

Finance et intelligence artificielle : une révolution en marche

Par Claire CASTANET

Directrice des relations avec les épargnants, Autorité des Marchés Financiers (AMF)

et Camille PLANES

AMF Épargne INFO Service, Filière Digitale

Intelligence artificielle et champs de compétence de l'AMF : des marchés à l'investisseur

La mission de l'AMF repose sur les trois piliers que sont le bon fonctionnement des marchés financiers, l'information des investisseurs et la protection de l'épargne. Les effets de la disruption technologique peuvent s'observer sur chacun de ces éléments, mais à des degrés d'avancement très divers.

Marchés financiers : l'exemple du *High Frequency Trading*

Le développement des produits dérivés, la mathématisation des salles de marchés et la recherche croissante de gains de temps ont contribué à l'essor vertigineux du *trading* haute fréquence (THF). Aujourd'hui, celui-ci représente plus de la moitié des échanges sur les marchés financiers. Dans un espace-temps en mutation, les algorithmes sont le nerf de la guerre : de la décision à l'exécution, l'automatisation omniprésente permet aujourd'hui de passer et d'annuler un ordre en quelques microsecondes seulement. En 2015, l'AMF prononce une sanction à l'encontre d'Euronext et de la société de THF Madison Tyler, et rappelle l'importance du respect de l'intégrité du marché. Toutefois, le *trading* algorithmique, désormais bien installé sur les places financières, n'est pas nécessairement manipulateur ; il reste sous l'observation rapprochée des régulateurs. En janvier 2017, l'AMF a publié une étude décrivant le comportement des *traders* haute fréquence sur le marché des actions d'Euronext ⁽¹⁾.

Si ces technologies posent des défis aux régulateurs, de nouveaux outils de surveillance fondés sur l'intelligence artificielle permettent aussi aux acteurs financiers d'identifier plus facilement des schémas de négociation douteux ou d'automatiser la surveillance et l'analyse des messageries.

L'industrie de la gestion, de nouvelles opportunités

Pour les sociétés de gestion ⁽²⁾, la transformation digitale est à la fois un défi et une opportunité. *Big data* et *machine learning* sont des leviers qui permettent de transformer leurs modèles de production, de distribution et de coûts.

Ils leur offrent la capacité de traiter les nombreuses données disponibles, structurées ou non, textuelles, visuelles ou sonores. Ils sont susceptibles de fournir plus aisément des angles d'analyse originaux, de nouveaux indicateurs macroéconomiques, une meilleure prévision des succès commerciaux d'entreprises ou des cycles économiques sectoriels grâce à l'analyse des appréciations des consommateurs et de la diffusion des tendances par les influenceurs. L'amélioration de la connaissance du passif des fonds des clients permettrait une gestion plus affûtée de leur ALM ⁽³⁾. La gestion

(1) AMF (2017), « Comportement des traders haute fréquence sur Euronext Paris ».

(2) Association française de la gestion financière (AFG) (2017), « La transformation digitale des sociétés de portefeuille en "SGP3.0" ».

(3) ALM : Asset Liability Management : gestion actif-passif (ou gestion de bilan), dans le domaine financier.

des risques liés aux comportements moutonniers ou systémiques serait précisée. Les stratégies d'investissement, affinées et diversifiées, permettraient désormais de capter les sources de croissance et d'identifier des risques de retournement avant leur réalisation.

Ces perspectives sont à portée de main. Elles nécessitent des investissements intellectuels et un renforcement de la culture de la protection des données personnelles et de la primauté des intérêts des clients, afin de déterminer une juste ligne directrice pour ces transformations d'avenir.

Commercialisation de solutions financières : quelles applications possibles de l'intelligence artificielle (IA) ?

Les robo-advisors

Dans le domaine de la gestion d'actifs, les *robo-advisors* permettent d'offrir une expérience client simplifiée, une meilleure adéquation client/produit, et ce, à des coûts moindres. Leur modèle s'appuie sur un modèle d'ubérisation, avec des chemins clients raccourcis. Ils se sont concentrés sur la satisfaction des nouveaux besoins des consommateurs financiers que sont la simplicité, l'ubiquité et la disponibilité. Ils offrent un profilage du client et proposent des simulateurs de performance basés sur des technologies plus ou moins complexes, mais finalement peu disruptives. C'est leur modèle *marketing* qui a créé la rupture. Les *robo-advisors* peuvent ainsi être substitués au conseil humain, ou le compléter.

La banque de détail entre automatisation administrative et aide au conseil

La banque de détail, interface entre le client et une offre bancaire assurantielle et financière large, a saisi l'enjeu considérable de sa participation à la mutation du paysage financier en investissant dans des outils d'intelligence artificielle. Les banquiers prévoient d'en faire le principal vecteur de leur interaction client⁽⁴⁾.

Les projets portent sur l'automatisation de tâches récurrentes et chronophages. L'analyse sémantique est mise en œuvre notamment pour la relecture de contrats ou pour des traductions. En ce qui concerne les réclamations, l'outil traite la demande tout en identifiant l'état d'esprit du réclamant pour l'orienter au mieux. Ces techniques assimilables à des outils dits de *machine learning* (ou *deep learning*) nécessitent que l'on puisse accéder à de très nombreuses données (*data lake*) et que l'on construise une base d'apprentissage à partir des savoirs professionnels. Elles requièrent une bonne maturité des systèmes d'information et une gestion expérimentée des données.

Autre application en plein développement : les robots intelligents au service des conseillers bancaires⁽⁵⁾ pour une gestion efficace des *emails* et l'amélioration des solutions d'épargne proposées. Des « visites mystères » menées par l'AMF depuis 2010⁽⁶⁾ ont permis d'observer que la découverte du profil des clients (situation financière, connaissance et expérience des produits financiers, appétence au risque, objectifs) par leurs conseillers est insuffisante⁽⁷⁾. Les produits sont trop souvent présentés de manière déséquilibrée et les frais peu explicités, la technicité des conseillers peut être améliorée. La mise en place d'outils d'aide au conseil devrait contribuer à une qualité et une traçabilité améliorées de leurs recommandations. Cette problématique touche tous les acteurs, traditionnels ou purs digitaux.

Plusieurs applications de l'IA (traitement du langage naturel, traitement visuel, apprentissage automatique, systèmes multi-agents et robotiques) font évoluer rapidement les outils utilisés dans la

(4) Accenture (2017), Étude annuelle « Vision technologique ».

(5) *Le Monde Économie* (20 avril 2017), « Le Crédit mutuel déploie le robot d'intelligence artificielle Watson dans son réseau ».

(6) AMF, *Lettre de l'Observatoire de l'épargne*, n°22, n°17 et précédents, www.amf-france.org/Publications

(7) *Obligations de Suitability Directive MIF1*, qui seront renforcées le 3 janvier 2018 par l'entrée en vigueur de MIF2.

relation client. Ainsi, en complément des canaux de relations traditionnels (mails, téléphone), de nombreux acteurs ont aujourd'hui recours aux outils conversationnels s'appuyant sur des *chatbots*, aux reconnaissances vocale ou visuelle ou à des serveurs vocaux interactifs. Profilage, catégorisation de la requête, communication adaptée à la typologie du client (*millennials*⁽⁸⁾, populations vulnérables), la robotisation des relations consommateurs est vécue comme une véritable rupture d'avec un milieu traditionnellement procédural avec des conséquences socio-économiques à prendre en compte⁽⁹⁾.

L'intelligence artificielle, un sujet pour les régulateurs

Les apports de la directive MiFID 2

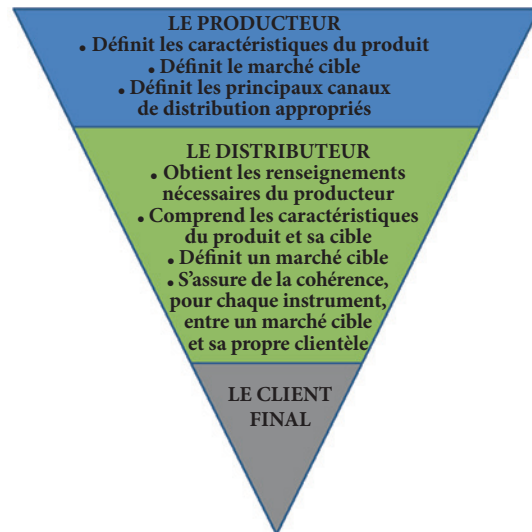
L'entrée en vigueur en janvier 2018 de la directive MIF 2 (mise à jour de la directive MIF « Marchés d'Instruments financiers »⁽¹⁰⁾) va profondément réorganiser la structure des marchés et la relation client des prestataires de services d'investissement.

Le trading algorithmique

Dans la continuité du respect de l'intégrité du marché, MIF 2 prévoit un certain nombre de dispositions destinées à prévenir les risques liés à la négociation algorithmique. Désormais responsabilisés, les *traders* haute fréquence devront être en mesure de notifier aux autorités leur utilisation de processus automatisés, de tester les algorithmes qu'ils utilisent et de conserver un enregistrement des ordres passés. La directive pousse également à un encadrement de l'activité de tenue de marché, des structures de frais des plateformes de négociation et des services de colocalisation⁽¹¹⁾ afin d'assurer la transparence et de garantir davantage d'équité sur les marchés.

Replacer le client final au cœur du processus de commercialisation

Dédié à la protection de l'investisseur, l'un des trois volets de la directive européenne va venir renforcer les processus de la connaissance client, des canaux de distribution et d'exécution des ordres. Cette directive apporte, d'une part, un encadrement des évolutions des pratiques de commercialisation, et elle contribue, d'autre part, à une utilisation croissante des technologies digitales par les gestionnaires financiers.



Le dispositif de la « gouvernance produits⁽¹²⁾ » consiste à définir précisément le partage des responsabilités entre producteurs et distributeurs, dans la définition des produits, l'adaptation de ces derniers aux besoins des clients, et le choix du canal adéquat de distribution (voir la Figure).

Toute fourniture d'un service d'investissement nécessite au préalable une vérifica-

Source : Site Internet de l'AMF.

(8) Désigne la « génération Y » (18-30 ans).

(9) *Challenges* (28 novembre 2017), « Fermeture d'agences, suppressions de postes... Ce que prévoit le plan d'économies de la Société Générale à 1 milliard d'euros ».

(10) MIF1 (2007).

(11) La colocalisation est la possibilité, pour un acteur d'un marché, de placer ses serveurs informatiques au plus près de ceux des entreprises objets de marché afin de pouvoir accélérer ses passations d'ordres.

(12) AMF (2017), « MIF 2 : Guide à l'usage des sociétés de gestion de portefeuille »

tion de l'adéquation du produit concerné au profil du client. MIF2 élargit le processus KYC⁽¹³⁾ en tenant compte de la capacité du client à subir des pertes financières, en mesurant sa tolérance au risque et en définissant les objectifs visés par son investissement. Le recours au numérique soulève la question de la perception par les internautes des questions qui leur sont posées. Des tests doivent éviter des biais négatifs en termes de protection de la clientèle et de bonne compréhension des offres⁽¹⁴⁾. Des dispositions viennent compléter le cadre de la commercialisation *a posteriori* avec l'obligation de fournir un enregistrement du service sur réclamation du client. Le prestataire de services d'investissement (PSI) doit être en mesure de prouver la « *best execution* », soit le meilleur résultat possible lors de l'exécution d'un ordre du client.

Les évolutions de la doctrine de l'AMF

L'AMF est d'ores et déjà positionnée sur la surveillance de certaines externalités négatives observées lors de la digitalisation des processus. Pour les pratiques de KYC, il revient aux PSI⁽¹⁵⁾ de rester vigilants sur les risques de l'automatisation des vérifications clients⁽¹⁶⁾ et de dériver de leur plateforme vers une « *gamification* » la rapprochant des jeux vidéo. En mai 2017, l'AMF a également modifié son règlement général et publié une recommandation à destination des acteurs proposant des simulations de performance⁽¹⁷⁾.

Les apports réglementaires définissent mieux les contours des possibilités technologiques tout en impulsant leur utilisation par les intermédiaires financiers, afin de satisfaire à des exigences croissantes en matière de conformité (avec l'essor des *RegTechs*).

Défis posés par l'IA⁽¹⁸⁾

L'IA est déjà présente dans notre quotidien : reconnaissance vocale, reconnaissance faciale, diagnostic médical, ... En 2017, elle s'inscrit dans le paysage des services financiers, avec force relais dans les médias. Cette technologie fascine : recherche, homme augmenté, source de richesse et d'emploi... Mais elle suscite des craintes : cet outil ne risque-t-il pas de dépasser l'homme et de le dominer, de déclencher des crises boursières majeures (*via* le THF), de percer les secrets de notre vie intime par l'analyse de nos données personnelles et/ou de détruire massivement des emplois ?

Utiliser l'intelligence artificielle, une intention et un cadre

L'implémentation de l'IA s'inscrit dans une intention stratégique de l'entreprise. Son caractère particulièrement novateur nécessite que l'on en fixe le cadre et que l'on y intègre le respect et la protection des personnes. L'objectif est non pas de demander à l'IA de comprendre ce que veulent les utilisateurs, mais uniquement d'interpréter leurs consignes, sous peine de tomber dans le biais de l'apprenti sorcier⁽¹⁹⁾. Son acceptation par toutes les parties prenantes (clients, salariés) doit guider l'explicitation de ce cadre et en assurer la transparence.

C'est la conviction de nombreux chercheurs.

(13) KYC : *Know Your Customer* (connaissez bien votre clientèle).

(14) Travaux exploratoires européens (en cours), dans le cadre du *joint committee* trans-sectoriel, qui regroupe les régulateurs.

(15) PSI : Prestataires de services d'investissement.

(16) Position AMF – DOC 2013-02 (2013), « Le recueil des informations relatives à la connaissance du client. »

(17) Recommandation AMF DOC 2017-07 (2017), « Simulations de performances futures ». Elle rappelle les dispositions législatives et réglementaires s'appliquant aux PSI et aux CIF et formule des modalités techniques d'élaboration de ces simulateurs.

(18) INRIA (2016), « Intelligence artificielle : les défis actuels et l'action de l'INRA », Livre blanc coordonné par Bertrand Braunschweig.

(19) DIETTERICH Th. G. & HORVITZ E. J. (2015), "Rise of Concerns about AI : Reflections and Directions", *Communications of the ACM*, vol. 58, n°10, p. 38 et suivantes.

Intelligence artificielle, un système sous surveillance, doté d'une gouvernance continue

Les systèmes apprenants créent des règles applicables automatiquement sur une grande échelle. Ils sont fondés sur des hypothèses sous-jacentes qui doivent être identifiées, explicitées et débattues collégialement : omettre de le faire serait susceptible de conduire à des risques de discrimination (âge), d'exclusion financière (niveau de revenus), d'iniquité de traitement (frais)...

Le processus qualité doit être à la hauteur des enjeux : des informations inattendues peuvent créer des résultats inadéquats. Intrinsèque au système, ce processus permet de piloter les architectures, de bénéficier d'un méta-niveau de contrôle de la cohérence entre le cadre posé et les résultats générés par le système. Des coupe-circuits sont indispensables, l'éthique ou la sensibilité des acteurs sont des critères majeurs à prendre en compte. La gouvernance d'un système d'IA doit être permanente et robuste.

L'IA peut être vulnérable aux cyberattaques. Identifier les systèmes présentant un important intérêt pour des cybercriminels est un enjeu majeur d'une gestion des risques qui doit être supervisée au plus haut niveau.

Un des objectifs de l'IA est de réduire les erreurs humaines. Un point sensible est la détermination des moments-clés où l'analyse humaine est requise pour que le conseil délivré soit réellement personnalisé.

La finance comportementale a étudié les différents biais cognitifs auxquels sont soumis les consommateurs de produits et services financiers. Daniel Kahneman⁽²⁰⁾ a décrit nos deux systèmes de décision. Émotionnel, rapide et intuitif, le système 1 fonctionne en mode automatique. Réfléchi, calculateur et plus lent, le système 2 nécessite, quant à lui, un effort mental. L'IA reproduit le système 1. C'est celui qui s'impose naturellement lors de la prise de décision. Mais cette rapidité ne risque-t-elle pas d'être contreproductive si l'objectif est effectivement un consentement éclairé du consommateur ? Ne faut-il pas prévoir des ruptures dans les chaînes d'interaction de plus en plus fluides qui s'adressent au client ? Une réflexion croisée de ces différents champs académiques permettrait de vérifier à quels biais cognitifs risquent de conduire ces nouveaux outils de l'intelligence artificielle, et de les corriger en conséquence.

Les prestataires financiers sont au final pleinement responsables de l'adéquation de leur conseil au profil et aux besoins du client. Ces nouveaux écosystèmes porteurs de réels avantages (efficacité, assistance cadrée, augmentation et structuration de la connaissance des conseillers...) requièrent un pilotage éclairé. Des enjeux majeurs s'annoncent en termes de ressources humaines : transformation culturelle des différents acteurs, formation des concepteurs d'algorithmes à la protection de la clientèle et à la finance comportementale, talents à développer en matière de *Data Analytics* (DA)...

Intelligence artificielle : l'utilisation des données

Les investisseurs séduits par des parcours clients plus fluides alimentent ces outils de leurs données personnelles. Ces technologies en sont friandes : les algorithmes donnent des résultats d'autant plus performants que les données augmentent en volume, sont variées et circulent à une vitesse élevée, et que leur cohérence en garantit la véracité (ce sont les « Quatre V du *Big Data*⁽²¹⁾ »). Or, les investisseurs doivent savoir avec qui ils contractent, quelles sont les données utilisées, par qui et dans quel but.

(20) DIETTERICH Th. G. & HORVITZ E. J. (2015), "Rise of Concerns about AI : Reflections and Directions", *Communications of the ACM*, vol. 58, n°10, p. 38 et suivantes.

(21) Rapport du Sénat (2017), « Pour une intelligence artificielle maîtrisée, utile et démystifiée ».

Le nouveau règlement européen sur la protection des données personnelles⁽²²⁾, qui entrera en vigueur en mai 2018, viendra renforcer les droits des personnes définis dans l'article 8 de la Charte des droits fondamentaux de l'Union européenne⁽²³⁾. Il crée notamment un droit à la portabilité des données personnelles, prévoit un article spécifique sur la décision individuelle automatisée, y compris le profilage (article 22)⁽²⁴⁾. De manière plus générale, il donne aux citoyens davantage de contrôle sur leurs données à caractère personnel. La CNIL, qui en assure l'exécution, conduit une réflexion sur les enjeux éthiques soulevés par l'évolution des technologies numériques (algorithmes et intelligence artificielle)⁽²⁵⁾.

Bibliographie

Les Échos (2 août 2017), « Petite histoire de l'Intelligence artificielle ».

Décision de la commission des sanctions de l'AMF à l'encontre des sociétés Euronext Paris SA et Virtu Financial Europe LTD (2015), <http://www.amf-france.org/Actualites/Communiqués-de-presse/Commission-des-sanctions>

AMF, Comportement des *traders* haute fréquence sur Euronext Paris (2017), <http://www.amf-france.org/Actualites/Communiqués-de-presse/AMF/annee-2017>

Association française de la gestion financière (AFG) (2017), *La transformation digitale des sociétés de portefeuille en « SGP3.0 »*

Accenture (2017), Étude annuelle « Vision technologique ».

LECUN Yann (2011) "Building Artificial Vision Systems with Machine Learning, Deep learning", *The NYU Center for Data Science*.

Le Monde Économie (20 avril 2017), « Le Crédit mutuel déploie le robot d'intelligence artificielle Watson dans son réseau ».

AMF, *Lettre de l'Observatoire de l'épargne*, n°22, 17 et précédents, www.amf-france.org/Publications

Challenges (28 novembre 2017), « Fermeture d'agences, suppressions de postes... Ce que prévoit le plan d'économies de la Société Générale à 1 milliard d'euros », https://www.challenges.fr/finance-et-marche/banques/fermeture-d-agences-suppressions-de-postes-ce-que-prevoit-le-plan-d-economies-de-la-societe-generale-a-1-milliard-d-euros_516246

Report on Big Data (2017), <https://www.esma.europa.eu/press-news/consultations/joint-committee-discussion-paper-use-big-data-financial-institutions>

Report on Automation in Financial Advice (2016), <https://esas-joint-committee.europa.eu/Publications/Reports/EBA.pdf>

AMF (2017), « Guide sur MIF 2 pour les sociétés de gestion de portefeuille », <http://www.amf-france.org/>

(22) Règlement général sur la protection des données (RGPD) (2016/679) entré en vigueur le 24 mai 2016 et applicable à partir du 25 mai 2018, eur-lex.europa.eu

(23) Charte des droits fondamentaux de l'Union européenne (2000/C 364/01), Journal officiel des Communautés européennes.

(24) RGPD, article 22 : « La personne concernée a le droit de ne pas faire l'objet d'une décision fondée exclusivement sur un traitement automatisé, y compris le profilage, produisant des effets juridiques la concernant ou l'affectant de manière significative de façon similaire », hors situations prévues par le texte.

- AMF (2013), Position AMF - DOC 2013-02, « Le recueil des informations relatives à la connaissance du client ».
- AMF (2017), Recommandation AMF - DOC 2017-07, « Simulations de performances futures ».
- INRIA (2016) : « Intelligence artificielle : les défis actuels et l'action de l'INRA », Livre blanc coordonné par Bertrand Braunschweig.
- DIETTERICH Thomas G & HORVITZ Éric J. (2015), "Rise of Concerns about AI: Reflections and Directions", *Communications of the ACM*, vol. 58, n° 10, pp. 38 sq.
- KAHNEMAN Daniel (2012), « Système 1/Système 2 : les deux vitesses de la pensée » [*Thinking fast and slow*] Hors collection - Essais - Flammarion.
- Rapport du Sénat (2017), « Pour une intelligence artificielle maîtrisée, utile et démystifiée ».
- Règlement général sur la protection des données (RGPD) (2016/679), eur-lex.europa.eu
- Charte des droits fondamentaux de l'Union européenne (2000/C 364/01), *Journal officiel des Communautés européennes*, article 8.
- CNIL (2017), « Éthique et numérique : les algorithmes en débat ».