

OMPI MAGAZINE

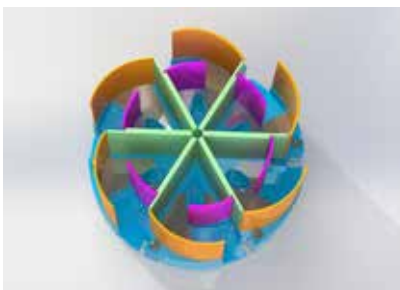
JUIN 2022

N° 2



Intelligence artificielle: les deepfakes dans l'industrie du divertissement

p. 12



La propriété intellectuelle et les jeunes: former nos futurs innovateurs

p. 41



Eco Panplas: mieux recycler les contenants de lubrifiant

p. 37

Transfert de technologie: tirer des avantages plus "terre à terre" de la technologie de la NASA

p. 24



Chères lectrices, chers lecteurs,

Nous avons le plaisir de vous informer qu'à partir de janvier 2023, le Magazine de l'OMPI passera à un format exclusivement numérique. Les éditions trimestrielles du Magazine de l'OMPI continueront d'être disponibles en format PDF pour les personnes qui souhaitent imprimer à la demande.



Cette évolution nous permettra de vous fournir plus régulièrement des informations sur les thèmes d'actualité liés à la propriété intellectuelle, à l'innovation et à la créativité. Elle s'inscrit également dans la volonté de l'Organisation de réduire son empreinte carbone.

Pour vous abonner à la version numérique du Magazine de l'OMPI, veuillez vous rendre à l'adresse https://www3.wipo.int/newsletters/fr/#wipo_magazine

Table des matières

2	Apheris : résoudre le dilemme de la confidentialité des données
7	Le métavers, les NFT et les droits de propriété intellectuelle : réglementer ou ne pas réglementer ?
12	Intelligence artificielle : les deepfakes dans l'industrie du divertissement
18	Villgro Africa aide les jeunes entreprises du secteur de la santé à commercialiser leurs idées
24	Transfert de technologie : tirer des avantages plus "terre à terre" de la technologie de la NASA
32	Vers une réduction de la consommation d'énergie : la promesse de la nouvelle génération de puces mémoires
37	Eco Panplas : mieux recycler les contenants de lubrifiant
41	La propriété intellectuelle et les jeunes : former nos futurs innovateurs

Rédaction : **Catherine Jewell**

© OMPI, 2022



Attribution 4.0
International (CC BY 4.0)

L'utilisateur est libre de reproduire, de diffuser, d'adapter, de traduire et d'interpréter en public le contenu de la présente publication, y compris à des fins commerciales, sans autorisation explicite, pour autant que l'OMPI soit mentionnée en tant que source et que toute modification apportée au contenu original soit clairement indiquée.

Les adaptations, traductions et contenus dérivés ne peuvent en aucun cas arborer l'emblème ou le logo officiel de l'OMPI, sauf s'ils ont été approuvés et validés par l'OMPI. Pour toute demande d'autorisation, veuillez nous contacter via le site Web de l'OMPI.

Lorsque le contenu publié par l'OMPI comprend des images, des graphiques, des marques ou des logos appartenant à un tiers, l'utilisateur de ce contenu est seul responsable de l'obtention des droits auprès du ou des titulaires des droits.

Pour voir un exemplaire de cette licence, veuillez consulter l'adresse suivante : <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr>

Remerciements :

2	Ulrike Till , Division de la propriété intellectuelle et des technologies de pointe, OMPI
7 et 12	Paolo Lanteri , Division du droit d'auteur, OMPI
18	Marc Sery-Kore , Division pour l'Afrique, OMPI
24	Matthew Bryan , Division juridique et des relations avec les utilisateurs du PCT, OMPI
37	Isabella Pimentel , Bureau de l'OMPI au Brésil

Images de couverture :

De gauche à droite :

©MIT/Halsey Burgund; avec l'aimable autorisation de Peequal; deepblue4you / E+ / Getty Images

Image principale : Photo : avec l'aimable autorisation de la NASA

Apheris: résoudre le dilemme de la confidentialité des données

James Nurton, rédacteur indépendant

Comment mettre en œuvre des outils sophistiqués fondés sur l'intelligence artificielle tout en respectant la confidentialité et en protégeant la propriété intellectuelle des données? Une start-up basée à Berlin est convaincue que la réponse réside dans l'apprentissage fédéré.

Dans son discours d'ouverture à la quatrième session du Dialogue de l'OMPI sur la propriété intellectuelle et les technologies de pointe en septembre 2021 (lire l'article intitulé "Les données, véritable combustible de l'économie mondiale"), le Directeur général de l'OMPI, Daren Tang, a décrit les données comme le "combustible" qui alimente la numérisation. Les algorithmes d'apprentissage automatique ont besoin de grands volumes de données pour apprendre. Mais que se passe-t-il lorsque ce flux de combustible est interrompu, en d'autres termes lorsque les données ne peuvent pas être partagées pour des raisons de confidentialité, de sécurité ou de protection de la propriété intellectuelle?

Une solution à ce problème est l'apprentissage fédéré, où les données restent en permanence sous le contrôle de leur propriétaire. Dans ce cas, les algorithmes d'apprentissage automatique sont formés localement à partir des données, sans que celles-ci soient jamais partagées. Pour prendre un exemple simple, des données sensibles telles que les dossiers des patients d'un hôpital peuvent être utilisées par une entreprise pharmaceutique aux fins de l'élaboration d'un nouveau médicament, sans que l'hôpital ait à divulguer la moindre donnée. Dans des cas plus complexes, des données provenant de plusieurs sources peuvent être utilisées pour former le même algorithme, ce qui apporte des avantages en matière de volume et de diversité.



Photo: avec l'aimable autorisation d'Apheris

L'apprentissage fédéré repose sur l'idée selon laquelle "il est préférable de conserver les données sensibles au niveau local et sous le contrôle du gestionnaire des données", et offre des résultats "aussi satisfaisants que si vous aviez toutes les données sur vos propres serveurs", explique Lucie Arntz, responsable du service juridique chez Apheris.

L'apprentissage fédéré requiert l'intervention d'un tiers de confiance pour réunir les propriétaires de l'algorithme et des données. Lancée en 2019, la start-up berlinoise Apheris est l'un d'eux. Apheris, qui dispose d'une équipe d'une vingtaine de développeurs, d'experts en protection de la vie privée et de spécialistes des données, offre une plateforme sécurisée pour le partage des données. La responsable du service juridique, Mme Lucie Arntz, s'est récemment entretenue avec le Magazine de l'OMPI au sujet du modèle économique de l'entreprise, de la protection des données et de la sécurité.

AVANTAGES DE L'APPRENTISSAGE FÉDÉRÉ

Première employée non scientifique à rejoindre l'équipe d'Apheris au cours de l'été 2020, Mme Arntz est chargée d'assurer une base juridique appropriée, de protéger les droits des clients et de superviser les contrats. Selon elle, l'apprentissage fédéré repose sur l'idée selon laquelle "il est préférable de conserver les données sensibles au niveau local et sous le contrôle du gestionnaire des données" et offre des résultats "aussi satisfaisants que si vous aviez toutes les données sur vos propres serveurs".

Jusqu'à présent, les avantages étaient surtout visibles dans le secteur de la santé, où les techniques fondées sur l'intelligence artificielle sont avancées et où les données confidentielles et sensibles des patients soulèvent des préoccupations fondamentales. Mme Arntz souligne toutefois que l'apprentissage fédéré offre des avantages même lorsque les données à caractère personnel ne sont pas de nature sensible. Par exemple, Apheris travaille actuellement sur un projet pour un fabricant de produits chimiques, qui implique des données sur les produits et les clients qui sont commercialement sensibles et confidentielles. L'apprentissage fédéré pourrait également s'appliquer lorsque certaines données sont protégées par des droits de propriété intellectuelle.

"La centralisation des données devient obsolète", explique Mme Arntz, qui ajoute que bon nombre d'entreprises possèdent des données précieuses qui ne sont pas exploitées en raison de préoccupations que soulève le partage de données: "il se peut que vous possédiez de nombreuses données qui sont très importantes pour un tiers, mais pas pour vous, de sorte que sans partenaire, ces données n'ont aucune valeur".

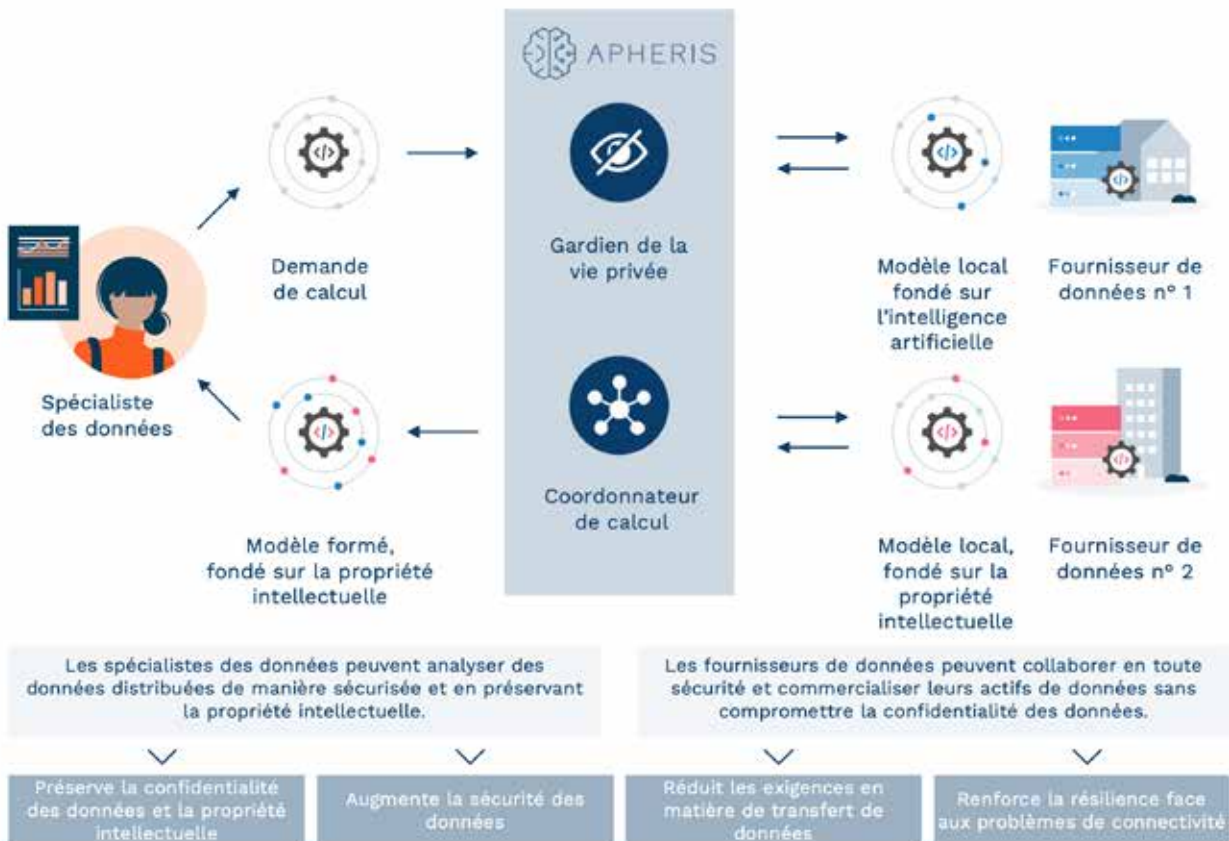
Dans certains cas, la valeur des données se révèle uniquement lorsque celles-ci sont associées, au moyen de l'apprentissage fédéré, à des données provenant d'autres sources. Par exemple, les données médicales des patients aux États-Unis d'Amérique pourraient être associées aux données provenant d'Afrique ou d'Asie, ce qui permettrait d'obtenir un ensemble de données

“Bien que l’augmentation de la capacité informatique permette de traiter de plus grands volumes de données, pour obtenir des résultats optimaux, ces données doivent être bien structurées afin de permettre des collaborations sécurisées.”

Comparatif entre l'apprentissage centralisé et l'apprentissage fédéré

Apprentissage centralisé		Apprentissage fédéré
Formation sur des données centralisées		Formation sur des données distribuées
Les données résident dans le nuage ou sur un serveur centralisé		Les données restent chez leur propriétaire
La formation a lieu principalement dans le nuage		Formation sur plusieurs silos et appareils
Ne peut pas fonctionner sur des données hétérogènes		Peut fonctionner sur des données hétérogènes
Faible confidentialité des données de l'utilisateur		Confidentialité élevée des données de l'utilisateur

La centralisation des données devient obsolète, explique Mme Arntz. "Il se peut que vous possédiez de nombreuses données qui sont très importantes pour un tiers, mais pas pour vous, de sorte que sans partenaire, ces données n'ont aucune valeur."



Apheris permet aux entreprises d'analyser en toute sécurité les données de plusieurs parties tout en préservant la confidentialité des informations exclusives.

plus diversifié sur les essais cliniques. “Vous pourriez étendre cette solution à l’infini et c’est là que la magie opère”, explique Mme Arntz.

Elle ajoute cependant que le potentiel de l’apprentissage fédéré ne sera probablement pas réalisé avant trois ans. Cela est dû, entre autres, à la nécessité de normaliser davantage la collecte et le formatage des données. Bien que l’augmentation de la capacité informatique permette de traiter de plus grands volumes de données, pour obtenir des résultats optimaux, ces données doivent être bien structurées afin de permettre des collaborations sécurisées. Là encore, le secteur des soins de santé montre la voie, mais d’autres secteurs sont en train de rattraper leur retard. Mme Arntz cite le secteur automobile, où le développement de véhicules partiellement ou totalement autonomes dépend de l’analyse d’une grande variété de données provenant de diverses sources, parmi lesquelles figurent les conducteurs, les véhicules, les autorités routières, les organismes chargés de faire respecter la loi ou encore les assureurs. “L’industrie automobile souhaite vivement que cette normalisation soit mise en place”, dit-elle. “Il y a un grand intérêt à pouvoir collaborer sur ces données et des efforts sont faits pour que les grands constructeurs se réunissent pour mettre en place des normes. C’est un domaine particulièrement intéressant, car il nécessite une interaction avec les secteurs public et privé.” Dans le secteur automobile, la solution sera probablement volontaire et proposée par l’industrie, mais sa mise en place prendra du temps.

LE CASSE-TÊTE DE L’ANONYMISATION

Un des principaux défis pour la mise au point d’outils fondés sur l’intelligence artificielle réside dans le niveau d’anonymisation des données. Chacun est naturellement soucieux de protéger ses données personnelles (qu’il s’agisse d’antécédents médicaux ou familiaux, d’informations financières ou d’autres renseignements personnels) mais, comme le dit Mme Arntz, “plus les données sont anonymisées, moins elles sont pertinentes. L’anonymisation n’est pas l’avenir de l’apprentissage automatique”. Par exemple, la mise au point de médicaments et les essais cliniques doivent, pour être efficaces, tenir compte de l’âge du patient, de son origine ethnique, de ses allergies, des médicaments qu’il prend et d’autres facteurs; les voitures autonomes doivent connaître votre destination, le type de véhicule que vous conduisez et la vitesse à laquelle vous souhaitez rouler. Mme Arntz estime que l’apprentissage fédéré peut aider à concilier ces éléments et démontrer que “le respect de la vie privée et l’innovation ne sont pas contradictoires”.

Pour surmonter de tels défis, il faut un ensemble de solutions technologiques et juridiques: la technologie peut garantir la sécurité des données grâce à des processus

Les données dans l’UE: législation en vigueur et projets de législation

Règlement général sur la protection des données (RGPD): le RGPD de 2016 a remplacé la directive européenne sur la protection des données et réglemente le traitement des données à caractère personnel des personnes concernées dans l’Espace économique européen. Il a été suivi dans de nombreux autres pays et régions, par exemple dans le California Consumer Privacy Act (2018).

Loi sur la gouvernance des données: cette loi a été adoptée par le Parlement européen le 6 avril 2022. Elle est annoncée par le Parlement européen comme une mesure qui “stimulera l’innovation et aidera les start-up et les entreprises à utiliser le big data”. Ces règles profiteront aux entreprises en réduisant le coût des données et en levant les obstacles à l’accès au marché. Les consommateurs en bénéficieront, par exemple, en ayant accès à une consommation d’énergie plus intelligente et à des émissions plus faibles. Ces règles sont également conçues pour instaurer la confiance en facilitant et en sécurisant le partage des données, en garantissant leur conformité avec la législation sur la protection des données. Elles faciliteront également la réutilisation de certaines catégories de données du secteur public, renforceront la confiance dans les intermédiaires de données et favoriseront l’altruisme en matière de données (le partage de données au profit de la société). La législation créera “les processus et les structures” qui permettront aux entreprises, aux particuliers et au secteur public de partager plus facilement leurs données. Elle devra être adoptée par tous les pays de l’UE au Conseil avant d’avoir force de loi.

Règlement sur les données de l’UE: ce règlement, également connu sous le nom de *Proposition de règlement établissant des règles harmonisées relatives à l’accès et à l’utilisation équitables des données*, a été adopté par la Commission européenne en février 2022, et constitue un pilier essentiel de la stratégie européenne en matière de données. Il indique clairement quelles sont les personnes qui peuvent créer de la valeur à partir des données et les conditions à respecter pour ce faire.

Législation sur l’intelligence artificielle: cette proposition de règlement établissant des règles harmonisées en matière d’intelligence artificielle pour l’UE s’inscrit dans le train de mesures sur l’intelligence artificielle de la Commission européenne publié en avril 2021. Elle marque une première tentative visant à “adopter un règlement horizontal pour les règles relatives à l’intelligence artificielle” et a pour but de faire de l’Europe le centre mondial de l’intelligence artificielle centrée sur l’humain et digne de confiance.

rigoureux et rigoureusement testés, tandis que le droit permet de conclure des contrats qui précisent qui contrôle les données, qui peut recevoir les résultats et le niveau de détail de ces derniers.

La question qui se pose est de savoir comment les données sont réellement protégées : bien que la législation sur le droit d'auteur et les outils *sui generis* tels que les droits sur les bases de données dans l'Union européenne (UE) offrent une certaine protection, les limites sont peu claires et la plupart des organisations préfèrent généralement assurer la sécurité des données en s'appuyant sur les dispositions contractuelles et la protection conférée par les secrets d'affaires ou les lois sur la protection des informations confidentielles. Mais Mme Arntz est d'avis que la question de savoir si les données sont protégées et comment elles le sont ne doit pas être un obstacle : "Si vous avez des données, vous pensez probablement qu'elles sont importantes et qu'elles doivent être protégées. Pour l'apprentissage fédéré, il importe peu que les données soient protégées de manière officielle ou non. Nous optons pour la sécurité".

Une question plus urgente, selon elle, concerne le "consentement général". Le RGPD reconnaît qu'il n'est pas toujours possible pour les chercheurs scientifiques de déterminer à quelles fins les données sont collectées. Par conséquent, il se peut qu'ils ne soient pas très précis quant à leurs projets dans d'autres domaines, mais doivent néanmoins proposer des options afin que les personnes concernées puissent donner leur consentement en connaissance de cause pour les utilisations futures de la recherche. "Il nous faut des orientations plus précises sur ce que sont les 'fins de recherche'. Pour l'instant, les universités et les chercheurs sont dans l'incertitude, ce qui limite l'innovation", ajoute-t-elle.

PROMOUVOIR UNE RÉGLEMENTATION ÉQUITABLE

Mme Arntz estime que le RGPD est un exemple de législation "très critiquée mais aussi très appréciée" :

il fournit une base solide pour la protection des données, mais devra être mis à jour à mesure que la technologie évolue. "Avant tout, nous avons besoin de clarté : même si les orientations indiquent que vous ne pouvez pas faire quelque chose, il est bon au moins d'avoir une ligne claire."

Elle affirme également que le RGPD est un exemple de la manière dont une région, en l'occurrence l'UE, peut promouvoir une réglementation équitable : comme elle le dit, les données ne peuvent pas simplement être réglementées au niveau national, c'est pourquoi des solutions multinationales ou internationales sont nécessaires, même si des compromis sont possibles en cours de route. Mme Arntz est optimiste quant au fait que les nouvelles mesures de l'UE, telles que la loi sur la gouvernance des données récemment adoptée et la proposition de législation sur l'intelligence artificielle, apporteront davantage de clarté : "la politique devrait toujours être prête à être optimisée. Nous devons l'adapter à l'avenir et revenir sur ce que nous essayons d'atteindre".

Elle rappelle toutefois que le processus doit être inclusif et interdisciplinaire : trop souvent, les experts commerciaux, juridiques, politiques et techniques ne sont pas dans la même pièce ou ne parlent pas le même langage, et la voix des start-up et des PME n'est pas toujours entendue. "Les gouvernements parlent beaucoup aux grandes entreprises, mais s'ils ne parlent pas aux start-up, ils n'entendent pas parler des technologies innovantes", explique-t-elle.

Ce dialogue est important, dit-elle, car les technologies sont de plus en plus sophistiquées et les financements sont abondants pour les nouveaux produits et services dérivés de l'intelligence artificielle et de l'analyse des données. L'importance des données est manifeste dans tous les domaines, qu'il s'agisse de lutter contre la pandémie de COVID-19 ou d'évaluer les incidences du changement climatique. Et d'ajouter, "Nous allons assister à une forte croissance de l'analyse des données, et les politiques devront réagir en conséquence".

Le métavers, les NFT et les droits de propriété intellectuelle: réglementer ou ne pas réglementer?

Andy Ramos, associé chez Pérez-Llorca, Madrid (Espagne)

À la fin du VI^e siècle avant notre ère, le philosophe grec Parménide disait que “rien ne vient de rien”. À l’ère du numérique, tous les deux ou trois ans maintenant, des phénomènes apparemment sans précédent semblent surgir de nulle part et se présenter en fait comme de nouvelles solutions à même de révolutionner le monde et le droit. Il y a quelques années, c’était le Web 2.0, puis l’informatique en nuage, la chaîne de blocs et le Web 3.0. Au cours de l’année dernière, d’innombrables articles ont anticipé une métamorphose au niveau mondial opérée par le métavers et les NFT (“non-fungible tokens”, jetons non fongibles), alimentant l’intérêt autour de la question de savoir s’il devenait urgent d’adopter de nouvelles réglementations qui s’adaptent à de telles innovations. En d’autres termes, la loi doit-elle s’adapter au métavers ou le métavers doit-il s’adapter à la loi? Pour les raisons exposées ci-après, la réponse la plus appropriée à ce stade reste la seconde option.

Depuis l’essor d’Internet il y a plus de vingt ans, nous bénéficions d’un réseau en ligne fondé sur les informations, les données et les télécommunications, avec l’émergence d’une panoplie de mondes virtuels autonomes, essentiellement au niveau des réseaux sociaux et des jeux vidéo, tels Second Life, Instagram, Fortnite, TikTok ou Roblox. La promesse du métavers est d’offrir des environnements virtuels interconnectés contrôlés par les mouvements au moyen de l’électromyographie (EMG) et des interfaces neuronales. Dans le métavers, les entreprises seront pour la première fois en mesure d’exploiter pleinement le potentiel des données qu’elles collectent.

Le secteur de la technologie et l’industrie du jeu vidéo se préparent à l’avènement du métavers: un réseau de mondes virtuels en 3D où les êtres humains peuvent interagir sur le plan socioéconomique, principalement au moyen d’avatars. Malgré l’attention massive portée par les médias, le métavers n’existe pas encore et se trouve pour le moment bien loin de devenir une réalité, du moins tel que le décrivent actuellement certains journalistes. Cela s’explique en grande partie par les exigences requises au niveau de l’informatique et des protocoles normalisés, qui sont nécessaires à la réalisation de ce projet.

En revanche, les NFT font déjà partie de notre quotidien. Exploitant la technologie de la chaîne de blocs, les NFT sont des unités de données cryptographiques dont les métadonnées sont uniques. De fait, les NFT sont tous différents les uns des autres et peuvent détenir tout type d’information, telles que des identités ou des œuvres d’art d’individus distincts. Ce caractère unique leur confère la possibilité d’être vendus ou échangés au moyen d’un registre numérique qui consigne toutes les transactions. Les NFT exploitent les capacités qu’offre la technologie de la chaîne de blocs pour créer des fichiers numériques non fongibles contenant – en particulier pour l’industrie du divertissement – une image, une illustration ou une vidéo incorporées dans le jeton, qui déterminent sa valeur sur le marché.

Comme évoqué plus haut, de nombreuses voix s’élèvent aujourd’hui pour réglementer le métavers. Dans quel but? Pour protéger les utilisateurs lorsqu’ils interagissent dans ce monde virtuel et combler le prétendu fossé qui sépare la réalité de la loi.

Les affirmations selon lesquelles la réglementation actuelle ne s'appliquerait pas au métavers, que les lois existantes ne seraient pas adaptées à cet environnement ou que la technologie évoluerait plus rapidement que les lois sont courantes, mais, de mon point de vue, ces affirmations sont le plus souvent incorrectes.

Au cours des 30 dernières années, les pays ayant une forte présence sur Internet ont mis en œuvre de nouvelles règles s'appliquant, entre autres, au commerce électronique, aux activités criminelles liées à la technologie, aux droits des consommateurs en matière de contenus numériques ou encore au régime de responsabilité des fournisseurs de services Internet.

Prenons l'exemple des lois en matière de propriété intellectuelle. Elles visent notamment à protéger les auteurs, les inventeurs, les producteurs, les concepteurs et les artistes interprètes en leur accordant des droits exclusifs sur leur œuvre d'auteur, leur marque, leur brevet, leur dessin ou modèle industriel ou leur secret commercial. La législation en matière de droits de propriété intellectuelle ne porte pas tant sur l'objet physique dans lequel s'inscrit une œuvre créative, un signe distinctif ou une innovation technique que sur son aspect intangible.

Si le droit civil régit la propriété des biens physiques (une voiture, un livre ou un sac à main, qui peuvent être attachés à une marque, un brevet ou une œuvre d'auteur), les lois en matière de propriété intellectuelle régissent le système de titularité des droits sur des éléments non tangibles de tels biens. Dans le jargon de la propriété intellectuelle, il s'agit de la différence entre le *corpus mysticum* (l'actif intangible) et le *corpus mechanicum* (la représentation physique) de cet actif. Ce principe est appliqué depuis des siècles et s'applique parfaitement au métavers et aux NFT.

Le métavers est un univers virtuel dans lequel des avatars contrôlés par des êtres humains ou des ordinateurs peuvent manipuler des objets virtuels, tels que des véhicules, des armes ou des meubles, qui seraient potentiellement rattachés à des marques ou à des œuvres protégées par le droit d'auteur. Puisque les lois en matière de propriété intellectuelle portent sur les éléments intangibles (*corpus mysticum*) d'un objet, physique ou virtuel, on peut en conclure que les concepteurs du métavers seront tenus de respecter les droits des inventeurs, des concepteurs et des propriétaires de signes distinctifs, comme c'est le cas dans le monde réel. Par conséquent, un titulaire de droits sera en droit de poursuivre l'exploitation de ses

Le secteur de la technologie et l'industrie du jeu vidéo se préparent à l'avènement du métavers : un réseau de mondes virtuels en 3D où les êtres humains peuvent interagir sur le plan socioéconomique, principalement au moyen d'avatars.



Photo: naratrip wboonroung / iStock / Getty Images Plus

droits de propriété intellectuelle au sein du métavers, par exemple lorsqu'ils sont rattachés à un sac à main ou à une veste virtuels conçus pour des avatars numériques.

Même conclusion pour ce qui concerne les NFT. Les NFT sont des fichiers numériques qui peuvent intégrer des œuvres créatives ou d'autres objets, tels qu'une vidéo ou une œuvre d'art. Tant que le droit d'auteur confère un droit exclusif sur les œuvres d'auteur originales (*corpus mysticum*) et qu'il est distinct de la propriété de tout objet numérique qui incorpore ces œuvres (*corpus mechanicum*), toute personne qui utilise, par exemple, un enregistrement sonore ou un extrait de jeu vidéo dans un NFT devra obtenir l'autorisation préalable du titulaire du droit d'auteur sur l'œuvre. Il n'y a donc pas lieu de débattre en ce qui concerne l'application et la validité de la réglementation actuelle par rapport aux NFT et au métavers.

D'un point de vue juridique, selon la Convention de Berne pour la protection des œuvres littéraires et artistiques, aujourd'hui ratifiée par 181 pays, les parties contractantes sont tenues d'accorder aux auteurs des droits exclusifs sur leurs œuvres, quelle que soit la catégorie ou la forme de leur expression. Depuis, la Convention de Berne a été complétée par d'autres accords internationaux, dont le Traité de l'OMPI sur le droit d'auteur, adopté en 1996, qui adapte la Convention de Berne à l'environnement numérique. Cet accord (déclaration commune concernant l'article 1.4) du Traité de l'OMPI sur le droit d'auteur) précise que le stockage d'une œuvre protégée sous forme numérique sur un support électronique (tel qu'un NFT ou un fichier dont le contenu est affiché dans le métavers) constitue une reproduction qui nécessite l'autorisation préalable du titulaire du droit d'auteur. Il semblerait que la loi n'ait pas toujours un temps de retard.

DE NOUVEAUX DÉFIS POUR LES TITULAIRES DE DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Ces nouvelles formes de divertissement posent pourtant un certain nombre de défis pour les titulaires de droits de propriété intellectuelle, mais ces défis viennent d'ailleurs. Les auteurs, les producteurs, les éditeurs et les propriétaires de marques possèdent des droits exclusifs sur leurs actifs intangibles. Ces droits ne sont toutefois pas absolus, car la Convention de Berne envisage certaines situations dans lesquelles les titulaires de droits ne peuvent pas exercer leurs droits. Certaines utilisations telles que la reproduction d'une œuvre littéraire pour une citation dans un livre ou l'usage d'une marque pour décrire les produits ou les services du titulaire de la marque s'inscrivent en dehors du champ d'application de l'exclusivité des droits des titulaires.

Donc, en principe, pour utiliser la marque d'une entreprise sur un objet numérique, tel qu'un NFT ou un élément du métavers, il faut obtenir l'autorisation du propriétaire de la marque. Même si, dans certaines affaires liées aux jeux vidéo, des tribunaux ont décidé, par exemple, que certains usages descriptifs de marques de tiers ne nécessitaient pas leur autorisation préalable.

En 2017, AM General LLC, le fabricant du véhicule militaire très connu Humvee, a poursuivi l'éditeur de la franchise de jeux vidéo *Call of Duty*

“Dans le métavers, les entreprises seront pour la première fois en mesure d'exploiter tout le potentiel des données qu'elles collectent.”



Si, en principe, il s'agit d'obtenir l'autorisation d'utiliser la marque d'une entreprise dans un objet numérique, dans le cadre de certaines affaires en lien avec les jeux vidéo, des tribunaux ont décidé que certains usages descriptifs de marques de tiers ne nécessitent pas leur autorisation préalable. C'est le cas, par exemple, de la célèbre affaire Humvee (*AM General LLC c. Activision Blizzard, Inc et al.*).

“En principe, pour utiliser la marque d’une entreprise sur un objet numérique, tel qu’un NFT ou un élément du métavers, il faut obtenir l’autorisation du propriétaire de la marque.”

pour avoir représenté son véhicule dans le jeu, reproduisant le dessin et modèle du véhicule et faisant usage de sa marque. Le tribunal de première instance des États-Unis d'Amérique, district du Sud de New York, a cependant conclu que, puisque l'objectif d'Activision était de concevoir un jeu vidéo simulant de manière réaliste une guerre moderne, l'usage du véhicule et des marques avait une valeur artistique et répondait donc aux exigences du critère Rogers.

CE QUE DISENT LES TRIBUNAUX

Dans le domaine du droit d'auteur, on compte également un certain nombre de cas importants concernant l'utilisation du contenu de tiers sans autorisation. L'un des exemples les plus pertinents concerne la plainte déposée par Solid Oak Sketches, titulaire d'un droit d'auteur sur des tatouages, contre 2K Games, l'éditeur de la franchise de jeux vidéo populaire *NBA 2K*. Le demandeur détenait les droits sur plusieurs dessins graphiques qui figuraient sur les tatouages de joueurs de basket-ball renommés (dont LeBron James) et estimait que la reproduction de ses dessins sur les avatars numériques des athlètes dans le jeu vidéo constituait une atteinte au droit d'auteur. Ce même tribunal qui avait jugé l'affaire *Humvee* (le tribunal de première instance des États-Unis d'Amérique, district du Sud de New York) a également statué en faveur du défendeur, en invoquant *l'application du principe de l'usage de minimis* (lorsqu'une si petite partie de l'œuvre protégée a été utilisée que l'œuvre illicite ne peut être considérée comme étant sensiblement analogue à l'œuvre protégée par le droit d'auteur et n'est donc pas illicite), *le principe de la licence implicite* et *le principe de l'usage loyal*, fondés sur la nature artistique des jeux vidéo.

Néanmoins, dans d'autres cas, les tribunaux ont estimé que les développeurs de jeux vidéo avaient outrepassé cette limite dans leur usage de la propriété intellectuelle de tiers. Il apparaît donc clairement que ces questions sont à examiner au cas par cas.

Toutefois, on peut en conclure qu'il existe nombre de précédents sur lesquels s'appuyer pour débattre de la nécessité de réglementer un usage particulier des droits de propriété intellectuelle dans les NFT ou le métavers. Comme nous l'avons évoqué, *rien ne vient de rien* et, en fait, historiquement, l'élaboration de nouvelles réglementations est fondée sur l'application du principe d'apprentissage à partir d'expériences antérieures. Il convient également de retenir que le métavers et les NFT ne sont pas, du moins d'un point de vue juridique, les éléments si perturbateurs que certains voudraient croire; en fin de compte, les mondes virtuels et les objets numériques font partie de notre quotidien depuis déjà deux décennies.

Il est certain que les NFT et le métavers, lorsqu'ils verront le jour, poseront de nombreux défis aux titulaires de droits de propriété intellectuelle. La plupart de ces défis ne peuvent être anticipés à ce stade. Par conséquent, il convient d'analyser les NFT, le métavers émergent ainsi que tout autre phénomène numérique nouveau à l'aune des réglementations existantes, qui ont été adoptées à la suite de débats approfondis par de nombreux pays et cultures. Ces réglementations ont également été mises à l'épreuve dans diverses situations et ont montré leur viabilité pendant des décennies. Sans doute que certains ajustements seront nécessaires dans les années à venir afin de réglementer les interactions humaines dans les mondes connectés numériquement, mais ces ajustements interviendront lorsque nous aurons déterminé la nature de tels défis. Dans l'intervalle, les droits de propriété intellectuelle demeurent, aujourd'hui plus que jamais, au service du progrès de la science et des arts.

À propos du critère Rogers

Dans l'affaire *Rogers c. Grimaldi* de 1989 (875 F.2d 994, 2^e Cir. 1989), le tribunal a élaboré un test pour déterminer si l'usage d'une marque nécessite une autorisation préalable. Deux éléments sont à prendre en considération: il s'agit de déterminer, premièrement, si l'usage de la marque est "pertinent du point de vue artistique pour l'œuvre du défendeur", et, deuxièmement, si cet usage est "explicitement trompeur".

Intelligence artificielle : les deepfakes dans l'industrie du divertissement

Vejay Lalla, Adine Mitrani et Zach Harned, Fenwick,
New York et Santa Monica (États-Unis d'Amérique)



Photo: ©MIT/Halsey Burgund

Le terme “deepfake” fait référence à une technique de synthèse multimédia reposant sur l’intelligence artificielle. Elle consiste notamment à superposer des traits humains sur le corps d’une autre personne, ou à manipuler les sons, pour générer une expérience humaine réaliste.

Depuis la sortie du premier film de la franchise Terminator, nous avons vu des représentations de robots prenant le contrôle du monde. Nous sommes aujourd’hui au début d’un processus qui verra la technologie – et plus particulièrement l’intelligence artificielle – bouleverser les industries du divertissement et des médias elles-mêmes.

Du divertissement traditionnel aux jeux vidéo, nous explorons comment la technologie de l’hypertrucage est devenue de plus en plus convaincante et accessible au public, et quelles répercussions l’exploitation de cette technologie aura sur l’écosystème du divertissement et des médias.

QU'EST-CE QU'UN "DEEPPFAKE" ET EN QUOI CE PHÉNOMÈNE EST-IL IMPORTANT?

Le terme "deepfake" fait référence à une technique de synthèse multimédia reposant sur l'intelligence artificielle. Elle consiste notamment à superposer des traits humains sur le corps d'une autre personne – et/ou à manipuler les sons – pour générer une expérience humaine réaliste. L'acteur Val Kilmer a perdu sa voix caractéristique suite à un cancer de la gorge en 2015, mais la technologie de l'hypertrucage de Sonantic a récemment été utilisée pour permettre à l'acteur de "parler". (Son fils a fondu en larmes en entendant à nouveau la "voix" de son père.)

Les hypertrucages ont également été utilisés pour surmonter les barrières linguistiques, notamment par le grand footballeur anglais David Beckham dans sa campagne de lutte contre le paludisme Malaria No More. Ici, les hypertrucages ont permis à Beckham de délivrer son message dans neuf langues différentes. Parfois, les hypertrucages ont aussi simplement vocation à nous divertir, comme dans cette installation artistique qui donne la possibilité aux utilisateurs de prendre un selfie "surréaliste" avec Salvador Dalí.

UTILISER LES DEEPPFAKES POUR REHAUSSER LES COMPÉTENCES D'UN TALENT

À l'heure actuelle, les applications commerciales des hypertrucages comprennent à la fois le recours à des "acteurs deepfake" sous-jacents et à des personnes dont l'apparence est utilisée comme une "enveloppe" (c'est-à-dire le visage ou l'apparence représenté dans le contenu) pour la prestation sous-jacente. Lorsque l'enveloppe est une personnalité célèbre, ce procédé fait économiser au talent sous-jacent les heures qu'il aurait dû passer sur le plateau en transférant cette charge sur l'acteur deepfake. De plus, cette technologie permet aux influenceurs de créer des messages personnalisés pour des centaines ou des milliers de destinataires sans avoir à enregistrer chaque message.

Les nouvelles applications de la technologie évoquée ci-dessus ne changent pas fondamentalement la nature des accords relatifs aux talents ou l'acquisition des droits nécessaires auprès des artistes – mais elles font apparaître de nouvelles problématiques que les deux parties à la négociation doivent examiner attentivement. Par exemple, le contrôle de l'utilisation du droit de l'artiste sur son image est toujours négocié dans les moindres détails, mais il est peu probable que les contrats d'engagement ou de libération des talents envisagent de manière générale le droit d'utiliser le droit à l'image en tant qu'enveloppe servant à générer un nombre potentiellement infini d'avatars plus vrais que nature. Il conviendra en outre d'apporter un soin particulier à la rédaction des clauses relatives au droit moral afin de déterminer si une prestation dans le cadre d'un hypertrucage, sur laquelle le talent n'avait potentiellement aucun contrôle, peut constituer un motif de licenciement. Les syndicats d'artistes devront sans doute aussi examiner plus précisément la prise en compte de cette technologie dans les futures négociations sectorielles.



En 2020, le Center for Advanced Virtuality du MIT a lancé un nouveau projet de narration numérique pour sensibiliser le public aux deepfakes et montrer à quel point ils peuvent être convaincants. Avec l'aide d'un acteur deepfake, l'équipe a créé un hypertrucage "complet" (manipulation audio et vidéo) du président américain Nixon prononçant le véritable discours de réserve rédigé en 1969 au cas où l'équipage d'Apollo 11 ne pourrait pas revenir sur terre.

Enfin, il reste à savoir si cette technologie bénéficiera ou nuira globalement aux talents. Sur un plan positif, la modularité permettant à un acteur d'apparaître dans des publicités ou sur des sites Web pour le commerce électronique dans le monde entier (sans avoir à se rendre en studio, à apprendre une nouvelle langue ou à travailler son accent) pourrait être un gros avantage. C'est ce qu'a fait récemment Synthesia avec deux publicités mettant en scène le rappeur et entrepreneur Snoop Dogg. Le premier spot a connu un tel succès que la filiale de l'entreprise a voulu utiliser le même spot, mais en changeant la marque et les noms. Plutôt que de refaire toutes les prises, Synthesia a utilisé la technologie de l'hypertrucage pour modifier les mouvements des lèvres de Snoop Dogg pour les faire correspondre au nom de la filiale dans la nouvelle publicité.

D'un autre côté, l'adoption généralisée des hypertrucages pourrait entraîner l'éviction des acteurs qui ne sont pas des célébrités, générant des pertes d'emplois ou un changement dans le mode de recrutement des talents pour les productions du secteur. S'il devient



Photo: ©MIT/Halsey Burgund

plus rentable ou autrement souhaitable d'embaucher des artistes encore peu connus pour incarner des célébrités, ceux-ci auront moins de chances d'être "découverts" ou de devenir célèbres pour eux-mêmes. Cela pourrait engendrer une caste d'acteurs deepfake qui n'atteignent jamais la renommée ni la capacité de monnayer leur nom et leur image.

INCORPORATION DES DEEPPAKES DE CÉLÉBRITÉS DANS LE CONTENU NUMÉRIQUE

Des internautes ont également exploité les hypertrucages de célébrités sur les plateformes de médias sociaux, ce qui vient encore souligner l'omniprésence (et la précision) de la technologie sur laquelle ils reposent. Début 2021, un artiste belge du numérique recourant à l'intelligence artificielle a utilisé un sosie de Tom Cruise pour générer des vidéos très réalistes de "Tom Cruise" sur TikTok sur le compte @deeptomcruise. Ces vidéos mettaient en scène "Tom Cruise" pratiquant des activités insolites très diverses, comme celle où il tombe et raconte une blague sur l'Union soviétique dans un magasin de détail, ou celle où il présente des produits de nettoyage industriel, et ont été visionnées des centaines de milliers de fois. De même, l'an dernier, un hypertrucage d'Harry Styles exigeant plus de fraises dans une ode musicale à sa chanson Watermelon Sugar est devenu instantanément viral sur TikTok.

Si une personne ou une entreprise souhaite créer un deepfake de célébrité pour un contenu multimédia, elle doit examiner attentivement avec un avocat si elle est autorisée à le faire en vertu du droit applicable. Il est recommandé de se renseigner sur les bases juridiques fondamentales régissant la publication de ce type de contenu, en déterminant notamment s'il relève d'une classe protégée de la liberté d'expression (une parodie, par exemple), si le droit à l'image de la célébrité est tombé dans le domaine public et si elle peut faire valoir l'usage loyal face à une plainte pour atteinte au droit d'auteur. Sinon, comme dans tous les autres cas, le consentement est vraisemblablement requis pour utiliser l'image du talent dans ce contexte.

PRISE EN COMPTE DES LOIS APPLICABLES

Aux États-Unis d'Amérique, le paysage juridique relatif aux hypertrucages évolue rapidement. Un particulier ou une entreprise devrait tenir compte des lois récemment promulguées par les États qui portent spécifiquement sur les médias de synthèse manipulés numériquement.

Par exemple, en novembre 2020, l'État de New York a adopté une loi interdisant expressément l'utilisation de "la réplique numérique d'un interprète décédé" dans un contenu audiovisuel pendant 40 ans après le décès de l'interprète, si cette utilisation est "susceptible



Photo: avec l'aimable autorisation du musée Dalí de St. Petersburg, Floride (États-Unis d'Amérique)

Les hypertrucages sont parfois utilisés pour nous divertir. Dali Lives est une expérience révolutionnaire reposant sur l'intelligence artificielle, qui a été menée au musée Dali en Floride (États-Unis d'Amérique). Elle utilise l'apprentissage automatique pour créer un avatar de Dali à notre époque, qui apparaît sur une série d'écrans interactifs. Les visiteurs peuvent même prendre un selfie "surréaliste" avec le maître.

“L’omniprésence des hypertrucages continuant de se renforcer dans les divers aspects des médias numériques, les particuliers et les entreprises qui cherchent à tirer parti de la technologie sous-jacente devront au préalable passer en revue leurs arrangements contractuels existants et tenir compte du droit applicable dans ce domaine.”

de faire croire à tort au public qu'elle a été autorisée". Cela pourrait interdire l'usage d'hypertrucages dans des cas comme le documentaire d'Anthony Bourdain intitulé Roadrunner. Dans ce cas, le réalisateur du film a fait le choix controversé d'utiliser la technologie de l'hypertrucage pour générer trois répliques en "recréant la voix" de Bourdain afin de terminer la production après sa mort, en dépit du fait que la veuve du célèbre chef, Ottavia Bourdain, a affirmé qu'elle n'avait pas donné son accord pour cette utilisation.

Sur le plan politique, en septembre 2019, le Texas a adopté une loi interdisant la diffusion de vidéos truquées trompeuses destinées à nuire aux candidats ou à influencer une base électorale dans les 30 jours précédant une élection. Le mois suivant, la Californie a adopté une loi similaire, mais en allongeant la période visée à 60 jours avant une élection. Par ailleurs, les plateformes hébergeant des deepfakes devront également prendre en compte les problèmes de conformité concernant les allégations de tromperie.

PERSONNAGES DE JEUX VIDÉO EN RÉALITÉ AUGMENTÉE GRÂCE AUX HYPERTRUCAGES

L'industrie des jeux vidéo est un autre domaine privilégié que les hypertrucages sont susceptibles de bouleverser, notamment les avatars. De nombreux jeux reposent sur l'idée que le joueur endosse le rôle d'un personnage, comme Luke Skywalker ou la princesse Leia dans Star Wars. Mais pour que l'expérience soit encore plus immersive, il ne suffirait pas de contrôler Luke ou Leia à l'aide d'une manette de jeu. Il faudrait aussi que l'avatar suive les mouvements de votre visage et de votre bouche, un exploit rendu possible par la technologie deepfake. En outre, grâce à la synthèse vocale générée par l'hypertrucage, il est possible de faire en sorte que votre voix ressemble à celle de Luke ou de Leia, générant parfois des conséquences positives inattendues. Par exemple, ces "habillages vocaux" permettent aux personnes LGBTQ+ de modifier leur voix dans le jeu, contribuant à rendre la partie plus agréable - un résultat peu surprenant au vu des statistiques de 2020 publiées par la Ligue anti-diffamation, selon lesquelles plus de la moitié des utilisateurs de chat vocal sont harcelés pendant le jeu, et 37% des joueurs LGBTQ+ le sont en raison de leur orientation sexuelle.

Il va de soi qu'une technologie de type universel comme celle-ci peut aussi être utilisée à mauvais escient, par

exemple pour une usurpation d'identité frauduleuse à des fins lucratives ou pour des connexions frauduleuses à des systèmes à commande vocale. De plus, la technologie deepfake aura des répercussions à la fois sur les personnages non joueurs (PNJ) et sur votre propre avatar. La combinaison associant d'impressionnants modèles de génération de langage naturel tels que GPT-3 et des hypertrucages de jeux vidéo donnera aux PNJ la capacité illimitée de converser avec votre avatar avec des mouvements synchronisés et convaincants du visage et de la bouche sans avoir à suivre des scripts précis. Les développeurs de jeux vidéo devront analyser leurs accords de licence existants avec les propriétaires de contenu de ces personnages et arcs narratifs pour déterminer si les cas d'utilisation des hypertrucages sont autorisés.

AUTRES AVANTAGES POTENTIELS

Outre les avantages économiques du recours aux hypertrucages évoqués ci-dessus, la technologie sous-jacente peut également contribuer au bien social dans les médias numériques. Prenons l'exemple d'un documentaire de HBO qui décrit en détail la vie de militants LGBTQ+ menacés d'exécution et contraints de vivre dans la clandestinité. Pour protéger l'identité de ces militants, le documentaire a utilisé des avatars, le réalisateur ne prenant en compte que ceux qui représentaient des militants LGBTQ+ résidant dans des pays où ils n'étaient pas menacés de mort en raison de leur orientation sexuelle. Les hypertrucages ont également été utilisés pour créer des voix uniques et sur mesure pour les millions de personnes qui ne peuvent communiquer qu'à l'aide de voix de synthèse.

CONSIDÉRATIONS PRATIQUES POUR L'AVENIR

Alors que les hypertrucages sont de plus en plus omniprésents dans les différents aspects des médias numériques, les particuliers et les entreprises qui cherchent à tirer parti de la technologie sous-jacente devront au préalable passer en revue leurs arrangements contractuels existants et tenir compte du droit applicable dans ce domaine. En outre, lorsqu'ils signent des contrats, les talents devraient examiner attentivement les conditions relatives à leur droit à l'image afin de conserver un contrôle suffisant sur la manière dont ce droit pourrait être utilisé eu égard aux technologies reposant sur l'intelligence artificielle. S'ils sont appréhendés de manière réfléchie, le développement et l'utilisation des hypertrucages peuvent avoir des retombées positives, tant sur le plan commercial que social.

Villgro Africa aide les jeunes entreprises du secteur de la santé à commercialiser leurs idées

Paul Omondi, rédacteur indépendant



Photo: avec l'aimable autorisation de Villgro Africa

“Nous voulons induire un changement de paradigme dans le domaine de l’investissement en faveur des jeunes pousses, faire pression pour que la législation soutienne les jeunes entreprises et créer plus de pôles et d’accélérateurs d’innovation”, explique Robert Karanja, cofondateur et directeur de l’innovation chez Villgro Africa.

Villgro Africa est une pépinière d’entreprises et un investisseur en phase de démarrage basé à Nairobi et spécialisé dans la santé et les sciences de la vie. M. Robert Karanja, directeur de l’innovation et cofondateur de l’incubateur, explique comment Villgro Africa s’efforce de transformer le paysage de l’innovation en Afrique et aide les jeunes entreprises à commercialiser leurs idées.

Comment vous est venue l’idée de créer Villgro Africa?

Nous nous sommes inspirés de Villgro India, l’une des premières pépinières d’entreprises sociales au monde. En 2015, nous avons commencé en tant que franchisé de ce modèle, que nous avons internalisé et personnalisé pour l’Afrique. Depuis lors, nous avons accompagné la création de plus de 40 entreprises et investi environ 1,2 million de dollars É.-U. en subventions et en instruments de fonds propres ou quasi-fonds propres. Au final, quelque 18 millions de dollars É.-U. d’investissements directs étrangers ont été injectés au Kenya et dans l’économie de l’Afrique de l’Est, créant des emplois et des chaînes de valeur locales. Nous avons démarré à l’enseigne de Villgro Kenya mais, en 2020, nous nous sommes rebaptisés Villgro Africa.

Parlez-nous de vos programmes.

Notre programme d’incubation phare, principalement mené au Kenya et en Afrique de l’Est, s’étend sur trois ans. Nous proposons également à des jeunes entreprises dans d’autres régions d’Afrique des programmes plus courts, compris entre trois et 12 mois. Par exemple, notre programme d’intelligence artificielle pour le développement, axé sur les innovations numériques orientées vers les entreprises sociales, cible les entrepreneurs d’Afrique

occidentale et australe. Nous nous associons également à des organisations en phase avec notre mission, comme BioInnovate, dans le cadre d'un programme de bioéconomie destiné aux scientifiques et axé sur l'entrepreneuriat social. Nous aidons ces innovateurs à élaborer des modèles commerciaux adaptés à leurs solutions afin qu'ils puissent les commercialiser.

Pourquoi miser sur le secteur de la santé et des biotechnologies?

L'Afrique représente 17% de la population mondiale, mais supporte environ 25% de la charge de morbidité mondiale. Mais, en tant que marché, nous sommes totalement défavorisés, représentant autour de 4% du marché pharmaceutique mondial. Un marché sensible aux prix comme l'Afrique, avec un faible pouvoir d'achat, n'est pas attrayant pour les grands investisseurs du secteur pharmaceutique et biopharmaceutique. Ils ne considèrent pas l'Afrique comme un marché viable pour investir dans des innovations et des solutions de santé. Les inégalités en matière d'accès aux vaccins relevées durant la pandémie de Covid en sont la preuve.

Notre étude de marché a montré que, malgré son fort potentiel [en termes de retombées sociales et économiques], le secteur de la santé en Afrique est mal desservi en termes d'incubateurs et d'accélérateurs, par rapport aux secteurs des TIC et de l'agriculture. Ainsi, en 2014, avant le démarrage de notre activité, ce secteur ne comptait aucune pépinière d'entreprises. Fin 2015, nous n'étions toujours que trois.

En quoi Villgro peut-elle aider?

En Afrique, nous devons commencer à prendre conscience de l'importance de l'innovation locale pour résoudre les problèmes spécifiques de santé auxquels nous sommes confrontés. Des institutions comme l'Université de Nairobi, l'Institut de recherche médicale du Kenya et l'Organisation de recherche sur l'agriculture et l'élevage du Kenya ont beaucoup investi dans la recherche et le développement (R-D). Au fil des ans, elles ont bâti une infrastructure biotechnologique et atteint une masse critique de compétences dans ce domaine. Mais le Kenya souffre toujours d'insécurité alimentaire et présente des statistiques sanitaires désastreuses parce que nous n'avons pas été capables de traduire les connaissances issues de la recherche en résultats concrets. Pour cela, il faut des processus commerciaux et le savoir-faire nécessaire pour commercialiser les nouveaux savoirs, créer de nouvelles chaînes de valeur et de nouveaux marchés. C'est là que Villgro intervient, en offrant un soutien technique et financier.

Encouragez-vous vos jeunes pousses à cibler des domaines précis?

Nous faisons partie d'une chaîne de valeur façonnée par les apports de fonds en faveur de la R-D et de l'innovation. Certains domaines attirent davantage de fonds, comme les objectifs du Millénaire pour le développement, qui mettent l'accent sur la mortalité maternelle et néonatale, la santé maternelle, infantile et reproductive, le sida, la tuberculose et le paludisme. Cela crée une filière de R-D et

“En Afrique, nous devons commencer à prendre conscience de l'importance de l'innovation locale pour résoudre les problèmes spécifiques de santé auxquels nous sommes confrontés.”



Photo: Jonathan Erasmus / iStock / Getty Images Plus

Villgro Africa, pépinière d'entreprises et investisseur en phase de démarrage basé à Nairobi et spécialisé dans la santé et les sciences de la vie, œuvre à la transformation du paysage de l'innovation en Afrique en aidant les jeunes pousses à commercialiser leurs idées.

d'innovation qui garantit une adhésion à long terme. Il en va de même pour les objectifs de développement durable. Notre rôle est de collaborer avec d'autres parties prenantes et de les aider à mettre en place les infrastructures nécessaires pour que nos populations aient accès aux technologies de santé.

Notre portefeuille de jeunes pousses fait la part belle aux entreprises associées à des innovations numériques comme l'Internet des objets, le big data, l'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique. Ces innovations représentent l'avenir. En les soutenant, nous éviterons d'avoir un train de retard par rapport au reste du monde.

Quels risques y a-t-il à s'engager auprès de jeunes entreprises?

Les risques sont très élevés car nous sommes des investisseurs en phase de démarrage. Il y a notamment le risque inhérent à la mise au point de toute nouvelle technologie, ainsi que le risque commercial associé à la commercialisation de l'innovation. En règle générale, nous ciblons des jeunes pousses dont le concept a été validé sur le plan

technique. De gros efforts sont ensuite consentis pour fabriquer le produit proprement dit et obtenir les autorisations réglementaires avant de pouvoir le mettre sur le marché. Les innovations dans le secteur de la santé présentent des risques plus élevés, car de nombreuses technologies peuvent échouer même si elles sont bien avancées. Il arrive même qu'un produit qui a été commercialisé doive être rappelé suite à la découverte de défaillances.

Le risque technologique est supporté par l'entrepreneur et l'investisseur. Le risque commercial est purement économique. C'est une chose de mettre au point un produit, c'en est une autre de générer une demande pour ce produit et de le faire adopter à grande échelle. Sans compter les difficultés administratives et financières auxquelles les innovateurs sont confrontés.

Qu'est-ce que le succès pour Villgro?

Notre mesure du succès s'arrête à un stade précoce car nous ne serons sans doute pas avec les entreprises lorsqu'elles atteindront une envergure panafricaine ou mondiale. Si nous parvenons à lever des fonds de série A,

soit autour d'un million de dollars É.-U. — à ce stade, l'investisseur en capital-risque prendra place au conseil d'administration, endossera son costume d'homme d'affaires, stabilisera le navire et générera une croissance accélérée — nous nous retirons généralement pour nous concentrer sur la promotion suivante de candidats.

Que faut-il faire pour améliorer les résultats de l'Afrique en matière d'innovation?

Le Kenya est plutôt bien classé en ce qui concerne ses résultats en matière d'innovation par rapport à d'autres indices de développement. Il y a cependant toujours un écart entre les innovations et leur déploiement pour résoudre nos problèmes de développement à l'échelle nationale. Par exemple, dans le domaine des biotechnologies, le Kenya se classe au deuxième rang derrière l'Afrique du Sud en Afrique subsaharienne, mais nous restons dépendants des importations pour les technologies dans le domaine de l'alimentation et de la santé. La question est donc la suivante: quelle infrastructure avons-nous mise en place pour exploiter les résultats de la recherche afin de créer de la richesse?

Le problème vient de l'hypothèse selon laquelle, en investissant plus d'argent dans la R-D, nous générerons des retombées plus importantes dans les domaines qui font l'objet de recherches, alors qu'en réalité, nous obtenons des rendements décroissants. Nos universitaires publient des travaux de recherche dans des revues scientifiques réputées, mais ces connaissances aboutissent rarement à commercialiser des solutions susceptibles de changer concrètement la vie des gens. Nous devons investir dans la transformation des résultats de la recherche en création de richesse et dans la mise en place d'une infrastructure favorisant l'essor des entreprises. Villgro fait partie de cet écosystème.

On attend beaucoup des jeunes, misant sur leur capacité à stimuler l'innovation et l'esprit d'entreprise. Quel est votre point de vue à ce propos?

Nous mettons la pression sur les diplômés du premier cycle pour qu'ils deviennent des entrepreneurs innovants. C'est attendre trop d'eux et demander l'impossible. Même si ces jeunes diplômés créent des entreprises, il s'agira probablement d'entreprises de subsistance artisanales. Ces jeunes n'ont ni l'expertise, ni l'exposition nécessaire au secteur et ne peuvent donc pas appréhender les problèmes à résoudre pour maximiser les retombées, créer les conditions propices à des économies d'échelle et établir des dossiers commerciaux solides en tant qu'entrepreneurs pour inciter les sociétés de capital-risque et autres acteurs financiers à investir dans leur affaire.

Simplifier à l'excès l'innovation et l'esprit d'entreprise en réduit l'impact, surtout si l'on décide d'associer l'innovation presque exclusivement aux jeunes. La question ne se pose même pas en Occident. Lorsque de jeunes innovateurs comme Elon Musk (PayPal) et Bill Gates (Microsoft) ont démarré, ils avaient à leurs côtés des cofondateurs et/ou des investisseurs providentiels chevronnés.

L'innovation repose avant tout sur la créativité. En fait, l'âge moyen des entrepreneurs qui réussissent dans le monde est de 42 ans; de nombreuses données en attestent. Nous ne pouvons pas attendre d'un jeune de 22 ans qu'il devienne un entrepreneur prospère du jour au lendemain. Nos jeunes doivent accéder à des emplois où ils peuvent acquérir des connaissances. Les encourager à monter leur propre entreprise artisanale est, au mieux, un pis-aller; ce n'est pas le fondement d'une stratégie de développement solide pour un pays.

La plupart des économies africaines dépendent des industries extractives. Comment les accélérateurs comme Villgro s'inscrivent-ils dans ce paysage?

L'économie mondiale est désormais une économie du savoir et favorise les nations aptes à générer des connaissances, à les rentabiliser et à créer des chaînes de valeur à partir de jeunes entreprises à fort coefficient de savoirs capables d'exporter des solutions fondées sur ces connaissances.

Dans une économie mondiale axée sur le savoir, la propriété intellectuelle est très importante pour les innovateurs et les entrepreneurs. La connaissance confère un avantage concurrentiel. C'est pourquoi il faut la protéger. Les moyens évidents dont disposent les jeunes entreprises pour protéger ces savoirs sont les brevets et/ou les secrets d'affaires. Quelle que soit votre position dans l'économie du savoir, l'essentiel est de comprendre l'importance des connaissances et de l'information commerciale en votre possession et de savoir comment les exploiter pour mieux servir vos clients.

Pourquoi les jeunes entreprises axées sur la santé et la biotechnologie doivent-elles prendre la propriété intellectuelle au sérieux?

Les dépenses en capital pour la R-D, la mise au point et la commercialisation de produits dans le secteur de la biotechnologie sont très élevées. C'est pourquoi ces jeunes entreprises doivent protéger leurs inventions, notamment par des brevets. Mais pour que ces brevets soient économiquement viables, il faut qu'il existe un marché suffisamment important pour que les jeunes entreprises puissent récupérer les coûts de R-D et de mise au point des produits, ainsi que les dépenses réglementaires et

RETOMBÉES GÉNÉRÉES

Notre objectif est d'aider les innovateurs à **élaborer des solutions viables et évolutives dans le domaine de la santé et des sciences de la vie**, afin d'améliorer la qualité de vie des populations en Afrique.

FINANCEMENT DE DÉMARRAGE DE PLUS DE 1,8 MILLION DE DOLLARS É.-U.

PLUS DE 2 MILLIONS DE VIES IMPACTÉES

PLUS DE 19 MILLIONS DE DOLLARS É.-U. DE FINANCEMENT COMPLÉMENTAIRE



autres coûts accessoires. Si vous ciblez un marché comme le Kenya, dont la population est inférieure à 50 millions d'habitants, vous n'avez aucune chance de récupérer les coûts engagés. Même le marché est-africain, qui compte environ 120 millions d'habitants, est à peine suffisant. Les jeunes entreprises de biotechnologie doivent privilégier des marchés d'une taille au moins égale à celle du Marché commun de l'Afrique de l'Est et de l'Afrique australe (COMESA) ou de la Communauté pour le développement de l'Afrique australe (SADC).

Les entrepreneurs doivent comprendre comment fonctionne le système des brevets. Ils doivent ainsi savoir qu'à peine leur demande de brevet déposée, ils doivent faire breveter leur invention dans plusieurs pays avant qu'il ne soit trop tard. De fait, ils ne doivent pas se contenter de breveter leur invention au Kenya, par exemple, car cela permettrait au reste du monde de leur faire concurrence. Cela équivaldrait à dévoiler leur recette secrète, dont leurs concurrents se serviraient pour les exclure d'autres marchés en Afrique. Aucun investisseur ne financera une idée si des tiers peuvent se l'approprier sur d'autres marchés. C'est pourquoi, au moment de breveter une idée, les jeunes entreprises doivent absolument penser leur stratégie dans les moindres détails.

Cela signifie-t-il que le système des brevets peut jouer contre les jeunes entreprises de biotechnologie?

Non. Le problème vient de la simplification excessive des droits de propriété intellectuelle, notamment des brevets. La question est complexe et nécessite un modèle commercial intégrant l'activité locale de ces innovateurs dans l'économie nationale et mondiale du savoir au sens large. Si nous ignorons comment circulent les capitaux, tous nos efforts seront vains.

Nos jeunes entreprises ont besoin d'une formation sur les droits de propriété intellectuelle afin de ne pas les perdre en se concentrant sur de petits marchés. Chez Villgro, nous les aidons à comprendre cela. Parallèlement, nous sensibilisons les décideurs politiques à la nécessité de protéger les innovations produites dans notre pays.

Comment les gouvernements africains peuvent-ils mieux soutenir les jeunes pousses?

Le gouvernement tend à intervenir davantage au niveau de la microfinance plutôt qu'en matière de financement de l'innovation. On ne peut pas attendre d'une jeune entreprise

qu'elle solutionne un problème lié aux objectifs de développement durable à grande échelle avec seulement 500 dollars É.-U.; les jeunes pousses axées sur l'innovation ont besoin d'un financement équivalent aux bourses de recherche universitaires, qui oscillent entre 20 000 et 500 000 dollars É.-U.

Deuxièmement, les sources de financement traditionnelles, comme les banques, ne facilitent pas la croissance des jeunes pousses, qui sont de petites structures sans garantie ni revenus. Même si vous fournissez aux banques un fonds de garantie pour neutraliser le risque associé à ces revenus, le fait est qu'il faudra à une jeune entreprise environ cinq ans pour mettre au point et commercialiser son produit et qu'elle ne générera probablement pas de capital ou de recettes avant cela. L'endettement n'est pas le bon moyen pour financer l'innovation. Les jeunes pousses ont besoin de capitaux propres, pas de prêts.

Le capital-risque est-il une meilleure solution?

Oui, mais les investisseurs en capital-risque ne considèrent pas les investissements inférieurs à 1 million de dollars É.-U. comme étant dignes d'intérêt. Un engagement à ce niveau n'est pas viable, car le coût de la structuration d'une telle opération et de l'exécution de la diligence raisonnable est le même que pour une opération chiffrée à 10 millions de dollars É.-U. C'est pourquoi les gouvernements doivent mettre en place des politiques qui encouragent les investisseurs providentiels à couvrir le déficit de financement jusqu'à 1 million de dollars É.-U. et à s'engager auprès des pépinières d'entreprises.

Le potentiel de financement par le capital-risque en Afrique est énorme. En 2021, le continent africain a atteint un record de 4,1 milliards de dollars É.-U. d'investissements en capital-risque dans les jeunes pousses, contre 2 milliards de dollars É.-U. en 2020. Ce chiffre devrait passer à 10 milliards de dollars É.-U. d'ici 2025. Le Kenya est l'un des principaux pôles d'innovation et l'une des grandes destinations pour l'investissement en capital-risque en Afrique. Nous devons trouver comment nous positionner en tant qu'économie pour profiter de cette manne d'investissement en vue. Cette année, le Kenya n'a absorbé que 350 millions de dollars É.-U. environ sur les 4,1 milliards disponibles. Cela signifie que nous ne sommes pas compétitifs alors que les opportunités pour les jeunes entreprises sont illimitées.

Quels sont les projets de Villgro pour l'avenir?

Nous étendons nos activités au-delà du Kenya pour couvrir l'ensemble du continent. Nous pouvons contribuer à faire augmenter les investissements en capital-risque dans les jeunes entreprises du monde entier et à bâtir une économie du savoir solide. Pour ce faire, des questions comme la propriété intellectuelle doivent être traitées comme il convient. Nous voulons induire un changement de paradigme dans le domaine de l'investissement en faveur des jeunes pousses, faire pression pour que la législation soutienne les jeunes entreprises et créer plus de pôles et d'accélérateurs d'innovation.

“Dans une économie mondiale axée sur le savoir, la propriété intellectuelle est très importante pour les innovateurs et les entrepreneurs. La connaissance confère un avantage concurrentiel. C’est pourquoi il faut la protéger.”



Transfert de technologie : tirer des avantages plus “terre à terre” de la technologie de la NASA

James Nurton, rédacteur indépendant

Le programme de transfert de technologie bien établi de la NASA s'adresse aux start-up et à un plus grand nombre d'entrepreneurs et vise à tirer parti des inventions de l'ère spatiale pour transformer des produits (des vélos aux dispositifs médicaux).



SHINE (Beyond Limits): C'est en 1989 que le Spacecraft Health Inference Engine (SHINE) du Jet Propulsion Laboratory fit ses preuves en décelant une anomalie dans les données de télémétries envoyées par la sonde spatiale Voyager 1 avant sa rencontre avec Neptune. Depuis lors, le logiciel est utilisé pour surveiller l'état de santé d'une multitude de systèmes de la NASA.



Depuis les premières expéditions humaines dans l'espace, les astronautes ont toujours emporté des appareils photo pour immortaliser l'expérience pour tout le monde au sol. Ici, un astronaute se prend en photo lors d'une sortie dans l'espace.

“La loi nationale sur l’aéronautique et l’espace de 1958 exige que toutes les évolutions scientifiques et techniques soient mises à la disposition du public.”

Darryl Mitchell, chef du Bureau de transfert de technologie, Centre de vol spatial Goddard





Photo: avec l'aimable autorisation de la NASA



Photo: The SMART Tire Company

Le pneu sans air et superélastique de The SMART Tire Company, qui est plus résistant que les pneus en caoutchouc standard, a été mis au point au centre de recherche Glenn de la NASA à Cleveland.

En 2022, la start-up américaine The SMART Tire Company a lancé un tout nouveau type de pneu pour vélo de montagne. Baptisé "MELT", ce pneu sans air et superélastique est fabriqué à partir d'un alliage nickel-titane, ce qui le rend plus résistant que les pneus en caoutchouc standard, mais aussi increvable et nettement moins polluant.

Cependant, la technologie sur laquelle repose le pneu METL ne provient étonnamment pas d'un fabricant de pneus ou d'automobiles. En effet, elle a été développée au laboratoire de recherche Glenn de la NASA, à Cleveland. L'idée d'un bandage non pneumatique remonte au rover lunaire des années 1960. En cours de développement depuis lors, il est également prévu de l'utiliser sur le Fetch Rover qui se rendra sur Mars en 2026.

La NASA savait que la technologie SMART (*Shape Memory Alloy Radial Technology*, que l'on pourrait traduire par "technologie radiale en alliage à mémoire de forme") pouvait également être utilisée par les véhicules sur Terre et l'a mise à disposition sous licence. Les fondateurs de The SMART Tire Company, Brian Yennie et Earl Cole, ont remporté un programme NASA Startup Studio en 2020 et ont pris une licence sur les brevets de la NASA pour fabriquer des pneus de vélo. "Il s'agit d'une merveilleuse évolution de la technologie", s'enthousiasme Daniel Lockney, responsable du programme de transfert de technologie au siège de la NASA, à Washington. "L'entreprise est désormais installée à Akron, dans l'Ohio, et elle prévoit de s'agrandir."

ÇA VIENT DE L'ESPACE

Le transfert de technologie est au cœur de la mission de la NASA depuis sa création. En effet, comme le souligne Darryl Mitchell, chef du Bureau de transfert de technologie au Centre de vol spatial Goddard: "la loi nationale sur l'aéronautique et l'espace de 1958 exige que toutes les évolutions scientifiques et techniques soient mises à la disposition du public". Aujourd'hui, la NASA dispose d'un vaste programme de transfert de technologie dans ses 10 centres de recherche, explique M. Mitchell: "le programme permet de défendre les intérêts de l'agence, de créer des emplois et un avenir pour certaines technologies".

La NASA compte près de 11 000 scientifiques et ingénieurs au total, ce qui en fait l'un des moteurs de l'innovation les plus productifs au monde. Le programme de transfert de technologie identifie environ 1600 nouvelles technologies par an avec diverses applications. À Goddard, par exemple, M. Mitchell indique que de nombreuses recherches portent sur les capteurs et les détecteurs, dont les résultats peuvent ensuite être appliqués au diagnostic médical.

La NASA est la seule agence fédérale américaine qui détaille l'ensemble de son portefeuille de propriété intellectuelle sur un portail Web consultable: elle compte environ 1500 brevets actifs, dont environ 1100 sont disponibles sous licence (les autres sont pour la plupart concédés sous licence à des conditions exclusives). Au cours de l'exercice 2021, elle a signé plus de 200 accords de licences de brevet, le record depuis sa création.

M. Lockney a pris la tête du programme en 2011. Il a pris, entre autres, l'initiative de simplifier et de normaliser les politiques et les processus de transfert de technologie dans les 10 centres de recherche. Pour y parvenir, la NASA a mis au point l'outil NASA Technology Transfer System, qui est un processus en plusieurs étapes pour les inventions, comprenant deux

examens indépendants : un entretien approfondi avec l'inventeur et une évaluation, qui peut inclure des activités de sensibilisation aux applications potentielles à l'intention de l'industrie. Ce n'est que lorsque ce processus est mené à bien de manière satisfaisante qu'une demande de brevet est déposée.

Compte tenu de l'ampleur de son activité d'innovation, la NASA dépose un nombre relativement faible de brevets (environ 80 par an). "Nous ne déposons des brevets qu'à des fins de commercialisation, et non à des fins défensives ou de prestige", précise M. Lockney. "Et s'il n'y a pas de preneur de licence, nous laissons tomber."

LES LICENCES DE DÉMARRAGE PRENNENT LEUR ENVOL

Les licences de démarrage de la NASA constituent l'une des initiatives récentes issues de la normalisation des processus dans les centres qui ont été couronnées de succès. Elles font partie des trois types de licences (avec les licences commerciales standard et les licences d'évaluation) qui peuvent être demandées sur le site Web de la NASA.

Les licences de démarrage standard sont disponibles sur une base non exclusive pour les entreprises constituées pour commercialiser la technologie de la NASA. Il n'y a pas de frais initiaux ni de frais minimums pendant les trois premières années. Une fois que l'entreprise commence à vendre un produit, une redevance standard de 4,2% est appliquée.

Au cours des cinq dernières années, le programme Startup License a permis à plus de 100 start-up américaines d'exploiter des brevets sous licence. Mais ses avantages vont au-delà, selon M. Mitchell: "Même si une entreprise ne remplit pas les conditions requises pour obtenir une licence Startup, nous pouvons toujours conclure un accord avec elle. L'objectif global est d'accélérer le processus d'octroi de licences et de le simplifier pour les petites entreprises".

Le programme simplifie le processus de transfert de technologie, ce qui signifie que les entreprises ne s'enlisent pas dans les négociations et bénéficient de conditions adaptées à leur situation. Chez Goddard, 21 nouvelles licences ont été accordées au cours de l'exercice 2021, dont six étaient des licences de démarrage. "Il ne s'agit pas seulement d'avoir accès à des technologies brevetées, mais également d'aider les entrepreneurs à acquérir les compétences nécessaires pour réussir", explique M. Mitchell.

Parmi les start-up qui ont obtenu des licences sur les technologies de la NASA, on peut citer:

- Beyond Limits Corporation, Thousand Oaks (Californie), qui a obtenu la licence d'un programme d'intelligence artificielle et d'un logiciel de compréhension du langage du Jet Propulsion Laboratory pour cibler la publicité en ligne.
- TellusLabs Inc., Boston (Massachusetts), qui a mis au point un modèle de prévision des récoltes combinant des données

Quelques technologies issues de la NASA

Les appareils photo des téléphones: en 1965, Eugene Lally, scientifique de la NASA, met au point un capteur d'image qui convertit les photons en électrons. Cette technologie, utilisée à l'origine sur les satellites, a ensuite été cédée sous licence à Nokia et à d'autres fabricants de téléphones.

Les lunettes de soleil: les verres pour filtrer la lumière ultraviolette ont été mis au point pour protéger les travailleurs de la NASA des flashes, des lasers et des fusées de soudage dans l'espace et sur terre.

Ventilateur: les ingénieurs de la NASA du Jet Propulsion Laboratory ont conçu un ventilateur haute pression baptisé VITAL (*Ventilator Intervention Technology Accessible Locally*) pendant la pandémie de COVID-19. Le prototype était prêt en seulement 37 jours. La NASA en a concédé gratuitement la licence à plus de 36 entreprises, dont certaines au Brésil et en Inde.

Source: <https://spinoff.nasa.gov/>

Photo: avec l'aimable autorisation de la NASA



Engrenages en verre métallique (métal amorphe): si, à son arrivée sur Mars en 2012, le rover Curiosity de la NASA représentait la robotique de pointe de l'agence spatiale, il devait passer environ trois heures à tenir au chaud le lubrifiant de ses engrenages avant chaque mission d'exploration sur la planète. Afin d'aider les futurs rovers à économiser du temps et de l'énergie, la NASA a misé sur des engrenages, fabriqués en verre métallique en vrac, qui ne nécessitent aucune lubrification.

Après avoir testé un prototype de ventilateur mis au point par le Jet Propulsion Laboratory de la NASA, les médecins du Département d'anesthésiologie et du laboratoire de simulation humaine de l'école de médecine Icahn du Mont Sinai à New York ont fait part de leur approbation. Mis au point en réponse à l'épidémie de coronavirus, le dispositif, appelé VITAL (Ventilator Intervention Technology Accessible Locally), nécessite beaucoup moins de pièces que les ventilateurs traditionnels, ce qui rend sa fabrication moins chère et rapide. Vous pouvez apercevoir ici un simulateur de patient humain, allongé sur le lit, qui est utilisé pour tester le dispositif.

Photo: école de médecine Icahn du Mont Sinai, New York et NASA/JPL-Caltech



d'imagerie de la Terre provenant de satellites construits au Centre de vol spatial Goddard avec des données historiques, des modèles météorologiques et d'autres informations.

- Amorphology Inc., Pasadena (Californie), qui a été fondée par un pionnier dans le domaine du verre métallique et de l'impression 3D de métaux au Jet Propulsion Laboratory. Elle détient des licences exclusives sur la propriété intellectuelle de la NASA et de Caltech concernant de nouveaux alliages métalliques (également appelés métaux amorphes) et produit des engrenages solides et d'autres pièces métalliques.

Les licences de démarrage font partie d'un éventail d'activités que la NASA entreprend pour atteindre les entrepreneurs. Parmi elles, le programme NASA Startup Studio, qui a été organisé l'été dernier par FedTech (une organisation qui met les entrepreneurs en contact avec les technologies des laboratoires fédéraux) et qui a conduit à la création de la start-up The SMART Tire Company, ainsi que des camps de formation en commercialisation où des athlètes professionnels participent à des séances de motivation avec des entrepreneurs.

La NASA travaille également en étroite collaboration avec les universités et les écoles de commerce, par exemple en fournissant des technologies représentatives que les étudiants peuvent utiliser comme études de cas pour créer des entreprises.

Selon M. Mitchell, ces activités se sont accompagnées d'un changement d'orientation : "Nous avons constaté un changement au cours des dernières années. Nous avons fait beaucoup de marketing externe, mais les retombées n'étaient pas à la hauteur du travail accompli. Nous nous concentrons désormais davantage sur le marketing direct et la livraison aux clients". Il s'agit notamment de promouvoir le programme de transfert de technologie, d'aider les titulaires de licence à parler de ce qu'ils font et d'assurer une diffusion entièrement numérique.

ALLER PLUS LOIN

M. Lockney estime qu'il reste encore beaucoup à faire pour développer le potentiel des inventions, en particulier pour atteindre les groupes sous-représentés (y compris les institutions minoritaires et les communautés amérindiennes) et les régions les plus éloignées des centres de recherche de la NASA. "Nous voulons créer plus de diversité. Les universités et les écoles de commerce nous offrent une occasion en or", affirme-t-il.

La collaboration internationale est un autre domaine de croissance possible. Bien que le programme de démarrage

soit axé sur les États-Unis d'Amérique, la NASA accorde des licences à des entreprises à l'étranger (sauf lorsque la technologie fait l'objet de restrictions à l'exportation). Toutefois, la NASA dépose rarement des demandes de brevet en dehors des États-Unis d'Amérique pour des raisons budgétaires. Elle attend donc des entreprises étrangères qu'elles se joignent à elle à un stade précoce et qu'elles paient les frais de dépôt international en vertu du Traité de coopération en matière de brevets (PCT) (voir encadré) ou d'autres frais de demande.

L'un des défis auxquels la NASA est confrontée en matière de transfert de technologie est le rôle croissant des logiciels dans les inventions. Environ un tiers des inventions de la NASA sont des logiciels, et en tant qu'agence gouvernementale fédérale, elle ne peut pas en détenir les droits d'auteur. À moins qu'il n'y ait des restrictions ou des problèmes de propriété, le logiciel est disponible en open source. "Cela signifie qu'il peut être utilisé à des fins commerciales, mais que vous ne pouvez pas le vendre. Cela met donc un frein à la commercialisation, mais ne vous empêche pas d'utiliser la technologie", explique M. Lockney.

LE CIEL POUR LIMITE

Contrairement à de nombreux programmes de transfert de technologie, la NASA n'est pas principalement motivée par les revenus – bien que les redevances perçues soient reversées à l'agence et aux inventeurs individuels. La priorité est plutôt de créer de nouveaux produits et services et de permettre l'exploitation du potentiel des technologies. Cela se traduit par des avantages en aval, tels que les revenus des entreprises et la création d'emplois, ainsi que par des améliorations à plus long terme de la qualité de vie et de l'environnement.

"Nous voulons diffuser la technologie pour que les gens puissent l'utiliser à leur guise", explique M. Mitchell. "Nous avons de nombreuses inventions remarquables à la NASA, mais il n'est pas toujours évident de savoir quelle pourrait être l'application commerciale. C'est peut-être complètement différent de ce que nous en faisons". Dans certains cas, la technologie peut avoir cinq, 10 ou même 15 ans d'avance sur son temps et peut nécessiter un développement important pour être mise sur le marché.

"Nous avons des gens très intelligents à la NASA qui travaillent dans des domaines très difficiles, et sont obsédés par la mission de l'Agence et par l'espace", dit M. Lockney. "En fin de compte, ce que nous voulons, c'est extraire autant de technologies des laboratoires que possible et faire en sorte que de nouveaux produits et services arrivent sur le marché grâce à la R-D de la NASA."



Photo: avec l'amable autorisation de la NASA

Cette image, prise par Landsat 8 et traitée par TellusLabs, montre La Nouvelle-Orléans, située le long du golfe du Mexique. On peut apercevoir le long des rives du Mississippi, des champs, principalement de canne à sucre, en rose clair et en bleu. On observe également des tourbillons de sédiments dans le lac Pontchartrain au nord et la perte de terres côtières au sud et à l'est de la ville.

À propos du Traité de coopération en matière de brevets

Le traité de coopération en matière de brevets (PCT) offre aux inventeurs et aux entreprises un moyen rentable et rationnel de protéger leurs innovations sur plusieurs marchés. En déposant une seule demande internationale de brevet selon le PCT, les déposants peuvent demander la protection d'une invention simultanément dans plus de 150 pays.

Le PCT aide également les offices de brevets dans leurs décisions d'octroi de brevets et facilite l'accès du public à une mine d'informations techniques relatives à ces inventions grâce à PATENTSCOPE.

Vers une réduction de la consommation d'énergie : la promesse de la nouvelle génération de puces mémoires

Catherine Jewell, Division de l'information et de la communication numérique, OMPI et Yuka Okakita et Tomomi Taguchi, Bureau de l'OMPI au Japon



Photo: avec l'aimable autorisation de SEL

M. Yamazaki lors d'une réunion avec une équipe de chercheurs au sujet des superordinateurs de pointe de SEL, qui permettent à l'entreprise d'effectuer des simulations complexes à grande échelle et à grande vitesse.

Les semi-conducteurs (ou “les cerveaux de l'électronique moderne”) sans lesquels les appareils numériques que nous utilisons tous les jours ne fonctionneraient pas sont à l'origine des progrès des technologies numériques depuis des décennies. L'entreprise japonaise pionnière, Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd. (SEL), est à la pointe dans ce domaine et continue d'innover dans la technologie des semi-conducteurs de nouvelle génération à haute performance. Le fondateur

et président de la société, M. Shunpei Yamazaki, inventeur de la “mémoire flash”, figure dans le *Livre Guinness des records* en tant qu'inventeur le plus prolifique au monde en termes de nombre de brevets déposés. M. Yamazaki évoque l'engagement de SEL à atteindre la neutralité carbone par l'innovation, l'importance de la propriété intellectuelle dans son modèle économique et la culture d'innovation ouverte qui encourage les travaux pionniers de SEL.

Parlez-nous de l'orientation actuelle des travaux de SEL et de la manière dont ils contribuent à la réalisation des objectifs environnementaux mondiaux.

J'ai commencé à travailler dans le domaine des semi-conducteurs en 1970, lorsque, à l'âge de 28 ans, j'ai inventé et breveté ce que l'on appelle la mémoire flash (brevet n° JP 886343). La mémoire flash est intégrée dans la plupart des appareils électroniques que nous utilisons tous les jours. En gros, elle permet de stocker des données et des informations même lorsque l'appareil est éteint. La mémoire flash est également la forme la moins coûteuse de mémoire à semi-conducteurs ou de stockage de données. Je n'aurais jamais imaginé que l'intégration à grande échelle du silicium (Si LSI) – qui permettait de rendre les puces informatiques si puissantes en termes de microtraitement et de capacité de stockage de données – serait si répandue, ni qu'elle contribuerait au réchauffement climatique en raison de sa forte consommation d'énergie.

En 2009, nous avons découvert une nouvelle structure cristalline de semi-conducteurs à oxyde (structure CAAC), qui rend plus économes en énergie les puces informatiques ou LSI. Depuis plus de 10 ans, nous menons des recherches intensives pour améliorer les performances des LSI afin de réduire la consommation d'énergie des centres de données et des superordinateurs.

Notre objectif est de rendre les semi-conducteurs plus efficaces sur le plan énergétique. Grâce à notre travail de pionnier, nous avons développé un nouveau matériau semi-conducteur avec des caractéristiques de rétention de courant élevées. Un transistor à effet de champ au Si (Si FET) présente un courant de fuite d'environ 10-12A/ μm lorsqu'il est éteint; en revanche, un transistor à effet de champ en semi-conducteur d'oxyde (OS FET) présente un courant à l'état bloqué extrêmement faible de 10-24A/ μm . Cela signifie que les données peuvent être conservées pendant une longue période. En tirant parti de ces caractéristiques élevées de rétention de courant et des bonnes propriétés électriques du silicium, nous avons développé une nouvelle structure composite Si/OS. En utilisant leur effet synergique combiné, nous visons à créer des dispositifs à semi-conducteurs dotés de propriétés d'économie d'énergie supérieures qui ne pourraient jamais être obtenues par la seule technologie du silicium. L'adoption et l'utilisation à grande échelle de cette nouvelle technologie contribueront grandement à la lutte contre le réchauffement climatique.

Pour ceux qui ne connaissent pas les semi-conducteurs, pouvez-vous dire quelques mots sur leur rôle et leur importance dans le monde moderne?

Tous les appareils électroniques que nous utilisons tous les jours, nos smartphones, nos ordinateurs portables, nos téléviseurs, nos ordinateurs et ainsi de suite, utilisent des semi-conducteurs. Leur utilisation est devenue si répandue et si courante que les gens ont tendance à considérer leur rôle et leur importance pour acquis. Les gens ne sont généralement pas conscients qu'en utilisant ces appareils, ils consomment d'énormes quantités d'électricité, ce qui contribue au réchauffement climatique.

Comment le travail de SEL s'inscrit-il dans les ambitions du Japon et d'autres pays de numériser et de décarboniser leur économie?

Le plan d'action de la stratégie de croissance du Japon, approuvé en juin 2021 par M. Yoshihide Suga, alors Premier ministre, met en lumière l'engagement du gouvernement à promouvoir le développement et la production de technologies de pointe pour les semi-conducteurs, étant donné leur faible consommation d'énergie. La stratégie met également l'accent sur l'objectif du gouvernement : a) de rendre tous les nouveaux centres de données 30% plus efficaces sur le plan énergétique d'ici 2030; b) de convertir une partie de l'électricité utilisée par les centres de données nationaux en énergie renouvelable; et c) de rendre les industries des semi-conducteurs et de l'information et des communications de l'information neutres en carbone d'ici 2040.

Au cours de l'été 2021, nous avons eu l'occasion de présenter au Ministère de l'économie, du commerce et de l'industrie (METI) notre technologie LSI à semi-conducteurs d'oxyde cristallin (OSLSI) hyperéconomes en énergie. Le Premier ministre avait été informé du potentiel de la technologie OSLSI de SEL pour contribuer aux objectifs de la politique verte du gouvernement, et souhaitait en savoir plus à ce sujet. Nous avons été invités à préparer un document décrivant les propriétés de cette technologie. Ce document a servi de base à un exposé détaillé sur SEL et notre technologie par le directeur général adjoint du METI au Premier ministre. Le METI a ensuite repris contact avec nous.

Nous sommes convaincus que l'adoption et de l'utilisation à grande échelle de notre technologie innovante OSLSI contribueront de manière significative à la résolution du problème du réchauffement climatique.

En 2016, vous figurez à nouveau dans le Livre Guinness des records en tant qu'inventeur crédité du plus grand nombre de brevets. À cette époque, vous aviez plus de 11 350 brevets à votre nom. Qu'est-ce qui inspire votre travail et vous incite à poursuivre le développement de technologies pionnières dans ce domaine?

J'ai toujours eu de mauvais résultats à l'école, mais en deuxième année d'université, j'ai commencé à travailler avec le professeur Yogoro Kato (devenu par la suite professeur émérite à l'Institut de technologie de Tokyo), qui m'a beaucoup soutenu. J'ai travaillé avec lui pendant cinq ans. Lorsque je lui ai dit que je voulais aller à l'université de Stanford aux États-Unis d'Amérique, qui était à l'époque la Mecque des semi-conducteurs, il était furieux contre moi et m'a convaincu de poursuivre mes études au Japon sous sa direction. On ne peut pas refaire le match, donc je ne sais pas si mon choix de renoncer à aller aux États-Unis d'Amérique était bon ou non, mais cela a certainement été un tournant dans ma vie. Au départ, je n'étais pas un étudiant brillant, mais c'est grâce au professeur Kato, qui m'a pris sous son aile, que je suis là aujourd'hui. Et je poursuis mes recherches pour rester fidèle à ses enseignements. C'était un grand professeur.

SEL continue de se concentrer sur le développement de technologies innovantes. Comment le dépôt de brevet favorise-t-il la diffusion et l'adoption de vos technologies dans le monde?

En tant qu'entreprise axée sur la R-D, les brevets sont extrêmement importants pour nous, comme le professeur Kato nous l'a appris. La propriété intellectuelle est un mécanisme formidable, mais les brevets ne génèrent pas de revenus si les produits qu'ils protègent ne sont pas commercialisables. La nature d'une entreprise axée uniquement sur la R-D est telle qu'il est essentiel de frapper le marché le plus souvent et le plus efficacement possible.

Grâce à notre portefeuille de droits de propriété intellectuelle, nous pouvons en toute confiance poursuivre toute partie qui enfreint nos droits sans sourciller. De cette manière, nous avons pu tirer parti de nos droits et accroître efficacement notre part de marché. Il est cependant important de disposer d'un droit de brevet qui puisse être utilisé correctement. C'est pour cela qu'il

est indispensable de rédiger un fascicule de brevet fondé sur les résultats de la R-D et qui énonce clairement le but et l'effet du brevet. En outre, l'utilisation stratégique d'un brevet est essentielle pour que les activités de R-D se développent et pour que la valeur du brevet ainsi les revenus tirés de la concession de licences augmentent. L'utilisation stratégique des droits de brevet peut également mener à des poursuites judiciaires.

Pouvez-vous nous dire quelques mots sur la culture d'innovation de SEL et ses principes directeurs?

Depuis la création de SEL en 1980, nous nous sommes engagés à contribuer au progrès du monde par la R-D. Notre premier partenaire était Sharp Corporation, un leader mondial des semi-conducteurs et de la technologie d'affichage à cristaux liquides (LCD) de l'époque. Ce partenariat a vu le jour grâce à une introduction par une connaissance. Cependant, lorsque nous avons commencé à faire de la recherche avec Sharp, ils ont jugé que notre niveau de R-D était trop faible. À partir de ce moment, SEL a travaillé dur pour atteindre le niveau requis par Sharp. Certaines de leurs exigences semblaient insurmontables à première vue, mais nous avons réussi à les satisfaire.

Je crois que seuls la R-D et le travail acharné nous permettront de réussir. Lorsque vos partenaires vous signalent les problèmes spécifiques à résoudre et que vos employés travaillent dur pour y parvenir, vous obtenez de meilleurs résultats. Je ne crois pas que l'innovation puisse fonctionner si vous demandez simplement à votre partenaire de vous apprendre ou de vous faciliter la tâche. Cela ne fonctionnera pas si vous n'avez pas l'énergie ni la volonté d'atteindre de nouveaux niveaux d'expertise pour répondre aux besoins de votre partenaire. Pour améliorer les niveaux de R-D, il est essentiel de trouver une entreprise qui vous permettra de vous dépasser sur le plan technique, tout en maintenant une relation d'égal à égal en tant que partenaire.

WIPO GREEN est une plateforme publique qui vise à promouvoir l'innovation mondiale dans le domaine des technologies vertes. Êtes-vous prêt à soutenir cette initiative?

La lutte contre le réchauffement climatique est le principal défi auquel l'humanité est confrontée aujourd'hui.

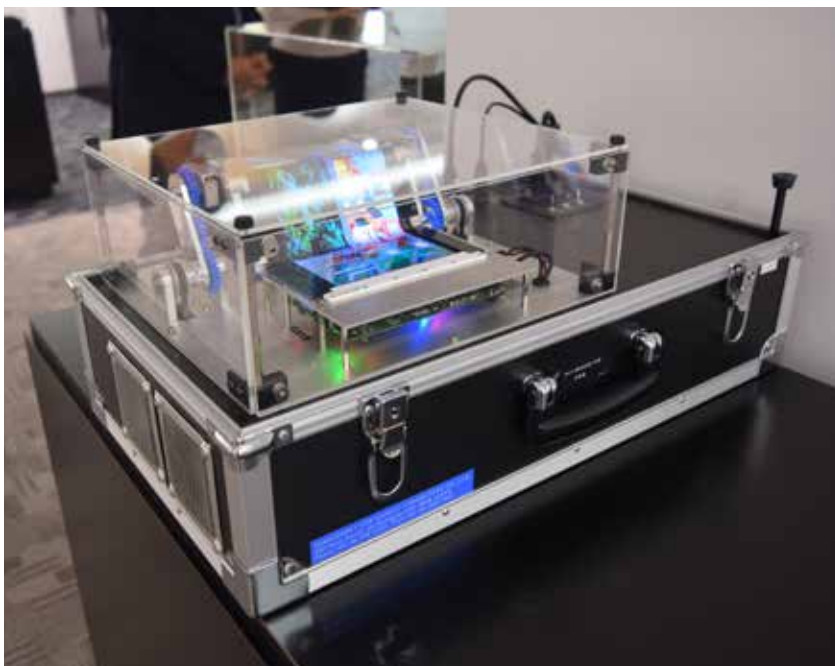
Photo : avec l'aimable autorisation de SEL



Conçue par SEL en 1987, la Solar Car Southern Cross a participé à la première édition du World Solar Challenge, une traversée du désert australien, sur 3200 kilomètres, de Darwin à Adélaïde, à la seule force du soleil.

“Tous les appareils électroniques que nous utilisons tous les jours, nos smartphones, nos ordinateurs portables, nos téléviseurs, nos ordinateurs et ainsi de suite, utilisent des semi-conducteurs. Les gens ne sont généralement pas conscients qu’en utilisant ces appareils, ils consomment d’énormes quantités d’électricité, ce qui contribue au réchauffement climatique.”

Photo: avec l'aimable autorisation de SEL



Un écran pliable de 8,67 pouces avec un capteur tactile intégré. L'écran peut être plié plus de 100 000 fois.

WIPO GREEN est une initiative très importante qui vise à exploiter le potentiel de la propriété intellectuelle pour protéger l'environnement. Selon nous, l'initiative WIPO GREEN pourrait être un instrument important pour permettre l'adoption et l'utilisation rapides et généralisées des OSLSI dans le monde entier, qui sont très efficaces sur le plan énergétique. Je crois que la coopération avec des organisations internationales comme l'OMPI est essentielle pour atteindre cet objectif.

Quels conseils donneriez-vous aux jeunes scientifiques qui aspirent à bâtir un avenir meilleur?

Dans le passé, les entreprises japonaises étaient motivées par un engagement envers la qualité et le travail et par la conviction que l'adversité rend les gens sages. Cela n'est plus vraiment le cas aujourd'hui. Nous devons raviver cette conviction si nous voulons continuer à prospérer. Les ressources humaines et la propriété intellectuelle revêtent une importance particulière pour le Japon. Nous devons en faire davantage pour promouvoir une meilleure compréhension devant les tribunaux de la valeur des droits de propriété intellectuelle et des brevets en particulier. Nous devons également sensibiliser davantage le grand public à l'importance de la propriété intellectuelle. La seule façon pour le Japon de rester compétitif à l'échelle internationale est d'utiliser sa propriété intellectuelle.

Eco Panplas : mieux recycler les contenants de lubrifiant

Monica Miglio Pedrosa, rédactrice indépendante

En 2020, la demande mondiale de lubrifiant a atteint 37 millions de tonnes, selon le portail de données Statista. Les lubrifiants sont essentiels pour améliorer l'efficacité et la sécurité des machines. Cependant, l'élimination des contenants en plastique dans lesquels les lubrifiants sont livrés aux clients représente un risque majeur pour l'environnement et leur décontamination demeure un casse-tête pour l'industrie.

Il suffit d'un litre de lubrifiant pour contaminer jusqu'à un million de litres d'eau. Rien qu'au Brésil, un milliard de contenants en plastique d'huile lubrifiante sont éliminés chaque année. Une fois les contenants vidés, ce sont près de deux millions de litres de lubrifiant résiduel qui sont rejetés dans l'environnement. Actuellement, seuls 9% des contenants sont recyclés. Les techniques de recyclage traditionnelles consomment une quantité d'eau considérable et n'éliminent pas la totalité des résidus de lubrifiant, montrant ainsi que les contenants en plastique restent des matériaux de mauvaise qualité pour le recyclage.

Comprenant l'ampleur du problème et ses graves conséquences sur l'environnement, l'entreprise brésilienne Eco Panplas a mis au point une invention primée qui est propre, sûre et durable, 30% moins chère que les techniques de recyclage traditionnelles. L'entreprise prévoit d'ouvrir cinq nouveaux sites à travers le Brésil en vue de recycler jusqu'à 24 000 tonnes de contenants par an. Felipe Cardoso, directeur général d'Eco Panplas, nous présente son parcours en tant qu'entrepreneur, en quoi les brevets sont importants pour son entreprise et ses projets futurs d'expansion sur les marchés internationaux.

Comment avez-vous découvert le marché du recyclage?

Avant d'étudier la gestion d'entreprise et de devenir entrepreneur, j'ai travaillé dans le secteur privé où j'étais responsable d'une équipe de vente. Mais j'ai toujours voulu gérer ma propre entreprise dans un domaine qui profiterait à la société. J'ai compris que le recyclage du

“Rien qu'au Brésil, un milliard de contenants en plastique d'huile lubrifiante sont éliminés chaque année. Une fois les contenants vidés, ce sont près de deux millions de litres de lubrifiant résiduel qui sont rejetés dans l'environnement.”

“Notre objectif est de générer environ 43 millions de reais brésiliens d’ici fin 2023 et de recycler 24 000 tonnes de contenants d’huile lubrifiante par an d’ici 2026.”

plastique représentait un projet intéressant et, en 2011, j’ai finalement créé l’entreprise EcoPan.

Et ça a marché?

Malheureusement, non. Nous assurions le recyclage des déchets post-industriels, mais pour des raisons économiques, aujourd’hui la plupart des entreprises reprennent et recyclent elles-mêmes les déchets qu’elles produisent. Cette expérience a toutefois permis de poser les fondations de ce qui allait devenir Eco Panplas, que nous avons créée avec mes cofondateurs en 2014.

Après la faillite d’EcoPan, j’ai visité plus de 300 entreprises et j’ai trouvé une opportunité; aucune entreprise de recyclage n’arrivait à résoudre le problème de la décontamination des contenants d’huile lubrifiante. J’ai analysé la situation et j’ai vu que, au Brésil et ailleurs, le procédé de recyclage était toujours le même: on consomme de l’eau pour éliminer les polluants, avec des répercussions néfastes tant au niveau de la consommation d’eau qu’au niveau de la pollution des décharges et de l’environnement.

Comment avez-vous créé Eco Panplas?

Par chance, j’ai rencontré un entrepreneur local qui m’a présenté un projet que son partenaire du domaine du génie chimique était en train de mettre au point depuis déjà deux ans. Au début, ils voulaient me vendre le projet, mais mon partenaire et moi les avons invités à devenir nos associés et à déposer une demande de brevet. Ils ont accepté et nous formons aujourd’hui à nous quatre les membres de l’équipe d’Eco Panplas: deux à la commercialisation et à la gestion, un au génie mécanique et un au génie chimique et de l’environnement.

En combien de temps avez-vous réussi à mettre au point cette technologie?

Cela nous a pris trois ans pour mettre au point ce projet sur les plans technique, financier et environnemental.

Ensuite, il nous a fallu trois ans de plus pour que notre technologie soit validée sur le marché.

En 2014, nous avons déposé notre demande de brevet auprès de l’INPI, l’Institut national de la propriété industrielle du Brésil, dans le cadre du Programme de brevets verts. Cette étape a été fondamentale pour gagner en crédibilité, au Brésil comme à l’étranger.

Dès le début, nous avons compris que l’obtention d’un brevet était cruciale pour protéger les intérêts de l’entreprise, valider notre innovation et dynamiser sa valeur commerciale. Le brevet fait toute la différence lorsqu’il s’agit d’attirer des investisseurs et, à l’avenir, il nous permettra de tirer avantage de certaines possibilités liées à la concession de licences.

Quels sont les intérêts que votre technologie a suscités?

Notre technologie suscite beaucoup d’intérêt. Nous avons remporté plus de 30 récompenses pour cette invention, au Brésil et dans le monde. Ces récompenses ont aussi énormément contribué à renforcer la crédibilité de notre invention. En 2020, nous avons été la première entreprise du Brésil à remporter le concours des entreprises Latam 100K, soutenu par l’école de commerce MIT Management et l’ITBA (Institut technologique de Buenos Aires). Notre technologie a également été reconnue en tant que meilleure invention innovante en Amérique latine de ces 10 dernières années par la Fondation FEMSA au Mexique. Nous avons remporté le deuxième concours des inventions brevetées d’Amérique latine du projet de collaboration régionale d’Amérique du Sud PROSUR et nous avons exposé notre technologie à l’occasion du Salon international des inventions de Genève. Nous avons présenté notre invention à la COP-26 à Glasgow et avons remporté l’Energy Globe Award 2021 du Brésil, l’une des récompenses les plus prestigieuses en matière d’environnement au niveau mondial. Nous avons également participé à des salons professionnels en Chine ainsi qu’au GreenTech Challenge en Europe.

Photo : funfunphoto / iStock / Getty Images Plus



Les lubrifiants sont essentiels pour améliorer l'efficacité et la sécurité des machines. En 2020, la demande mondiale de lubrifiant a atteint 37 millions de tonnes.

L'élimination des contenants d'huile lubrifiante en plastique représente un risque majeur pour l'environnement et leur décontamination demeure un casse-tête industriel. Il suffit d'un litre de lubrifiant pour contaminer jusqu'à un million de litres d'eau. Actuellement, seuls 9% des contenants sont recyclés.



Photo : avec l'aimable autorisation d'Eco Panplas

Photo : avec l'aimable autorisation d'Eco Panplas



Le contenant en plastique contaminé que reçoit Eco Panplas subit un traitement pour être broyé et décontaminé au moyen d'un dégraissant sans odeur et biodégradable qui ne génère pas de déchets. À l'inverse des techniques de recyclage traditionnelles, ce procédé ne consomme pas d'eau et les déchets qu'il produit sont entièrement réutilisables.



Quel a été votre parcours pour obtenir une protection par brevet auprès de l'INPI?

En 2014, nous avons recruté un cabinet juridique spécialisé pour nous aider à obtenir un brevet. Nous pensions que c'était important, étant donné qu'il s'agit de professionnels qui possèdent une bien meilleure compréhension de tous les tenants et aboutissants de la procédure. Ils sont spécialisés dans la rédaction de demandes de dépôt et savent comment accélérer les procédures de délivrance. Cela nous semblait également fondamental de déposer notre demande dans le cadre du Programme de brevets verts, car cela permettait de considérer notre invention comme une technologie propre véritablement innovante. Ce programme met en avant les technologies respectueuses de l'environnement et facilite la procédure de délivrance de brevet. Nous avons obtenu notre brevet en 2017.

Comment fonctionne votre invention?

Le contenant en plastique contaminé que nous recevons subit un traitement pour être broyé et décontaminé au moyen d'un dégraissant sans odeur et biodégradable qui ne génère pas de déchets. À travers un procédé physique, chimique et mécanique, le dégraissant sépare l'huile du plastique et tous les composants sont triés entre plastique, étiquette et huile. Au terme de ce procédé, nous obtenons des copeaux de plastique décontaminés, qui peuvent être utilisés à nouveau dans l'industrie, y compris dans la fabrication de nouveaux contenants pour lubrifiants. Nous revendons l'huile collectée aux raffineries. Notre procédé de décontamination ne consomme pas d'eau et est 30% moins cher que les techniques de recyclage traditionnelles de ce type de matériau. De surcroît, les déchets recyclés sont entièrement réutilisables et n'induisent ainsi aucun coût en matière d'élimination.

Quels sont vos projets pour Eco Panplas?

En 2019, Eco Panplas a obtenu le label B de certification des entreprises, car le développement aux niveaux social et environnemental est une valeur centrale de notre modèle commercial, c'est-à-dire un équilibre entre notre objectif et nos bénéfices. En 2022, nous prévoyons de déployer notre capacité de recyclage. La centrale pilote d'Hortolândia, dans l'État de São Paulo, a atteint sa capacité de production annuelle d'environ 1500 tonnes, et nous avons donc entamé les démarches en vue de la construction d'une autre usine de production dont la capacité de recyclage sera cinq fois plus élevée que celle du site d'Hortolândia. Notre objectif est de générer près de 43 millions de reais brésiliens (8,26 millions de dollars É.-U. environ) d'ici fin 2023 et de recycler 24 000 tonnes de contenants d'huile lubrifiante par an d'ici 2026.

Pour atteindre cet objectif, nous prévoyons d'exploiter au total six unités : trois dans l'État de São Paulo, une dans l'État de Minas Gerais, une dans le Sud et une dans la région Nord-Est du Brésil.

Nous avons déjà commencé les essais de cette technique sur le recyclage des contenants utilisés pour les huiles alimentaires, les huiles végétales, la peinture et les cosmétiques et les résultats sont très encourageants. Cela représente de nouveaux marchés entiers à explorer, et d'autres usages possibles de nos matériaux recyclés peuvent en découler. Nous avons pour ambition de faire d'Eco Panplas un acteur majeur en matière de recyclage des contenants contaminés complexes, qui ne peuvent pas être dégraissés facilement avec de l'eau, et d'en tirer un fort potentiel aux niveaux environnemental, économique et financier pour toutes les parties prenantes.

Ciblez-vous des marchés au-delà du Brésil?

Oui. Nous avons intégré de nombreux programmes étrangers et la demande des marchés au-delà du Brésil est palpable en ce qui concerne notre technologie. L'Amérique latine, l'Europe, la Chine, le Moyen-Orient et l'Inde sont des candidats potentiels à notre projet d'expansion dans les marchés internationaux. Mais nous devons d'abord nous assurer que les innovations que nous mettons au point sont protégées sur ces marchés. C'est la raison pour laquelle nous prévoyons de déposer une demande en vertu du Traité de coopération en matière de brevet (PCT), car cela permet de simplifier la procédure de protection par brevet dans de nombreux pays, et ce, de façon économique.

Des entreprises telles que Shell, Ambev ou Braskem vous ont aussi soutenus dans le cadre de leurs programmes d'innovation ouverte. Est-ce que votre invention intéresse d'autres organisations?

De plus en plus d'entreprises souhaitent investir dans le recyclage, raison pour laquelle nous recevons des propositions d'investissements en capital-risque de certaines entreprises. Elles sont intéressées par la concession de licences, qui permet d'exploiter la technologie à l'étranger. C'est pourquoi les droits de propriété intellectuelle sont si importants. Des entreprises des domaines de la pétrochimie, de la gestion et du recyclage des déchets nous ont fait part de leur intérêt, et nous sommes en négociation avec les municipalités et les pouvoirs publics qui veulent résoudre le problème du traitement des déchets. Tout cela est parfaitement logique pour nous : plus il y a de déchets traités, plus grands seront les bénéfices sociaux et environnementaux qui en découlent. C'est la mission et l'héritage que nous souhaitons transmettre à la société.

La propriété intellectuelle et les jeunes : former nos futurs innovateurs

Cecilia Thirlway, chercheuse, rédactrice et conférencière auprès du Centre for Innovation and Entrepreneurship, Université de Bristol (Royaume-Uni)

Les jeunes d'aujourd'hui sont confrontés à un monde complexe et incertain. Non seulement celui-ci continue de transformer nos façons de travailler et de vivre, mais la menace imminente du changement climatique rend la réflexion sur l'avenir difficile et angoissante. De nombreux jeunes dans le monde sont également confrontés à la pauvreté, au chômage, à la guerre ou à des troubles civils et politiques.

LES JEUNES, MOTEUR DU CHANGEMENT

Face à ces défis, certains jeunes ont déjà pris des mesures bien visibles : difficile de ne pas avoir entendu parler de l'activiste climatique Greta Thunberg, instigatrice de la "Grève de l'école pour le climat". D'autres jeunes ont décidé de poursuivre en justice les gouvernements et les entreprises qui ne tiennent pas leurs promesses en matière d'émissions de carbone et d'atténuation des changements climatiques.

Boyan Slat, un jeune Hollandais tout juste âgé de 16 ans, a trouvé des idées innovantes pour débarrasser l'océan de ses déchets plastiques. Lorsque son discours TEDx de 2012 est devenu viral, il a quitté l'école pour créer la technologie à l'origine de l'organisation Ocean Cleanup.

Ces exemples sont exceptionnels, mais les jeunes n'ont pas tous la possibilité d'abandonner l'école, de faire grève ou de recourir à la justice pour atteindre leurs objectifs (ou ne devraient pas avoir à le faire). Les principes qui sous-tendent ces actions ne sont pas non plus l'apanage de quelques jeunes. Le travail réalisé récemment par le Forum économique mondial avec sa "Global Shapers Community" a concerné plus de 2,3 millions de jeunes et a permis d'élaborer un "Youth Recovery Plan", véritable plan de relance pour les jeunes qui comprend un engagement en faveur d'un consumérisme conscient, de la protection de l'environnement, d'une réflexion éthique sur les technologies et l'innovation et de mesures contre le changement climatique.

De même, en septembre 2021, le British Council a publié les conclusions de sa lettre des jeunes à travers le monde sur l'action climatique (Global Youth Letter on Climate Action), une enquête menée auprès de 8000 jeunes de 23 pays. Cette enquête a révélé



La lutte contre la déforestation est l'une des priorités de l'école primaire Alpha Core. Cette école a eu l'idée de recycler le papier pour fabriquer des produits commercialisables et réduire ainsi l'utilisation de papier vierge. Ce faisant, elle a développé une série de compétences entrepreneuriales et, grâce à sa créativité, a rapidement élargi sa gamme de produits.

“Si l’on donne aux jeunes la possibilité de développer les compétences nécessaires, telles que la créativité, la collaboration, la résilience, l’inventivité et l’esprit d’initiative, ils seront bien mieux armés pour affronter l’avenir incertain et complexe qui les attend.”

que 67% des jeunes pensent que leurs dirigeants ne peuvent pas faire face seuls au changement climatique. Alors, comment donner à davantage de jeunes les moyens d’agir, d’inventer, de créer et d’innover pour trouver des solutions à certains des graves problèmes auxquels est confrontée notre planète?

DONNER AUX JEUNES LES MOYENS DE DEVENIR DES AGENTS DE CHANGEMENT POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Comme l’a déclaré Alok Sharma, président de la COP26 à Glasgow en 2021, dans un message vidéo: “Le principal message de la lettre des jeunes à travers le monde du British Council est que les jeunes sont motivés et prêts à apprendre et à agir pour le climat. Mais j’ai également entendu des jeunes demander d’avoir voix au chapitre et de bénéficier d’une meilleure éducation et d’une meilleure formation”.

Les jeunes réclament une éducation qui soit à la hauteur de la tâche qui les attend, et en cela, ils bénéficient d’un soutien de premier plan. La déclaration de Berlin publiée en mai 2021 à la Conférence mondiale de l’UNESCO sur l’éducation au développement durable (EDD) décrit l’EDD comme suit: “[fournir] à chacun les connaissances, les compétences, les valeurs et les attitudes nécessaires pour devenir des agents de changement pour le développement durable... développer leurs compétences cognitives et non cognitives, telles que la pensée critique et les compétences pour la collaboration, la résolution de problèmes, faire face à la complexité et aux risques, renforcer la résilience, penser de manière systémique et créative, et leur donner les moyens d’agir de manière responsable en tant que citoyens...”.

ÉDUCATION ENTREPRENEURIALE

Ces compétences personnelles de résilience, de créativité, d’initiative et de résolution de problèmes sont au cœur de l’éducation entrepreneuriale. En distinguant l’éducation entrepreneuriale de l’école de commerce standard, le regretté Professeur Alan Gibb décrit l’élan qui sous-tend l’éducation entrepreneuriale comme “la préparation des jeunes à un monde extérieur plus incertain et plus complexe sur le plan professionnel, social et de la consommation, avec des pressions accrues pour saisir des opportunités sur la base de l’initiative personnelle”.

Don Parker, directeur de l’éducation au Centre for Innovation and Entrepreneurship de l’Université de Bristol, partage ces propos:

“Si nous voulons être utiles ici au Centre, nous devons donner à nos étudiants les moyens de devenir des artisans du changement”, explique-t-il. “Le changement est difficile pour tout le monde: nos étudiants arrivent avec les problèmes qu’ils voient autour d’eux et nous les aidons à transformer cela en un système de valeurs, en un nouveau dialogue avec l’industrie et la société. Ils ont énormément de pouvoir et d’énergie, mais ceux-ci doivent être canalisés pour être efficaces.”

CHANGER L'ÉTAT D'ESPRIT DES JEUNES

Depuis 20 ans qu'il enseigne, Don Parker a vu l'état d'esprit de ses étudiants changer radicalement :

“Auparavant, le développement durable était une considération, puis une aspiration. Aujourd'hui, il est littéralement en tête de leurs priorités lorsqu'ils franchissent la porte, et ils y croient fermement.”

Les diplômés délivrés par le Center for Innovation and Entrepreneurship associent les compétences entrepreneuriales aux processus créatifs utilisés dans l'innovation. Le programme de maîtrise intégré de premier cycle offre aux étudiants la possibilité d'associer une discipline de base plus classique, comme l'anthropologie, l'informatique ou la physique (entre autres), à des modules axés sur la créativité, le design thinking et la pensée systémique, la résolution de problèmes et la création de nouvelles entreprises. L'approche pédagogique exige des étudiants qu'ils travaillent en collaboration au sein d'équipes pluridisciplinaires pour résoudre des problèmes du monde réel.

Deux jeunes diplômées du Centre, Amber Probyn et Hazel McShane, ont transformé leur projet de fin d'études, à savoir un prototype d'urinoir pour femmes permettant de réduire les files d'attente et d'offrir un environnement plus sûr lors de festivals et d'autres événements provisoires, en une start-up prospère. Lors de notre entrevue pour cet article, elles avaient récemment déposé une demande de brevet, une demande d'enregistrement de marque ainsi qu'une demande d'enregistrement de marque verbale pour leur entreprise Peequal et étaient sur le point de conclure avec succès une levée de fonds de plus de 250 000 livres sterling. La durabilité est au cœur de la façon dont elles gèrent leur entreprise :

“Nos valeurs sont la sécurité des femmes, l'égalité des sexes et la durabilité... nous aimons toutes les deux les festivals, mais nous sommes conscientes de leur impact sur l'environnement, alors nous avons créé Peequal pour essayer d'atténuer le problème. Il peut être entièrement emballé à plat, ce qui permet de faire des économies sur le carburant et les coûts de transport, et bien qu'il soit en plastique, nous utilisons des matières plastiques marines de récupération, comme des filets de pêche, plutôt que des matières neuves. Nous avons dû prendre des décisions coûteuses pour atteindre nos objectifs de durabilité, mais pour nous, cela en vaut la peine.”

Pour Amber Probyn, la possibilité de créer sa propre entreprise est l'une des raisons pour lesquelles elle a choisi d'étudier au Centre, mais pour Hazel McShane, c'est une autre histoire.

“Je n'avais aucune idée de ce que je voulais faire. Créer une entreprise ne m'était jamais venu à l'esprit, et c'est grâce au Centre que j'ai pu me familiariser petit à petit avec des notions telles que le design thinking et les processus de conception, la recherche d'investissements et la propriété intellectuelle.”

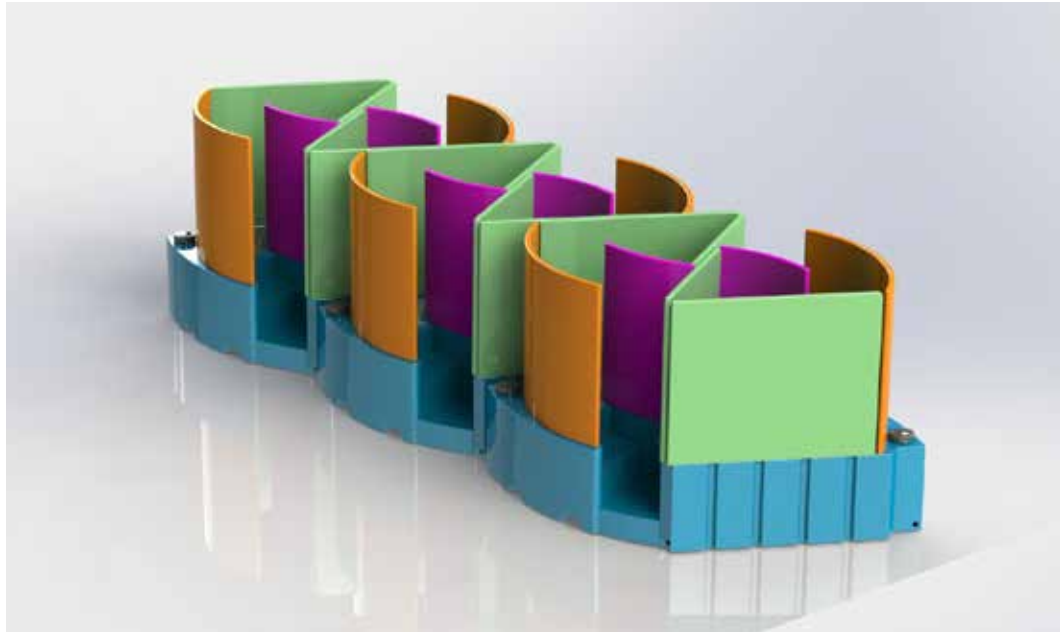
Les compétences acquises au Centre sont encore bien présentes lorsqu'elles décrivent la façon dont elles ont récemment créé un prototype en carton de leur produit pour tester un nouveau design. Plutôt que d'acheter du carton neuf, elles ont fouillé dans les poubelles du supermarché local pour trouver leurs matières premières.

“C'était très amusant sur le moment, et ça nous a aussi fait du bien de savoir que nous incarnions nos valeurs et que nous adoptions à chaque instant une attitude aussi durable que possible”, explique Hazel McShane.

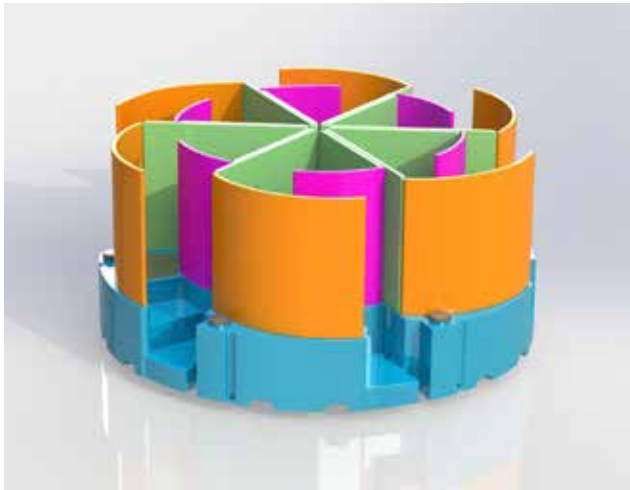
UNE DÉMARCHE PLURIDISCIPLINAIRE

Andy Penaluna, professeur honoraire à l'Université du Pays de Galles, a travaillé dans le domaine de l'éducation entrepreneuriale dans le monde entier. Il a collaboré avec les gouvernements de plus de 50 pays, dont l'Égypte, la Macédoine et le Pays de Galles, ainsi qu'avec l'ONU et la Commission européenne, afin d'élaborer des programmes d'études et des stratégies éducatives visant à développer les compétences et les connaissances entrepreneuriales chez les jeunes de tous âges. Il considère que l'éducation entrepreneuriale nécessite une véritable démarche pluridisciplinaire, faisant appel au design, aux matières classiques, aux neurosciences et à d'autres disciplines, afin que les étudiants puissent développer à la fois les compétences personnelles requises pour être entrepreneur, et les connaissances relatives aux notions commerciales telles que la finance, l'investissement et la propriété intellectuelle. En tant que membre du comité directeur sur la propriété intellectuelle dans les universités et les collèges du Royaume-Uni, il est clair qu'il est essentiel de commencer ce type d'enseignement tôt :

“On constate souvent que des compétences telles que la créativité ou la connaissance du monde des affaires



Photos : avec l'aimable autorisation de Peequal



Le Center for Innovation and Entrepreneurship de l'Université de Bristol associe les compétences entrepreneuriales aux processus créatifs utilisés dans l'innovation. De récentes diplômées, Amber Probyn et Hazel McShane (ci-dessous), ont transformé leur projet de dernière année, à savoir un prototype de modèle durable d'urinoir pour femmes destiné aux festivals, en une startup à succès appelée Peequal, pour laquelle elles ont récemment obtenu un financement.



“Les jeunes entrepreneurs peuvent constituer une force puissante, en créant des emplois pour leurs pairs, en favorisant la croissance des économies et en transmettant leurs valeurs à travers leurs choix entrepreneuriaux.”

sont abordées au plus haut niveau [du système éducatif] lorsqu'il est question de normes et de compétences essentielles, mais aucune base n'est enseignée auparavant, ces éléments surgissent tout d'un coup... Si on les introduit sans anticipation, ils peuvent faire peur, mais si l'on sensibilise les étudiants à ces questions, on développe chez eux une meilleure compréhension du sujet et c'est beaucoup plus efficace.”

En Macédoine, les travaux du professeur Penaluna ont contribué à l'élaboration d'une méthodologie d'éducation entrepreneuriale, qui commence dès l'âge de 13 ans et fait passer les étudiants par une série d'activités axées sur cinq thèmes, à savoir l'innovation et la créativité, le contexte, les finances, la compréhension du monde des affaires et la communication, pour aboutir à un projet de dernière année dans le cadre duquel les étudiants doivent monter leur propre entreprise et la diriger.

Selon le Global Entrepreneurship Monitor (GEM), une éducation entrepreneuriale adéquate figure parmi les neuf conditions de base requises pour favoriser l'émergence de l'activité entrepreneuriale dans une économie. Le GEM 2016 a constaté que dans les pays émergents, le pourcentage d'entreprises en phase de démarrage détenues par des personnes appartenant à des groupes d'âge inférieurs (18-24 ans) était plus élevé. Il a également constaté que les personnes avaient plus confiance dans leurs capacités entrepreneuriales et étaient davantage prêtes à prendre des risques dans les pays émergents que dans les pays plus développés.

Cette situation peut être le reflet, en partie, de la démographie dans les différentes régions du monde. Par exemple, en Afrique, environ 65% de la population a moins de 35 ans et les jeunes entrepreneurs peuvent constituer une force dynamique, en créant des emplois pour leurs pairs, en faisant prospérer l'économie et en transmettant des valeurs à travers leurs choix entrepreneuriaux.

DÉVELOPPER LES COMPÉTENCES COMMERCIALES DANS LES ÉCOLES

L'organisation caritative mondiale Teach a Man to Fish (Apprendre à un homme à pêcher) se concentre sur l'éducation entrepreneuriale et privilégie les pays en développement au travers de son modèle d'entreprise scolaire. L'organisation accompagne les étudiants et leurs enseignants dans le processus de création de leur propre entreprise scolaire, étape par étape. Elle considère que l'éducation entrepreneuriale est essentielle pour doter les jeunes des compétences, de l'état d'esprit et de la confiance nécessaires pour faire face aux périodes de turbulence. Si, pour certains étudiants participant aux programmes de Teach a Man to Fish, l'esprit d'entreprise



Photos: avec l'aimable autorisation du Asulma Centre (Kenya)

Les étudiants du Asulma Centre au Kenya ont produit des fours solaires coniques abordables dans le cadre d'un défi commercial prévu dans un programme d'éducation entrepreneuriale proposé par l'organisation caritative Teach a Man to Fish. Ils ont également créé une petite entreprise de vente de briquettes sans fumée.



est un passage obligé pour survivre et se sortir de la pauvreté, la durabilité est au cœur de nombreux projets.

Des étudiants du Asulma Center au Kenya ont produit des fours solaires coniques bon marché dans le cadre de leur défi commercial (Business Challenge). Le charbon de bois est largement utilisé pour cuisiner au Kenya, ce qui contribue à la déforestation et génère de nombreux problèmes de santé liés à la fumée. Les fours solaires sont moins chers et plus propres. Les étudiants ont également créé une petite entreprise qui vend aux familles utilisant encore des fours à charbon des briquettes sans fumée pour remplacer le charbon de bois traditionnel. Les étudiants ont dû acquérir des compétences commerciales, notamment en matière de comptabilité, et persuader leur communauté locale de changer sa façon de cuisiner :

“Convaincre les membres de la communauté n’a pas été facile, mais petit à petit, la réalité commence à s’imposer... [nous souhaitons] donner au plus grand nombre de personnes des compétences commerciales et lutter contre la déforestation.”

La lutte contre la déforestation était également une priorité pour l'école primaire Alpha Core au Pakistan. Inspirés par les objectifs de développement durable et la volonté du Premier ministre Imran Khan de planter un milliard d'arbres, les enfants se sont demandé dans un premier temps pourquoi il fallait planter autant de nouveaux arbres. C'est ainsi qu'ils ont eu l'idée de recycler le papier pour fabriquer des produits commercialisables et réduire l'utilisation de papier vierge. Ils ont dû faire preuve de résilience pour apprendre à fabriquer un produit final de qualité et acquérir toute une série de compétences, notamment la créativité, le travail d'équipe, l'esprit critique, le leadership et la gestion du temps. Ils ont su se montrer créatifs en incluant des paillettes, des graines et du colorant alimentaire dans leurs produits, et sont rapidement passés du simple papier à des porte-clés, des carnets et d'autres produits. L'argent récolté a été reversé à une ONG éducative locale pour permettre aux futurs étudiants de bénéficier du programme.

Des étudiants plus âgés de l'*Instituto Técnico* au Honduras ont porté leur attention sur les déchets métalliques provenant d'appareils et de machines mis au rebut, qui avaient été donnés pour être réparés ou recyclés. Les étudiants ont réalisé que certains composants pouvaient être vendus à des commerces de recyclage et qu'ils pouvaient utiliser d'autres pièces pour créer leurs propres produits, notamment des lampes de secours à énergie solaire, que la communauté locale pourrait utiliser en cas de panne de courant.

L'idée répondait à leurs critères : produire quelque chose d'inhabituel, d'économique, qui respecte l'environnement et qui soit réalisable. Ils ont également complété leur capital en créant des porte-clés imprimés en 3D pour les vendre à leur communauté locale. Les étudiants se sont organisés en fonction de leurs compétences et de leurs aptitudes et, en cours de route, ils ont appris à résoudre des problèmes qu'ils n'avaient jamais eus à envisager auparavant, notamment comment acheter les composants dont ils avaient besoin de manière rentable.

Il est clair que la question de savoir si les étudiants bénéficiant d'une formation entrepreneuriale créent ensuite des entreprises n'est pas nécessairement le meilleur indicateur du succès de cette formation. Toutefois, si l'on donne aux jeunes la possibilité de développer les compétences nécessaires, telles que la créativité, la collaboration, la résilience, l'inventivité et l'esprit d'initiative, ils seront bien mieux armés pour affronter l'avenir incertain et complexe qui les attend. Comme me l'ont dit les étudiants de l'école Alpha Core lorsqu'on leur a demandé s'ils comptaient utiliser plus tard les compétences qu'ils ont acquises :

“Le School Enterprise Challenge est un voyage que nous allons chérir pour toujours et les compétences que nous avons acquises ici en troisième année vont maintenant faire partie de '**NOUS**' pour toujours. Nous voulons parfaire les compétences acquises! Nous voulons apprendre **DAVANTAGE!**”



34, chemin des Colombettes
Case postale 18
CH-1211 Genève 20
Suisse

Tél.: +41 22 338 91 11
Tlcp.: +41 22 733 54 28

Les coordonnées des bureaux extérieurs
de l'OMPI sont disponibles à l'adresse
www.wipo.int/about-wipo/fr/offices

Le **Magazine de l'OMPI** est une publication trimestrielle distribuée gratuitement par l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI), sise à Genève (Suisse). Il se propose de faciliter la compréhension des droits de propriété intellectuelle et du travail de l'OMPI dans le public et n'est pas un document officiel de l'OMPI.

Les appellations et la présentation des données qui figurent dans cette publication n'impliquent de la part de l'OMPI aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Les opinions exprimées dans cette publication ne reflètent pas nécessairement celles des États membres ou du Secrétariat de l'OMPI.

La mention d'entreprises particulières ou de produits de certains fabricants n'implique pas que l'OMPI les approuve ou les recommande de préférence à d'autres entreprises ou produits analogues qui ne sont pas mentionnés.

Pour tout commentaire ou toute question, s'adresser à l'éditeur:
WipoMagazine@wipo.int.

Pour commander une version imprimée du Magazine de l'OMPI, s'adresser à
publications.mail@wipo.int.

Publication de l'OMPI N° 121(F)
ISSN 1992-8726 (imprimé)
ISSN 1992-8734 (en ligne)