

#

L'Intelligence Artificielle (IA) pour Investisseurs Avisés

#

En synthèse...

Le but de cette Lettre Digitale n'est pas d'alimenter un débat politique, philosophique et sociétal mais de prendre le point de vue d'un investisseur pour anticiper les impacts de la montée en puissance de l'IA. La percée récente de l'IA se concentrant sur le "Deep Learning", c'est ce dernier terme que nous utiliserons dans la mesure du possible.

Après une brève description de l'histoire de l'IA, nous nous concentrons sur le Deep Learning : sa percée récente, ses applications et ses limites.

L'univers d'investissement dans le coté se divise entre les applications les plus disruptives et créatrices de valeur, mais au délai de mise en œuvre incertain, et les usages déjà très répandus dans toute l'industrie du logiciel et d'Internet, qui sont de nature plus incrémentale que disruptive.

Le Deep Learning est étroitement dépendant de la disponibilité de données, catégorisées, de qualité, à fort volume, domaine où les acteurs établis dominent et ne partagent pas la plupart du temps leurs données. La probabilité que des startups centrées sur l'IA se développent suffisamment pour se coter et offrir des opportunités d'investissement reste à prouver.

L'histoire se répète-t-elle ?

Nous sommes au milieu des années quatre-vingt. L'IA fait fureur, déjà. Les "systèmes experts", des logiciels qui peuvent "encapsuler" toutes les connaissances qu'un expert humain a accumulées au fil du temps, prospèrent. Ces systèmes experts annoncent une nouvelle ère où il sera possible d'automatiser de nombreuses tâches "intelligentes" que seuls les humains pouvaient auparavant accomplir. Les investissements dans l'IA affluent, sujet brûlant qui fait l'objet de discussions sans fin dans les médias, avec (déjà) un mélange de fascination et de peur. Le Japon est à l'époque un formidable succès économique, ses entreprises sont craintes par tous leurs concurrents tant elles semblent invincibles. La percée inexorable du Japon dans le domaine technologique devient un vrai enjeu stratégique pour l'Europe et les États-Unis, d'autant plus que le pays du soleil levant lance son plan stratégique "Informatique de cinquième génération". L'objectif est de construire des ordinateurs massivement parallèles, conçus autour du concept de programmation logique, qui serviront de plates-formes pour l'IA, ravalant les ordinateurs classiques au rang de vieilleries... Menacés d'être laissés pour compte et de devenir des vassaux technologiques du Japon, les pays du monde entier se précipitent pour lancer des initiatives similaires.

Ayant récemment terminé mes études d'ingénieur, je suis rapidement fasciné par l'IA et les systèmes experts. Je parviens à rejoindre la Mecque de l'IA et des systèmes experts, l'Université Carnegie Mellon, en tant que "Visiting Scientist". Quelques années plus tard, je fais partie des "Critical Skills" qu'IBM constitue en support de son plan stratégique IA. Etant de la partie, je finis par réaliser que la perception publique vis-à-vis de l'IA est très éloignée de la réalité. J'en déduis qu'il me faut m'en extraire avant que la "fête" s'arrête mais cette expérience m'aura prouvé à quel point, malgré les formidables moyens de l'industrie de la gestion d'actifs, les croyances, notamment pour les technologies disruptives, peuvent se développer à outrance sans que le besoin de les confronter avec la réalité se fasse sentir. Des années plus tard, fort de mon expérience, je deviens investisseur professionnel, mon fil conducteur étant toujours, avant de construire un univers d'investissement et un portefeuille, de comprendre ce que fait la technologie et ce qu'elle ne fait pas, son rythme d'adoption prévisible et la valeur qu'elle apporte aux utilisateurs sans laquelle une nouvelle technologie tombe vite dans l'oubli.

Lettre Digitale – Novembre 2018

En 2018, l'IA fait de nouveau fureur, remplacez le Japon par le Chine et l'histoire semble se répéter. Qu'en est-il ?

“Natural Stupidity is No Match for Artificial Intelligence”¹

Le terme "Intelligence Artificielle" n'a pas vraiment de sens et prête à toutes les interprétations erronées. Cette définition, à peine lâchée, suscite aussitôt des débats sans fin qui résonnent fortement avec nos peurs les plus profondes. Qu'est-ce que l'intelligence ? L'intelligence humaine peut-elle être dépassée ? Assisterons-nous à un chômage massif alors que les robots remplaceront la plupart des emplois humains ? Les robots vont-ils essayer de dominer ou, pire encore, d'exterminer les humains dès qu'ils deviennent plus "intelligents" que nous ?

Ces discussions sont alimentées par ceux qui profitent d'un débat forcément sensible "Robots vs Humans" : médias, consultants, auteurs de livres, conférenciers, startups, sociétés de capital-risque et l'industrie de la gestion d'actifs, toujours à la recherche de concepts tendance pour lancer un nouveau fond de "prochaine génération".

Le but de cette Lettre Digitale n'est pas de faire de grandes prévisions qui ne se réaliseront probablement pas ni d'alimenter un débat politique, philosophique et sociétal mais de prendre le point de vue d'un investisseur pour anticiper les impacts de la montée en puissance de l'IA en évitant de tomber dans les pièges potentiels.

Mais qu'est-ce que l'IA ?

Il faut remonter à 1956 pour voir pour la première fois ce terme mentionné. La discipline a connu des hauts et des bas, avec notamment un long passage à vide, le "AI Winter", entre la fin des années 80 et 2012.

Pour faire simple, le but de l'IA est de repousser constamment les limites de l'informatique, nous parlons d'Informatique Avancée ou "Logiciel 2.0". A chaque percée, ce qui est "avancé" devient partie intégrante de l'informatique, et de nouveaux défis sont lancés.

Dès le départ, les chercheurs ont compris qu'une meilleure compréhension de la manière dont l'humain raisonne, apprend, innove, crée, autant de domaines où la machine est particulièrement limitée, était requise. Ainsi, l'IA se situe à l'intersection de l'informatique, de l'ingénierie, de la psychologie, de la philosophie et de la linguistique.

Le jeu a toujours été le terrain d'expérimentation favori des chercheurs en IA. Les règles d'un jeu sont définies de manière précise et sans ambiguïté. Il est possible de simuler autant de parties que l'on veut sans risquer des vies. Certains jeux étant largement considérés comme l'expression favorite de l'intelligence, de la créativité et de l'expertise humaine, la forte médiatisation dès qu'une "machine" arrive à battre les humains est la clef pour obtenir des financements pour de nouvelles recherches. Des défis successifs ont été lancés et relevés au fil du temps : dames en 1994, échecs en 1996, Jeopardy en 2011, Go en 2017.

Qu'est-il arrivé en 2012 ?

Depuis 2010, les chercheurs se retrouvent chaque année dans le cadre du concours² du meilleur algorithme de reconnaissance d'image, une compétition où la capacité de leurs logiciels à reconnaître avec précision des images, telles l'identification d'une race de chien à partir d'une photo, est évaluée. Le taux d'erreur, autour de 25%, stagnait depuis des années. En 2012, une équipe utilisant une approche de "deep learning" réalise une percée spectaculaire, avec un taux à 16%. Par la suite, le taux d'erreur a diminué à un rythme soutenu pour descendre aujourd'hui à seulement quelques pourcents, il égale, voire dépasse, les humains. Une star, le Deep Learning, est née.

Le deep learning remet en cause l'approche logicielle traditionnelle, orientée tâches, et crée un système capable d'apprendre à partir d'exemples (des images de chiens dans le cas précité) par essais successifs, jusqu'à atteindre le niveau

¹ "L'intelligence artificielle ne peut se mesurer à la stupidité naturelle", le vrai auteur de cette citation est difficile à identifier.

² ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge (ILSVRC).

Lettre Digitale – Novembre 2018

de qualité désiré : le Deep Learning s'apparente à un apprentissage statistique. Le Deep Learning est composé de plusieurs "couches", chacune affinant la reconnaissance de l'image. Pour un système qui apprend à reconnaître les races d'oiseaux, la première couche détecte les petites arêtes, un côté sombre, l'autre côté lumineux ; le niveau suivant prend en charge et détecte des éléments tels que les coins, où deux arêtes se rejoignent. Le niveau suivant peut trouver des configurations plus compliquées, comme un groupe d'arêtes disposées en cercle. À un niveau encore plus élevé, il pourrait détecter la juxtaposition récurrente d'angles en forme de bec près des cercles en forme de tête. Jusqu'à la couche finale pour reconnaître un oiseau et sa race. Il est maintenant courant de trouver des systèmes comportant des centaines de couches, d'où le terme "deep" (profond).

Il n'existe pas encore de théorie fondamentale permettant d'expliquer pourquoi ces systèmes d'apprentissage fonctionnent si bien, à tel point que certains qualifient le Deep Learning d'alchimie.

D'un point de vue théorique, le Deep Learning existe depuis longtemps, les idées de base ayant été formulées il y a plusieurs décennies sous la forme de "réseaux neuronaux". Cette piste a pu se développer grâce à quelques chercheurs persévérants. Ce passage soudain de l'ombre à la lumière peut s'expliquer par un certain nombre de facteurs combinés : des bibliothèques de données à l'accès libre (telles ImageNet, qui fournit des millions de photos étiquetées) ; de la puissance informatique de moins en moins chère grâce aux fournisseurs d'infrastructure cloud et aux architectures de processeurs graphiques (tels Nvidia ou AMD), ces derniers étant particulièrement efficaces pour le type de traitement qu'exigent les systèmes d'apprentissage ; la profusion de bibliothèques logicielles en open source³, favorisant la propagation quasi-instantanée des découvertes les plus récentes.

Les techniques de deep learning appartiennent à la famille du "Machine Learning" (ML) qui regroupe tout ce qui permet d'"apprendre" à partir de jeux de données. Ainsi, depuis des années, Amazon nous suggère des livres que nous pourrions aimer en se basant sur nos lectures précédentes et en croisant les données d'autres utilisateurs. Netflix utilise le ML pour mieux cibler nos goûts et produire ou acheter les films et séries que nous sommes susceptibles d'aimer. Il y a encore peu, on se référait souvent au terme "Big Data" ou "Data Mining" voire "Data Crunching". La nécessité pour les sociétés cotées d'afficher une forte compétence en IA fait que le terme Machine Learning est maintenant systématiquement mis en avant. En résumé, le deep learning permet d'améliorer la performance des approches Big Data et de lancer de nouveaux services comme nous allons le voir.

Le Deep Learning pour quoi faire ?

Le Deep Learning excelle dans la reconnaissance de modèles, d'images fixes, non seulement de chats et de chiens, mais également de rayons X, d'IRM, de scanners, photos satellite, vidéo (la vidéo est un flux d'images fixes cadencées à haute fréquence), l'analyse de textes et de flux audio.

Pour comprendre la véritable nature disruptive du Deep Learning, pensez à une personne née aveugle et sourde qui, un jour, commence à voir et à entendre. Le monde du possible s'élargit considérablement : c'est comme une deuxième naissance. Il en est de même pour l'informatique avec le Deep Learning.

Parmi les applications nouvelles possibles, citons les voitures autonomes capables d'analyser ce qu'elles "voient"⁴ autour d'elles pour prendre des décisions, les robots collaboratifs (cobots) capables de travailler aux côtés de l'être humain, sachant prendre en compte leur présence dans ses mouvements. Il y a aussi les robots de nettoyage, assistance aux chirurgiens, aspirateurs et nettoyeurs grand public, les entrepôts entièrement automatisés, les drones de livraison, la traduction automatique, voire en temps réel⁵, le diagnostic médical grâce aux analyses d'imagerie médicale, le service client sous forme de "bot" logiciel se chargeant de régler les demandes de support courantes, l'informatique prédictive (la capacité à prévoir le futur ayant infiniment plus de valeur que d'expliquer le passé), l'automatisation de

³ Le modèle open source s'est imposé au point que toutes les avancées dans le monde du logiciel se développent d'abord en open source.

⁴ Il s'agit en fait de vision traditionnelle via des caméras ou via des LIDARS, qui fonctionnent, en gros, comme un RADAR, ce dernier envoyant des ondes sonores tandis que le LIDAR envoie des ondes lumineuses. Certains combinent caméras et LIDARS.

⁵ Projetez-vous dans un pays étranger, dans une langue inconnue, avec une oreillette traduisant automatiquement dans les deux sens et vous permettant de dialoguer ainsi avec votre interlocuteur...

Lettre Digitale – Novembre 2018

processus de collecte de données telles le "e-discovery" (sur un sujet précis en cas de contentieux, obligation légale aux Etats-Unis) ou la recherche de cas similaires dans le passé, les processus de due diligence juridique, la révision et gestion de contrats, les assistants personnels numériques... De nouvelles applications potentielles d'apprentissage en profondeur sont envisagées chaque jour.

Le couplage de deux systèmes de deep learning ouvre la voie⁶ à des créations numériques audio ou vidéo, le logiciel créateur se confrontant à celui de reconnaissance pour s'améliorer. La création de photos et vidéos totalement fake mais plus vraies que nature n'est pas loin...

Le Deep Learning a ses limites

Le Deep Learning apprend à partir d'un ensemble de données catégorisées dans un mode dit "apprentissage supervisé". Pour reconnaître un chien, des images de millions de chiens de différentes races sont nécessaires. Une fois entraîné, le logiciel sera plus rapide et plus précis que nous, ne serait-ce que parce qu'il a appris à reconnaître les 340 races de chiens différentes qui existent ; très peu d'humains peuvent le faire. Comme le dit un spécialiste⁷ de l'IA : "Beaucoup de personnes pensent que les algorithmes d'apprentissage automatique sont analytiques : ils réfléchissent aux données disponibles et font un raisonnement logique et impartial en utilisant un modèle interne. Ils sont l'opposé de cela : ils sont intuitifs, font la reconnaissance de forme. Ils sont Système 1, pas Système 2".

Le système qui en résulte est hautement spécialisé : il peut reconnaître un chien car il a été formé pour le faire ; montrez-lui un chat et il échouera misérablement. Il n'a aucun souvenir de ce qui a été reconnu auparavant. Il n'a absolument aucune notion de ce qu'est un chien, "sous-espèce domestique de *Canis lupus*, un mammifère de la famille des Canidae), laquelle comprend également le Loup gris et le dingo, chien domestique redevenu sauvage". Si les données changent, par exemple dans le diagnostic médical fondé sur l'image où nos connaissances évoluent sans cesse, le système doit repasser par une phase d'apprentissage.

Le Deep Learning est totalement dépendant de la qualité des données qui ont servi à son apprentissage, d'autant plus qu'il s'inspire de la catégorisation que des humains ont défini pour ces données. Tout biais - quel humain n'a pas de biais ? - risque ainsi d'être reproduit à l'identique. De fait, de nombreux systèmes Deep Learning se sont révélés discriminatoires à l'égard des femmes, des Noirs ou des Asiatiques, simplement parce qu'ils reproduisaient les préjugés qu'on leur avait involontairement enseignés. Au-delà des partis pris, définir ce qui est juste ou faux est incroyablement délicat. Prenons les "fake news" que Facebook est accusé de ne pas filtrer suffisamment : en quoi une photo ou un message sont-ils offensants ? A quel moment l'humour devient-il déplacé, discriminant ou illégal ? Dans la réalité, de nombreuses données ne peuvent pas être catégorisées facilement. De nombreuses notions de la vie courante sont beaucoup plus complexes et subtiles que les règles d'un jeu. Google ou Facebook, à qui on demande de se conformer aux règles toujours plus strictes en matière de vie privée, de discrimination, de racisme, de terrorisme..., n'ont pas d'autre choix, compte tenu des volumes d'information traités, que de recourir au Deep Learning, l'humain ne pouvant intervenir qu'en dernier ressort. Ces sociétés, quand elles répètent à quel point il est difficile de décider si un contenu particulier est conforme ou non, sont sincères.

Quelqu'un connaissant le fonctionnement d'un système Deep Learning, peut facilement le tromper, ne serait-ce qu'en modifiant quelques pixels dans une image. C'est très gênant lorsque, par exemple, la reconnaissance faciale est utilisée comme système d'authentification.

Le manque de visibilité et de transparence est une préoccupation majeure. Le Deep Learning reste encore incapable de répondre à la question : pourquoi êtes-vous arrivé à de telles conclusions ? Quels ont été les critères utilisés ? Un médecin fera-t-il confiance à un système d'analyse d'imagerie médicale incapable d'expliquer son diagnostic ? Si un conflit judiciaire devait apparaître, comment les experts pourraient-ils procéder à un audit de la prise de décision ?

⁶ Une approche appelée Generative Adversarial Network (GAN).

⁷ François Chollet, Deep learning @google. Createur de Keras, bibliothèque de Deep Learning très populaire. Système 1 et Système 2 fait référence au fameux livre de Daniel Kahneman, "Think Slow, Think Fast".

Cette disruption technologique l'est-elle d'un point de vue économique ?

C'est après tout la seule question qui intéresse les investisseurs : allons-nous assister à une disruption économique, condition sine qua non pour l'apparition de nouvelles opportunités d'investissement ? Souvenons-nous de l'impression 3D, censée révolutionner le monde de la production, qui s'illustre pour l'instant par la chute boursière de ses principaux protagonistes, pour se remémorer que disruption technologique et disruption économique sont bien distinctes ; la seconde étant la seule qui intéresse vraiment l'investisseur. C'est par exemple le cas du e-commerce, ouverture dans laquelle s'est engouffré Amazon avec maestria et la création de valeur qui a suivi⁸. Compte tenu de la rapidité à laquelle la discipline du Deep Learning évolue et les montants faramineux investis, nous nous limiterons à un horizon de 24 mois. Investir, c'est anticiper, dans un délai de temps raisonnable, ni anticiper trop tôt, et encore moins rêver.

Le Deep Learning, il est vrai, ouvre le champ à des usages numériques totalement disruptifs, fascinants ou inquiétants, ceux dont on parle le plus. Citons, sans être forcément exhaustif, les voitures, camions, bus ou navettes autonomes, la robotique grand public à grande échelle, à l'image du film iRobot où les robots côtoient harmonieusement les humains et leur offrent une palette étendue de services personnalisés, et la livraison par des drones.

Le problème, avec ces usages économiques hautement disruptifs, est que la technologie est encore loin d'être capable de faire ce à quoi on se prend à rêver. Et même si elle était au point, les résistances sociétales sont considérables. Il faudra plusieurs années avant que les humains "acceptent" qu'un enfant puisse être tué par une voiture autonome, quand bien même des gens se font renverser tous les jours par des humains. La triste réalité est que nous "l'acceptons" parce que nous admettons implicitement que les humains sont tout sauf parfaits. Une machine doit, elle, être parfaite. A la différence que le logiciel embarqué dans une voiture autonome, même cent fois "meilleur" qu'un humain, ne sera jamais sans bug ni fonctionnellement parfait. Pour atteindre ou viser cette "perfection", il faudra, pour que les systèmes apprennent et apprennent encore, expérimenter à grande échelle dans la vie réelle, sans assistance humaine. Qui sait à quelle date la société est prête à autoriser de telles essais et combien de périodes test, accident, broncas médiatico-politique, arrêt, re-test seront nécessaires ?

Il en est de même pour les drones car les problèmes de sécurité sont énormes. Les accidents sont inévitables ; imaginons le jour où un drone se crashe et tue un humain. Il y a aussi les utilisations à des fins terroristes, les drones étant bon marché et commercialisés à tout le monde ; c'est un cas déjà vécu en Syrie, funeste laboratoire d'expérimentation.

Quant à envisager une prolifération de robots polyvalents dans un avenir proche, c'est tout simplement ignorer les limites du Deep Learning déjà évoquées. Un Roomba d'iRobot pour passer l'aspirateur à notre place, est une réalité depuis quelques années. Cependant, l'avènement des robots multifonction assistant un humain, capable de s'adapter, apprendre et mériter notre confiance, est au mieux dans plusieurs années. Nous voyons en revanche, dans notre radar de suivi des start-ups les plus innovantes et prometteuses, de nombreuses équipes s'attelant à l'automatisation de fonctions bien précises dans l'environnement professionnel, telle la cuisson de hamburgers ou de pizzas, la fabrication d'un cocktail, la couture, le nettoyage d'entrepôts, la manutention dans les hôpitaux... Certaines de ces start-ups échoueront, d'autres se feront racheter et quelques-unes devraient finir par s'introduire en bourse à un horizon que nous serions tenté de fixer à au moins 18 mois.

Dans le même temps, la vitesse de propagation du Deep Learning est tout simplement phénoménale. Nous pouvons affirmer que le Deep Learning est déjà partie intégrante du monde numérique, nous pourrions parler de "Logiciel 2.0" ou "Internet 2.0". Les sociétés dans lesquelles Finaltis Digital Leaders est investi sont quasiment toutes déjà bien avancées dans l'ajout du Deep Learning à leur offre, pour l'améliorer, la rendre plus précise, plus personnalisée, plus prédictive. Nous bénéficions déjà quotidiennement des apports du Deep Learning dans les requêtes de la recherche de Google. Salesforce a intégré le Deep Learning dans toute son offre logicielle, sous le nom "Einstein", l'idée étant d'aider une société ou un commercial à mieux cibler ses efforts, vente en directe ou campagne marketing, pour atteindre ses objectifs de vente. Le Deep Learning permet désormais de corriger les photos prises par un smartphone dans la pénombre, de les retoucher avant même de les avoir prises ou d'améliorer leur qualité à un niveau quasi-professionnel.

⁸ Au 31 octobre 2018, le cours d'Amazon a été multiplié par presque 28 fois en 10 ans, l'équivalent d'une performance annualisée de 39,5%, par plus de 4 fois en 5 ans, une performance annualisée de 34,4%.

Lettre Digitale – Novembre 2018

La capacité nouvelle de reconnaissance de la parole annonce la généralisation de la voix comme interface homme-machine, remplaçant ou complétant le tactile des smartphones ou le clavier/souris des PCs. Une interface particulièrement adaptée dans les situations où l'utilisateur doit garder ses mains libres, tel le conducteur de voiture ou de camion, ou pour les usages domotiques. C'est en innovant dans ce domaine qu'Amazon a créé et conquis le marché des enceintes intelligentes.

Une start-up peut-elle alors profiter de cette rupture technologique pour se faire une place au soleil en prenant des parts de marché aux acteurs établis ? Dans la pratique, le défi est énorme, pour trois principales raisons.

En premier lieu, la technologie Deep Learning est largement disponible en "open source", c'est-à-dire largement accessible à tout le monde. Cette technologie n'est donc pas un élément différenciant en tant que tel, ni d'ailleurs un nouveau marché : la probabilité d'assister à la naissance du Microsoft du Deep Learning est ténue.

Deuxième facteur, la très forte puissance de calcul nécessaire à la phase d'apprentissage est elle aussi accessible à tout le monde tant les acteurs du Cloud d'infrastructure, Amazon Web Services, Microsoft Azure et Google Cloud en tête, sont plus que disposés, compétition oblige, à fournir ces briques élémentaires à qui veut.

Le troisième et très probablement plus important facteur est que, comme nous l'avons déjà évoqué, le Deep Learning a besoin d'une grosse quantité de données catégorisées pour apprendre. Tant qu'il s'agit d'identifier correctement une race de chien, ImageNet est non seulement parfait mais surtout libre d'accès. Pour autant, dans la vie réelle, les données sont rarement disponibles. Même avec une technologie Deep Learning extrêmement compétitive, une jeune entreprise doit concurrencer les sociétés propriétaires des données. Prenons le monde de la recherche Internet où Microsoft a englouti des milliards de dollars pendant des années pour concurrencer Google. Microsoft regorge pourtant d'ingénieurs, scientifiques et chercheurs très talentueux et des moyens financiers nécessaires. Microsoft aura mené cette guerre en vain, tant le fait que Google possède plus de données que l'ensemble de ses concurrents réunis constitue un barrière infranchissable. Le Deep Learning ne fait somme toute que mettre en lumière à quel point les données sont la barrière à l'entrée ultime du 21ème siècle. Il faudrait une société établie particulièrement complaisante et totalement ignorante du Deep Learning pour permettre à une startup de la déloger grâce au Deep Learning. De fait, nous n'avons pas encore identifié, dans le monde du côté, de tels nouveaux entrants.

Le Deep Learning est à cet égard tout le contraire du Cloud. S'il s'agit dans les deux cas d'une disruption technologique, contrairement à l'IA, le cloud est profondément disruptif sur le plan économique. Comment expliquer autrement qu'une société comme Salesforce.com ait réussi à atteindre une capitalisation boursière de plus de 100 milliards de dollars, déjà proche de celle de SAP, sur un marché outrageusement dominé, dans les grands comptes, par le duopole SAP/Oracle ? Avec le Cloud, l'avantage est du côté des nouveaux venus ; avec l'IA, ce sont les acteurs établis qui sont les bénéficiaires.

Pour conclure, nous dirions qu'autant le Deep Learning est une vraie révolution technologique, autant la disruption économique, celle que nous investisseurs privilégions, en attendant l'ère des voitures autonomes, drones et robots grand public dans quelques années, est, à ce stade, faible. Ce qui n'empêche pas pour autant la généralisation massive du Deep Learning dans tous les systèmes numériques.



Benoît Flamant
bflamant@finaltis.com

Responsable de l'investissement digital