'hui une disruption de l'évolution de nos sociétés qui va permettre progressivement à l'espèce humaine de s'octroyer des pouvoirs jusque-là réservés à ses dieux (allongement de la durée de vie, espèce multi-planétaire, pouvoirs surhumains, etc.). Ces disruptions vont bouleverser de manière accélérée et de façon massive et globale nos modes de vie, chambouler nos modèles économiques et modifier le fonctionnement démocratique de nos sociétés. Plus récemment, les progrès de Google quant au développement du premier ordinateur quantique viennent ajouter un niveau de disruption encore plus inquiétant, l'informatique quantique étant, à juste titre, considérée comme une potentielle boîte de Pandore pour l'humanité.

Nous entendons très souvent, en Haïti, des commentaires du style: «Et alors? Pourquoi tout ceci devrait-il nous intéresser, nous, Haïtiens? Le peuple a faim et vous nous ennuyez avec vos NBIC, la conquête spatiale, l'intelligence artificielle, etc. Vous feriez mieux

de redescendre sur terre!» C'est malheureusement ce genre de réactions démontrant un manque d'ambition, de vision et de compréhension des enjeux modernes qui contribue à nous détruire et à empêcher notre jeunesse de rêver et de se projeter dans l'avenir, dans ce pays!

Est-il bien sérieux, aujourd'hui, de demander à un jeune Haïtien bien formé en dehors d'Haïti de rentrer au pays? (Cette réflexion n'est pas politiquement correcte, nous le savons, mais elle s'impose en ce sens qu'elle est bien réelle.)

Le peuple haïtien, qui connaît, pour des raisons historiques (et non historiques) un déficit majeur en appropriation d'une quelconque culture scientifique, en utilisation et, plus particulièrement, en production de savoir scientifique et de technologies, va-t-il une fois de plus ignorer les transformations en cours?

Le risque, cette fois, est que le point de non-retour pourrait bien être atteint avec, pour conséquences, un chômage de plus en plus massif, une économie de plus en plus sous perfusion et une situation sociale comparable à une bombe atomique toujours prête à exploser.

Un plan Marshall scientifique éclairé et adapté ne serait-il pas l'un des leviers à actionner pour précipiter une sortie de la grande pauvreté dont souffre notre pays et éviter que des millions de nos compatriotes ne deviennent irrémédiablement des «inutiles», incapables

1. Cette notion d'«inutilité» a été introduite dans un livre, *Homo Deus. Une brève histoire du futur*, de l'historien israélien Yuval Noah Harari (Albin Michel 2017) et reprise par Laurent Alexandre, un chirurgien urologue, dans un article du *Monde* daté du 18 octobre 2017: «Nous entrons dans un monde où les algorithmes pourraient rapidement «atrophier» les cerveaux de ceux qui ne font pas partie de l'aristocratie de l'intelligence. Nous ferons tellement confiance à ces algorithmes que nous leur délèguons la décision. Le vrai pouvoir sera concentré dans les mains d'une élite maîtresse des IA. Simultanément, la destruction de beaucoup de métiers créerait une énorme classe de personnes inutiles économiquement, et intellectuellement dépassées.»

de contribuer valablement à la production exponentielle de savoir scientifique de l'espèce humaine?

Ce savoir scientifique pourrait bien être l'unique bouée de sauvetage si notre souhait est bien celui de relever les grands défis actuels et à venir tels que l'explosion démographique, l'urbanisation à outrance, la gestion des flux migratoires, la gouvernance à l'ère du numérique, le changement climatique, le coût des énergies fossiles, la problématique des transports, la destruction de notre environnement et bien d'autres encore.

1. MISE EN CONTEXTE

Nul ne peut nier aujourd'hui que les sciences pures ou appliquées, l'ingénierie et les technologies (SAIT/STEM : *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* en anglais) ont largement contribué à l'évolution de l'humanité et au développement socioéconomique des pays.

Qui peut, de nos jours, envisager un monde où le feu n'est pas domestiqué, où la roue n'existe pas, un monde sans téléphone, sans électricité, sans voiture, sans vaccin, sans ordinateur, sans GPS, sans rayons X?

Les sciences les plus abstraites ou pures comme les mathématiques, tant ignorées, voire détestées par bon nombre de nos étudiants, sont indispensables et centrales à cette évolution. Cet apport des mathématiques est décrit de façon magistrale par Ian Stewart dans son livre *17 équations qui ont changé le monde*.

Si ce constat fait consensus, pourquoi discuter du sujet aujourd'hui, pourquoi en débattre dans le contexte haïtien? Tout simplement parce que nous vivons un moment exceptionnel de l'histoire de l'humanité en raison de la maturation quasi simultanée des nombreuses innovations de rupture mentionnées précédemment. Ce contexte nous met face à un défi technologique inédit.

Ces avancées technologiques font rêver et inquiètent en même temps, de par leur impact sur la société, la politique et l'emploi. Elles préoccupent aussi de par le niveau de connaissances et de savoir-faire requis pour préserver sa valeur individuelle et collective au sein de ces nouvelles configurations.

Pour la première fois dans l'histoire de l'humanité, des technologies de rupture sont en train de modifier radicalement la structure de nos sociétés. Les mouvements sociaux actuels (Gilets jaunes en France, élection de Trump aux États-Unis et de Bolsonaro au Brésil, consolidation des mouvements d'extrême droite en Europe, les Indignés, les mouvements Occupy, Nuit Debout, etc.) semblent n'être que le commencement du reflet de cet écart entre la nouvelle élite de la connaissance scientifique qui profite de la mondialisation, celle qui est en passe d'acquiescer de pouvoirs quasi surnaturels (augmentations cérébrale et physique, compétences scientifiques pointues, allongement de la vie, etc.) et les «inutiles», au sens de Y.N. Harari², celles et ceux qui ont accumulé trop de retard pour prétendre «re»-devenir un jour adaptés au marché du travail.

Il est vrai que dans l'histoire, les révolutions technologiques majeures (métier à tisser, machine à vapeur, ordinateur personnel, Internet) ont toujours créé – et ce, en dépit des craintes – plus d'emplois qu'elles n'en ont détruit, l'être humain ayant cette capacité incroyable de se renouveler sans cesse. Paradoxalement, les pays où le chômage est le plus bas, en l'occurrence l'Allemagne, les États-Unis, le Japon et la Grande-Bretagne, sont aussi les pays les plus robotisés.

La révolution actuelle a cependant une caractéristique que les précédentes n'avaient pas, à savoir que le temps qu'elles concèdent aux humains pour se réinventer, s'adapter et, par voie de conséquence, demeurer «utiles», devient de plus en plus court.

Nous constatons ainsi que de nombreux pays avancés ayant par ailleurs de fortes capacités scientifiques et technologiques, d'importantes infrastructures et des économies riches ont, eux-mêmes, d'énormes difficultés à s'adapter.

Nous pouvons alors, sans difficulté aucune, nous poser la question de savoir si et comment un pays tel qu'Haïti, qui a accumulé à ce jour un retard scientifique et technologique non plus linéaire mais quasi exponentiel, pourrait aspirer, dans un avenir raisonnablement proche, à trouver sa place dans le concert de la production scientifique mondiale. Et pourtant, c'est là une condition absolument nécessaire pour une quelconque production de valeur et, par conséquent, un réel développement et une véritable indépendance économique.

Ainsi, la question n'est pas tant, aujourd'hui, de savoir comment rattraper un quelconque retard, mais plutôt d'appréhender comment contrôler une accumulation abyssale de retards dans la maîtrise des sciences et des technologies et y remédier. On ne peut en effet stopper un train qui fonce droit sur nous à l'aide d'un bras, ni même des deux, mais plutôt en lui opposant les moyens à la mesure de la force qui va nous frapper.

Nous sommes ainsi en droit de nous poser les questions suivantes :

- Le robot va-t-il entrer en compétition avec l'humain? Quelle devra être la réaction de l'humain face à l'intelligence grandissante des machines?
- Haïti va-t-elle encore une fois rester passive et subir?
- Les inégalités vont-elles davantage se creuser, quelles que soient les «mesures» prises par nos gouvernements successifs?
- Le chômage va-t-il continuer à croître en raison de notre incapacité à créer de la vraie valeur?
- La démocratie est-elle en danger? Les mouvements sociaux qui mettent de plus en plus en péril les structures politiques existantes vont-ils s'amplifier?

Armée d'un système éducatif datant de l'avant-dernier siècle, manquant de tout et dotée d'une capacité de recherche scientifique quasiment nulle, redisons-le, Haïti deviendra-t-elle un pays d'«inutiles» ou d'esclaves du 21^e siècle en raison de son manque de capacité de démontrer un savoir-faire utile, dans un monde essentiellement

2. Yuval Noah Harari. *Homo Deus : une brève histoire du futur*. Albin Michel 2017

scientifique et technologique? Nous vivons déjà les nombreuses conséquences de cette incapacité.

Cette nouvelle forme d'esclavage n'aura rien à voir avec la couleur de peau, la race, l'origine sociale ou encore toute autre forme subjective de discrimination. Elle résultera d'une constatation effrayante, mais objective, elle : celle qui affirme que si rien n'est fait au plus vite, le peuple haïtien aura collectivement un déficit de compétences par trop lourd pour participer à la création de valeur à l'échelle locale, régionale ou planétaire. L'absence de capacité à créer de la valeur est aujourd'hui une nouvelle forme d'esclavage, l'esclavage du 21^e siècle, marquée par notre dépendance totale et absolue vis-à-vis de ceux qui, eux, possèdent cette capacité. Là encore, les exemples sont déjà nombreux en ce qui nous concerne en Haïti.

2. LES CARACTÉRISTIQUES DE CE DÉFI TECHNOLOGIQUE

2.1 L'évolution exponentielle du savoir scientifique et des technologies intelligentes

Nous constatons au quotidien l'évolution des téléphones portables, des traducteurs automatiques, des objets connectés, etc. Mais certaines évolutions sont encore plus extraordinaires. Dans le domaine de la santé on parlait, il y a peu de temps, de télé-médecine, un outil au service du corps médical. Aujourd'hui, des systèmes d'assistance au diagnostic comme «*Profound IA*» sont capables de détecter les lésions suspectes du sein. «*Profound IA*» a un taux de réussite de 95 % grâce à l'examen de 400 coupes obtenues par tomographie en 3D. Il peut définir des zones suspectes et évaluer leur potentiel taux de malignité avec une précision qui dépasse celle des spécialistes. On peut noter aussi que l'Université de Stanford a développé, en 2017, un logiciel s'appuyant sur l'IA capable de déterminer, à partir d'une photo portrait simple (sur Facebook par exemple), les tendances sexuelles d'un individu (homosexuel ou hétérosexuel). Le taux de reconnaissances réussies d'un tel logiciel atteint les 91 %. Imaginez l'impact d'un tel outil entre les mains d'un gouvernement rétrograde, homophobe et/ou autoritaire!

2.2 L'autonomie grandissante des machines

Désormais, la machine arrive à surpasser l'homme dans un nombre de plus en plus important de domaines. Cette supériorité vient du fait que les techniques d'apprentissage de l'intelligence artificielle (IA) évoluent de façon fulgurante : de l'apprentissage supervisé aux réseaux antagonistes génératifs en passant par l'apprentissage non supervisé ou l'apprentissage par modélisation. La machine peut, dans de nombreux cas, apprendre en toute autonomie, sans aucune intervention humaine, en se connectant seulement aux réseaux sociaux et à la masse de données qui y sont disponibles.

2.3 La compétition homme-machine

Cette compétition va devenir encore plus féroce. Laurent Alexandre, dans son livre *La Guerre des intelligences*, affirme que l'homme saura de moins en moins opposer une compétition efficace aux machines. Il devra s'efforcer de leur être complémentaire, ce qui

nécessitera, au minimum, une augmentation considérable de son quotient intellectuel (QI). Les populations qui n'auront pas bénéficié de cette augmentation de QI viendront très probablement rejoindre les rangs des mouvements sociaux mentionnés auparavant. Ce n'est pas un hasard si les populations détenant les QI les plus élevés sont aujourd'hui, pour la plupart, asiatiques (Japon, Corée du Sud, Singapour, Chine), ces pays ayant adopté, ces dernières décennies, une approche très volontariste quant à l'éducation de leur population aux sciences, en général, et aux mathématiques en particulier.

2.4 La multiplicité des domaines concernés

Tous les domaines seront progressivement touchés, l'agriculture, le droit, le journalisme, la politique, la finance, le contrôle de gestion, les arts, le transport, pour ne citer que ceux-là. Aucun domaine d'activité, semble-t-il, ne sera épargné par ces innovations qui finiront par remplacer la plupart des gens aujourd'hui considérés comme des experts dans leurs domaines respectifs.

2.5 Le nombre et la qualification des personnes impactées

Il est maintenant admis que l'apprentissage automatique des systèmes d'intelligence artificielle et la robotique changeront pratiquement tous les métiers. En revanche, il est difficile de déterminer l'ampleur et l'imminence de ce changement. Ce qui rend cette estimation difficile et hasardeuse, c'est la nouveauté de la situation à laquelle nous faisons face. Jusqu'à présent, les évolutions technologiques (machine à vapeur, informatique, robotique) ont permis d'assister ou de remplacer les hommes dans l'exécution de tâches qui nécessitaient une capacité physique brute ou une répétition d'actes, l'humain conservant toujours une supériorité en matière de cognition. Ceci a conduit à une nouvelle division du travail : aux machines, les tâches manuelles dans l'agriculture ou l'industrie, alors que les emplois de service nécessitant des compétences cognitives (apprentissage, analyse, compréhension, gestion des émotions, etc.) étaient réservés aux humains. Or, dans un nombre croissant de ces compétences, l'intelligence artificielle commence aujourd'hui à surpasser l'homme. Quelle sera demain la division des tâches entre l'homme et la machine? L'espace cognitif dans lequel l'homme demeure le maître va-t-il rétrécir irrémédiablement et de plus en plus vite? Rappelons que le temps alloué aux humains pour se réinventer devient lui aussi de plus en plus court avec, en outre, des structures éducatives inadaptées et des méthodes pédagogiques inexistantes ou balbutiantes. Pourquoi ne pas imaginer des modules de formation mobile, multimédia, interactive qui notifieraient l'apprenant en permanence de savoirs à acquérir, selon ses centres d'intérêt, dans les endroits où il se trouve? Par exemple, un étudiant en architecture se baladant à Port-au-Prince serait alerté de la présence d'une maison de type *gingerbread* à proximité et recevrait sur son téléphone différentes informations relatives à cette maison.

2.6 La fusion du biologique et de l'information

Ce défi technologique est identifié de façon claire par Yuval Noah Harari dans son livre *21 leçons pour le XXI^e siècle* : «*L'humanité perd*

la foi dans le récit libéral qui a dominé la vie politique mondiale dans les dernières décennies, au moment précis où la fusion de la biotech et de l'infotech nous lance les plus grands défis que l'humanité ait jamais dû relever³. »

3. L'APPORT DES SAIT DANS LE DÉVELOPPEMENT

Un consensus semble s'être dégagé quant à l'existence d'un lien direct entre les sciences appliquées, l'ingénierie et la technologie (SAIT) et la croissance économique. Les technologies sont souvent présentées comme des outils permettant aux pays en développement de progresser. Mais qu'en est-il vraiment ?

Les nouvelles technologies réduisent les prix des biens et services auxquels elles sont appliquées. Elles induisent également la création de nouveaux produits. Les consommateurs, qu'ils vivent dans des pays riches ou pauvres, bénéficient de ces améliorations.

En Haïti, même si nous produisons peu, nous (tout du moins les commerçants) bénéficions de la baisse du coût de fabrication d'articles importés.

Les ordinateurs et téléphones portables sont un exemple probant de l'impact profond que peuvent avoir certaines nouvelles technologies. Cas évident de rattrapage technologique, ils ont fourni aux personnes pauvres et habitant dans des zones reculées l'accès aux communications à longue distance et à l'Internet sans qu'elles aient eu à passer sous les fourches caudines de coûteux investissements en lignes fixes et autres infrastructures.

Il nous faut néanmoins souligner que l'accès à l'information ne suffit pas, à lui tout seul, pour produire de la valeur. Là encore, l'expérience de ces dernières années, en Haïti, tend à le démontrer. Une population doit être éduquée pour pouvoir réellement bénéficier du trésor informationnel que cet accès met à sa disposition. De même, les applications bancaires mobiles ou de paris de *borlette* fournis avec les téléphones portables peuvent rendre possible l'accès aux services financiers dans des régions éloignées sans aucune succursale bancaire. On peut aussi citer une application disponible sur tablette ou téléphone portable qui permet de saisir en ligne un pari *borlette*, de valider la mise, de vérifier le gain et de faire un paiement en ligne. Aucune manipulation de billets de banque, aucun délai d'attente ! Ce n'est donc pas un hasard si les fournisseurs de services de communication tels que Digicel et Natcom font partie des plus gros employeurs contributeurs fiscaux en Haïti, car la télécommunication est indispensable pour accéder aux informations et les valider. Cette contribution fiscale n'est rendue possible que par le rendement de l'investissement particulièrement favorable aux entreprises de télécommunication.

Cependant, pour que la technologie apporte une contribution massive, réelle et durable au développement, elle ne doit pas seulement fournir des produits meilleurs et moins chers : elle doit aussi créer plus d'emplois mieux rémunérés grâce à l'émergence d'un appareil productif financièrement abordable.

Voici une hypothèse d'application pour Haïti. Si nous voulons transformer notre agriculture raisonnée ou « biologique » tout en augmentant la productivité de nos agriculteurs, peut-être que les nouvelles technologies telles que les mégadonnées (*big data*), le GPS, les drones, la technologie chaîne de blocs (*blockchain*) et la communication à très haut débit peuvent favoriser l'amélioration des services d'extension agricole ; une optimisation de l'irrigation, une élimination ou diminution de l'usage de pesticides et d'engrais ; un développement de systèmes d'alerte précoce... ainsi qu'un meilleur contrôle de la qualité, une traçabilité des produits agricoles et une gestion plus efficace de la logistique et de la chaîne d'approvisionnement. Une réflexion stratégique d'experts scientifiques devrait, dans ce secteur, être réalisée.

Cela signifie-t-il, pour autant, que les nouvelles technologies représentent l'unique voie de développement pour Haïti ? Qu'il faut plus de téléphones portables et moins d'usines d'assemblage ? Qu'il faut favoriser les nouvelles technologies au détriment de l'industrie conventionnelle, par exemple la sous-traitance, ou de l'activité agricole ou agroalimentaire ? Qu'il faut opposer ces différents leviers du développement ?

Ces différentes voies ne sont pas forcément mutuellement exclusives. Bien au contraire, en raison de leur diversité, elles se nourrissent et se renforcent mutuellement, à l'instar de la permaculture.

4. L'HISTOIRE DES SAIT EN HAÏTI

Un constat. Haïti est affligée d'un déficit probant en matière de SAIT. Ceci est dû, en partie, à des causes historiques.

En 1492, lors de l'arrivée de Colomb, nombre de grands savants (Copernic, Galilée, Leonardo Da Vinci, Descartes, Newton, Kepler, Darwin, Montgolfier, Celsius, Franklin) n'avaient pas encore vu le jour. Colomb ne connaissait ni le baromètre, ni le thermomètre, ni « les lunettes de vue », ni le microscope, etc. Donc, il n'était pas en mesure d'apporter ces technologies aux Amérindiens et encore moins de les introduire à Hispaniola.

La période Hispaniola. Les Espagnols, qui se consacraient exclusivement à l'extraction de l'or en utilisant uniquement la main-d'œuvre amérindienne puis africaine, n'ont guère pu développer l'agriculture pas plus que l'industrie de transformation. Dans cet environnement favorable, l'or étant en surface donc facilement accessible, l'utilisation du savoir, de la science et de la technologie n'était pas essentielle à son extraction.

La période de Saint Domingue. Avec le traité de Rijswijk (septembre 1697), une partie d'Hispaniola est cédée à la France. L'exploitation de l'or devenant moins rentable, les Français s'en détournent pour se consacrer exclusivement à l'agriculture (grandes plantations de canne à sucre) en utilisant uniquement la main-d'œuvre esclave. Ils n'ont développé qu'une industrie de transformation artisanale et rudimentaire.

Au moment de l'indépendance, en 1804. La révolution industrielle commence à peine. On est à l'ère de l'économie agricole. L'économie de l'île est basée sur une agriculture non mécanisée, car en France, les agriculteurs, à l'inverse de leurs homologues anglais

3. Yuval Noah Harari. *21 leçons pour le XXI^e siècle*. Albin Michel 2018

et néerlandais, ne pratiquent pas de façon intensive l'élevage et la culture fourragère. Ils continuent de pratiquer la jachère. En 1804, la France n'est pas technologiquement à jour et n'a légué aucune pratique scientifique aux futurs dirigeants haïtiens. En caricaturant un peu, on peut avancer que du point de vue du savoir, de la science et de la technologie, l'Haïti de 1804 n'est pas fondamentalement différente de l'Hispaniola de 1492.

L'indépendance. Cette indépendance acquise par des esclaves n'est pas acceptée par les puissances de l'époque, qui décrètent l'embargo, ce qui conduit à l'isolement d'Haïti. Ceci conjugué à l'absence de corps enseignant rend plus que difficile la transmission de savoir, de sciences et de technologies à une population qui, depuis toujours, en a été tenue éloignée. Toutefois, ce besoin est clairement constaté par Henri Christophe, qui crée une académie des sciences et de médecine et impose l'école obligatoire pour tous les enfants. Malheureusement, ces initiatives ne se sont pas pérennisées.

4.1 13^e et 14^e siècles : l'isolement d'Haïti

Pendant la période d'isolement d'Haïti, le monde a connu ces avancées capitales.

1. Dans le domaine scientifique :

- a) Le courant électrique (*Ampère*)
- b) L'ampoule électrique (*Edison*)
- c) Le vaccin contre la rage, la pasteurisation (santé et agriculture) (*Pasteur*)
- d) Le radium (*Pierre et Marie Curie*)
- e) Les rayons X

2. Dans le domaine technique :

- a) L'utilisation du charbon pour fabriquer de la vapeur. La première machine à vapeur est inventée (*Watt*), ce qui permettra l'apparition des premières automobiles, des premières locomotives et des premières machines agricoles (moissonneuses).
- b) La bicyclette (*Michaux*)
- c) La photographie (*Niepce puis Daguerre*)
- d) Le cinéma (*les frères Lumière*)

3. Dans le domaine des télécommunications :

- a) Le télégraphe, qui permet d'envoyer des messages grâce au morse (*Morse*)
- b) Le téléphone (*Bell*)
- c) La T.S.F (radio) (*Marconi-Branly*), qui permet d'échanger des informations rapidement grâce aux ondes radio

Haïti est exclue de cette révolution industrielle !

4.2 20^e siècle : l'occupation américaine

Certaines technologies de l'ère industrielle ont été introduites en Haïti pendant cette période. Cela n'a pas servi au développement économique d'Haïti, soit parce que certaines de ces technologies n'étaient ni matures ni accessibles, soit parce qu'elles servaient

essentiellement à satisfaire les besoins de l'armée américaine, soit parce qu'après le départ des Américains, nous n'avions pas les ressources humaines et matérielles nécessaires à poursuite d'une utilisation optimale.

Notre déficit de culture scientifique et notre retard en matière de technologie sont autant le résultat du poids de notre héritage historique que d'un manque de vision de nos dirigeants.

4.3 Conclusion

Comment pouvons-nous, de manière accélérée et en faisant des sauts qualitatifs, combler ce déficit ? L'État haïtien doit-il prendre en main la définition et la mise en œuvre d'une politique scientifique adaptée à ses besoins et à ses capacités ? Pour ce faire, il pourrait être pertinent de positionner nos dirigeants (publics tout comme privés) sur les éléments suivants :

- Une reconnaissance sans ambiguïté de l'importance de la science dans le développement économique et l'intégration de ce fait dans notre stratégie de développement ; une telle reconnaissance pourrait mener à la production d'un document appelé *Stratégie pour la science en Haïti* qui identifierait les priorités locales et régionales. (Quid de l'Académie haïtienne des sciences nouvellement créée ? Quid de la vision d'une recherche haïtienne ? Quid des stratégies de partenariats régionaux (CARICOM) et internationaux pour accélérer un véritable transfert de savoir-faire dans les deux sens ? Quid des processus de financement ? etc.)
- Une évaluation et une adaptation du programme d'enseignement scientifique à tous les niveaux de l'éducation nationale, de la formation professionnelle et de l'enseignement supérieur, ceci afin d'augmenter le nombre de diplômés dans les filières scientifiques de nos universités et écoles d'ingénieurs, de garantir leur niveau et la pertinence des connaissances acquises.
- Une promotion (à moyen et long terme) d'un programme de recherche scientifique dans nos universités.
- La mise en place d'un plan d'urgence, à très court terme, de formation non seulement d'une masse critique de chercheurs et d'ingénieurs dans les domaines stratégiques (définis dans le document *Stratégie pour la science en Haïti*), mais aussi des infrastructures modernes (laboratoires) et un modèle économique permettant aux chercheurs ainsi formés de travailler dans de bonnes conditions dans leur pays. Cette nouvelle élite contribuerait grandement à tirer tout le système vers le haut. Il ne faut pas non plus oublier que des chercheurs formés dans ces domaines fortement en demande aujourd'hui se verront dérouler un tapis rouge avec des salaires qui font rêver pour aller travailler dans des entreprises telles que Google, Facebook, Amazon, SpaceX, etc. Il n'est donc pas suffisant de les diplômer, nous devons aussi être compétitifs localement (infrastructures et salaires) afin de les attirer en Haïti sur le long terme.
- L'établissement de partenariats avec les universités et les laboratoires de recherche des universités non seulement de

la CARICOM et d'autres pays du Sud, mais aussi de nos partenaires naturels francophones et anglophones.

5. LES CHAÎNES DE VALEUR MONDIALES

Les dirigeants haïtiens pourraient aussi intégrer le fait que l'économie est mondialisée et tout faire pour faire profiter Haïti de cette mondialisation, car elle a été un vecteur du développement de la science et des technologies dans les pays pauvres.

Les chaînes de valeur mondiales (CVM) ont souvent été le moyen de réaliser ce transfert de connaissance et de faciliter l'entrée des pays pauvres sur les marchés internationaux. En effet, ces CVM sont le fait d'entreprises qui optimisent leurs stratégies d'approvisionnement en séparant les stades de production.

Dans un rapport de la Banque africaine de développement, il est mentionné ceci :

L'utilisation plus intensive des Technologies de l'Information (TI) offre également des opportunités de progression. Le recours accru aux TI a permis une forte expansion des chaînes de valeur régionales dans l'intermédiation financière et les services aux entreprises, deux branches où des entreprises africaines chefs de file jouent un rôle essentiel. Dans le secteur du tourisme par exemple, il existe des opportunités de progression significatives, notamment via le développement de sites Web et de réservation en ligne, qui permettent aux opérateurs locaux de pratiquer un marketing direct et de s'imposer face aux grands opérateurs internationaux. Cependant, la mise à profit de ces opportunités passe par un renforcement des compétences en TI⁴.

Il convient toutefois d'analyser l'impact de ce transfert sur le reste de l'économie de ces pays. Les CVM créent un cercle vertueux en ce sens que le niveau de technologie attire les sociétés étrangères qui, à leur tour, participent à la croissance, ce qui permet d'augmenter le niveau de compétences scientifiques technologiques.

Nous pouvons rêver en imaginant qu'Haïti décide de s'intégrer réellement dans cette démarche de CVM en construisant un hub maritime d'importance tirant ainsi profit de nos ports naturels en eau profonde. Pourquoi ne pas faire, tout en protégeant au mieux l'écosystème marin, du Môle Saint Nicolas ou de Fort Liberté des ports de transbordement pour les super-conteneurs desservant les Caraïbes, l'Amérique centrale et l'Amérique du Sud? Ce hub pourrait offrir des services de transbordement de gros transporteurs vers des petits transporteurs desservant l'Amérique latine et les Caraïbes; offrir des espaces industriels ou de bureaux à des sociétés spécialisées dans la traduction et la production de brochures (notices d'utilisation ou d'assemblage par exemple), de conditionnement final de produits, de contrôle qualité, de logistique etc. Pour offrir ces services, il nous faudrait une infrastructure technologique robuste et la croissance générée par ses activités nous aiderait à améliorer notre capacité technologique. Toutefois, il faut avoir présent à l'esprit que la prise de conscience écologique qui pousse les populations à vouloir consommer local, à demander la relocalisation de certaines industries, de diminuer le

trafic maritime, de lutter contre le libre-échange risque de mettre à mal sur le plan mondial le concept même du CVM si nous ne trouvons pas le moyen de faire diminuer l'empreinte carbone liée aux accords de libre-échange.

Autre facteur qui permet d'augmenter les compétences en sciences et technologies d'un État est l'émigration. Celle-ci, et j'y inclus les voyages d'étude, est aussi un moyen d'opérer un transfert de technologie. Des pays comme Israël, l'Inde, la Chine, le Pakistan, pour ne citer que ceux-là, utilisent ce moyen pour améliorer leur capacité scientifique, particulièrement en organisant le retour de leurs scientifiques et le départ « maîtrisé » de leurs chercheurs et ingénieurs vers des pays plus avancés. On pourrait mentionner ici une pratique israélienne qui consiste à demander à chaque scientifique israélien qui émigre d'essayer de faire venir deux compatriotes : l'un restera (et en fera venir deux autres) et l'autre retournera en Israël.

6. RISQUES POUR HAÏTI

Si nous n'améliorons pas rapidement et drastiquement le niveau de connaissances scientifiques de l'ensemble de la population, notre pays risque de décrocher de manière irréversible et de rater cette révolution disruptive comme nous avons raté la révolution industrielle. Que risquons-nous?

1. **Une obsolescence accélérée** de notre système éducatif. Il faut changer nos méthodes et nos objectifs d'apprentissage. Chaque individu possède des champs d'intérêt, des forces et des objectifs qui peuvent être très différents. L'IA amène des perspectives d'apprentissage personnalisé centrées sur l'individu, qui visent à maximiser ses acquis. Les enseignants devraient se concentrer sur l'explication de cas complexes et transmettre les connaissances générales en laissant l'IA gérer ceux qui sont plus simples et fréquents. L'orientation professionnelle devrait être revisitée, car à l'avenir les compétences recherchées risquent d'être différentes : vaut-il mieux être aide-soignant que chirurgien orthopédiste, juriste ou paysagiste, traducteur ou sociologue?
2. **Une baisse accrue de notre productivité** (surtout en matière agricole). Comment nos paysans pourront-ils concurrencer des agriculteurs utilisant des drones, des robots, des objets connectés et qui en plus (à cause du réchauffement climatique) auront un climat plus favorable?
3. **Une attractivité quasi nulle**. Quels entrepreneurs, quels investisseurs voudraient s'installer dans un pays ayant un niveau scientifique et technologique insuffisant?
4. **Un système de santé de plus en plus inadapté** car ne bénéficiant pas des outils lui permettant de pallier une carence qualitative et quantitative de notre personnel de santé. Déjà aujourd'hui nous ne pouvons utiliser les équipements modernes (rayons X par exemple), car nous n'avons pas suffisamment de techniciens qualifiés pour les utiliser et les réparer. La situation est d'autant plus grave que les appareils que nous utilisons ne se fabriquent plus et que les pièces détachées deviennent rares. Enfin, si l'on part du principe que les médecins servent essentiellement à diagnostiquer et à soigner (soit en prescrivant des médicaments, soit en opérant), pendant combien de

4. Banque africaine de développement (2014). *Les chaînes de valeur mondiales et l'industrialisation de l'Afrique, Perspectives économiques en Afrique 2014*.

temps encore les médecins humains pourront-ils surpasser les machines dans ces domaines?

5. **Une perte de mobilité pour nos compatriotes.** Les conditions d'employabilité de nos diplômés risquent d'être remises en question. Nos médecins ne pourront pas utiliser les équipements connectés, nos mécaniciens n'auront pas les compétences en électronique ou en informatique requises. Nos étudiants qui se formeront à l'étranger ne pourront probablement pas appliquer chez nous les techniques qu'ils ont apprises ailleurs.

L'inventaire n'est pas exhaustif mais est suffisant pour nous faire prendre conscience de l'importance du sujet et de l'urgence d'y apporter une réponse adéquate.

7. CONCLUSION

Allons-nous être témoins d'une ironie singulière de l'histoire où les progrès technologiques et l'innovation nous ramèneraient à un ordre sociétal que nous connaissons bien et que nous avons combattu, l'inégalité parmi les hommes, la dépendance des pays pauvres? Il faudra alors, de nouveau, opérer une réflexion sur les rapports entre États, l'organisation structurelle de nos sociétés et l'éducation des citoyens dans un monde où l'intelligence artificielle devient omniprésente. Nous devons d'urgence nous poser les questions suivantes, pour Haïti, si nous voulons prétendre réaliser ce bond quantitatif et qualitatif indispensable et dont l'objectif ultime serait l'amélioration significative des conditions de vie du peuple haïtien :

- À défaut de leaders politiques visionnaires qui comprennent les nouveaux enjeux de ce monde, comment obliger nos dirigeants à prendre conscience de l'importance de ces enjeux, à l'image du Rwanda ou du Kenya, en en faisant un défi politique majeur?
- Quand allons-nous développer une stratégie haïtienne pour la science et la technologie, à l'image des autres pays de la Caraïbe?
- Comment pouvons-nous disposer, à vitesse accélérée, d'une masse critique minimale de chercheurs et d'ingénieurs de qualité, dans les domaines stratégiques, afin de pouvoir trouver des solutions systémiques rapides et durables aux problèmes de plus en plus complexes qui nous hantent?
- Comment développer des relations mutuellement bénéfiques avec les grands acteurs mondiaux (Musk, Bezos, Gates, Zuckerberg, Brin, etc.) qui sont au sommet de ces pyramides technologiques?
- Comment faire admettre la pertinence d'un institut haïtien des mathématiques pour former une nouvelle élite scientifique ayant une forte capacité d'abstraction, de critique et de recherche de solutions complexes?
- Comment briser le statu quo des solutions de transport en implantant des infrastructures pour importer massivement les voitures électriques Tesla, dont les coûts avoisinent actuellement les 35000 \$US aux États-Unis?

- Les technologies pour les bâtiments à énergie positive et celles de Solar City sont-elles adaptables en Haïti?
- La chaîne de valeur agricole, dans son état actuel, a-t-elle vraiment un avenir, les techniques agricoles étant radicalement en train de changer? Comment utiliser la technologie chaîne de blocs (*blockchain*)?
- Comment développer une chaîne de valeur performante pour attirer des investissements massifs dans les activités de type *Business Process Outsourcing* (BPO) à forte valeur ajoutée (*business intelligence*, traitement des données, etc.)?
- Comment amener en Haïti la technologie 5G? À quoi cette dernière pourra-t-elle servir?
- Comment intégrer l'usage de la technologie chaîne de blocs (*blockchain*) et des cryptomonnaies pour accélérer l'inclusion financière en Haïti?
- Comment les technologies des mégadonnées (*big data*), de l'intelligence artificielle et de la robotisation peuvent-elles contribuer à une meilleure gouvernance de l'État et des entreprises, à une prise de décision plus rapide et plus scientifique et à un système de santé plus performant et plus accessible?
- La réalité virtuelle et la réalité augmentée peuvent-elles apporter de nouvelles solutions, à coûts réduits, de massification de l'éducation et de promotion des patrimoines artistique, culturel et historique d'Haïti?
- Haïti pourrait-elle développer ses capacités à posséder et à gérer son propre satellite de télécommunications? (Non, la question n'est pas aussi ridicule qu'il n'y paraît!)

Des réponses scientifiques et expertes à ces questions et à bien d'autres devra découler une stratégie accélérée de mise en œuvre, car aujourd'hui, nous n'avons plus les moyens des gaspillages dont nous sommes les acteurs et le temps est un luxe que nous n'avons plus, le risque majeur étant réel, pour le peuple haïtien, de devenir un peuple d'inutiles dont la seule option est de faire connaître leur désespoir par la force et la destruction et dont la seule destinée est celle des esclaves ou des intouchables⁵version 2.0.

C'est pourquoi ce numéro d'*Haïti Perspectives* est consacré à ces défis. Nous avons, à notre modeste niveau, essayé de faire appel à l'élite scientifique haïtienne (en cours ou en devenir) pour nous aider à trouver des solutions, non plus basées sur les contraintes politiques, religieuses, économiques ou sociales du court terme, mais essentiellement fondées sur des données et des évolutions scientifiques pouvant permettre aux acteurs de la société haïtienne (publics ou non publics) de prendre les bonnes décisions dans les secteurs stratégiques, décisions qui auront un véritable impact systémique, pour les prochaines décennies, sur notre capacité à créer de la valeur utile, non seulement aux Haïtiens, mais aussi aux populations du monde entier. ■

5. Les **Dalits**, encore appelés **Intouchables** ou **Harijans** («Fils de Dieu», par Mohandas Karamchand Gandhi), sont des groupes d'individus considérés, du point de vue du système des castes, comme hors castes et affectés à des fonctions ou métiers jugés impurs. Présents en Inde, mais également dans toute l'Asie du Sud, les Dalits sont victimes de nombreuses discriminations. (Wikipédia)

C'est bien évidemment un immense chantier qui nécessitera, au minimum, un deuxième numéro d'*Haïti Perspectives* !

BIBLIOGRAPHIE

1. The Guardian
2. Yuval Noah Harari. *21 leçons pour le XXI^e siècle*. Albin Michel 2018
3. Yuval Noah Harari. *Homo Deus : une brève histoire du futur*. Albin Michel 2017
4. Banque Africaine de Développement (2014). *Les chaînes de valeur mondiales et l'industrialisation de l'Afrique, Perspectives économiques en Afrique 2014*
5. Wikipédia
6. Laurent Alexandre. *La Guerre des intelligences*, JC Lattès 2017
7. Laurent Alexandre et Jean-François Copé. *L'IA va-t-elle tuer la démocratie*. JC Lattès 2019
8. Michel Lévy Provençal. *Le monde qui vient en 33 questions*. Belin Éditeur 2019.

Raymond Kernizan, M.Sc. est informaticien retraité. Il détient une maîtrise en informatique de l'Université Concordia à Montréal. Il a été jusqu'au 1^{er} octobre 2009 Directeur Informatique de la filiale française d'un laboratoire pharmaceutique européen Solvay-Pharma. A ce titre, il a participé à la définition de la stratégie informatique du groupe. Auparavant, ses activités de consultant indépendant lui ont permis d'acquérir une expérience dans les secteurs de l'édition, de la finance et de la logistique. Au cours de sa carrière, Raymond Kernizan a travaillé pour diverses institutions : Solvay (NL, D, F), ING Bank (NL), VNU (NL), Ministère du Plan (Haïti), Ministère des Affaires Sociales (Haïti), CEGEP de Hull (CND), Concordia University (CND) et de l'École Polytechnique Lausanne (CH). Depuis 2010, il se consacre exclusivement aux activités du GRAHN (Groupe de Réflexion et d'Action pour une Haïti Nouvelle) en tant que président de GRAHN-France et Vice-Président Financement de GRAHN-Monde. Il est aussi « Directeur des services technologiques et informationnels » à l'ISTEAH (Institut des Sciences, des Technologies et des Études Avancées d'Haïti). rayker29@yahoo.fr

Patrick Attié, Ing., M.Sc. détient un diplôme d'Ingénieur en électronique de l'École Supérieure d'Électronique de l'Ouest (ESEO), Angers, France ainsi qu'un Master en Sciences de l'Informatique de l'Université Georges Washington (GWU), Washington D.C. Il est actuellement Directeur de l'École Supérieure d'Infotronique d'Haïti (ESIH), un établissement privé d'enseignement Supérieur, reconnu par le Ministère de l'Éducation Nationale et de la formation Professionnelle (MENFP) et membre votant de l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) dont il est aussi l'un des fondateurs. patrick.attie@esih.edu

