



LES ÉTUDES DE L'OBSERVATOIRE  
ÉTUDE THÉMATIQUE

DECEMBRE 2017

# L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS LA BANQUE : EMPLOI ET COMPÉTENCES

*Athling*

*Sous la direction de Pierre BLANC, Associé*



Observatoire des métiers, des qualifications  
et de l'égalité professionnelle entre les femmes  
et les hommes **dans la banque**



Décembre 2017

# L'intelligence artificielle dans la banque : Emploi et compétences



**Observatoire** des métiers, des qualifications  
et de l'égalité professionnelle entre les femmes  
et les hommes **dans la banque**

Sous la direction de Pierre Blanc, Associé  
Benoît Jullien, Coordinateur  
Robin Dupuis, Contributeur



**ATHLING**

vision in action

« La propriété de ce rapport est transférée à l'Observatoire des métiers de la Banque qui pourra le diffuser, le citer ou reproduire, en tout ou partie, avec mention de la source Athling. Athling garde la propriété intellectuelle des analyses et productions graphiques réalisées.

Les méthodes utilisées par Athling pour obtenir les présents résultats (traitement des données, agrégation, modélisation et de façon générale tous les outils internes utilisés pour obtenir les résultats) sont et restent la propriété intellectuelle du

cabinet Athling. Par ailleurs, Athling ne saurait être tenu pour responsable de toute erreur ou oubli dans l'utilisation de ce rapport et/ou des conséquences qui pourraient résulter de toute exploitation des informations contenues dans ce rapport, en particulier d'une utilisation frauduleuse ou impropre des informations et analyses. »

# Sommaire

<b>Une démarche prospective et participative</b>	<b>7</b>
<b>Remerciements</b>	<b>11</b>
<b>1. 60 ans d'histoire de l'IA</b>	<b>12</b>
1.1 La recherche et développement en IA : de débuts discrets en laboratoire aux succès médiatiques	14
1.2 Le difficile exercice de définition du terme <i>intelligence artificielle</i>	15
1.3 L'IA fait partie de notre quotidien depuis longtemps	19
1.4 La médecine et l'IA, un miroir de la relation banque et IA ?	21
1.5 L'IA devient un enjeu stratégique pour les États	22
Synthèse : L'IA, un domaine connu de longue date par les banques qui envahit notre quotidien	24
<b>2. Répondre aux questions d'aujourd'hui (2017-2020)</b>	<b>26</b>
2.1 Une myriade de solutions à base IA dans les banques françaises	28
2.2 L'IA est utilisée aujourd'hui pour optimiser les processus	30
2.3 Une forte densité des cas d'usage sur les Fonctions Supports	34
Synthèse : De nombreuses expérimentations (aujourd'hui focalisées sur l'analyse sémantique) sans un plan IA d'ensemble	39
<b>3. Préparer les compétences clés de demain (2020-2025)</b>	<b>40</b>
3.1 Une redistribution des activités au sein de métiers existants	42
3.2 Vers un chamboulement de la hiérarchie des compétences clés	46
3.3 Changement des repères traditionnels	52
Synthèse : des outils "qualifiés" changent la donne sans révolutionner la structure des métiers	57
<b>4. Anticiper après-demain (2025-2050)</b>	<b>58</b>
4.1 Perspectives de développement de l'IA demain selon les banques répondantes	60
4.2 Trois déterminants du degré et de l'étendue du déploiement futur de l'IA	62
4.3 Trois scénarii d'évolution possible de l'environnement à horizon 2030	63
4.4 Trois grands enjeux de réflexion au sein des établissements bancaires	67
<b>Conclusion</b>	<b>69</b>
<b>Recommandations</b>	<b>71</b>
<b>Annexes</b>	<b>73</b>



# Une démarche prospective et participative

## Les banques, leurs collaborateurs et l'intelligence artificielle : un débat souvent faussé

L'intelligence artificielle (IA)<sup>1</sup> fait la une des médias à chaque victoire de la machine sur l'Homme au jeu ou dans des challenges. Ce fut le cas pour le jeu d'échecs, le Jeopardy!, le jeu de Go ou, plus récemment, le poker ou la reconnaissance d'images<sup>2</sup>. Dans le même temps, les rapports se multiplient en France ou à l'étranger abordant entre autres, les impacts négatifs potentiels de l'IA sur l'emploi, exercice qu'il est quasi-impossible de réaliser tant les activités diffèrent d'un métier à l'autre et évoluent dans le temps. Des ouvrages récents vont jusqu'à s'interroger sur le rôle de l'Homme dans la société. Les avis des experts sont très partagés à ce sujet. Aucun consensus ne se dégage, sauf celui sur l'accélération de la diffusion des technologies dans notre quotidien et sur le caractère novateur des transformations induites. Certains annoncent le remplacement pur et simple de l'Homme par la machine, tandis que d'autres prédisent une cohabitation plus harmonieuse. Tant est si bien qu'il est difficile de se faire une idée précise de ce que sera demain avec l'intelligence artificielle. Faute d'explications et de perspectives consensuelles, cette période devient anxiogène et crée des tensions.

Les outils à base d'IA font partie intégrante de notre quotidien sans que l'on s'en aperçoive toujours. Ils prennent de plus en plus de place. Ils couvriraient des tâches étroites qui se densifient petit-à-petit. Il y a tout de même un décalage entre les annonces des laboratoires de recherche et la mise

en œuvre opérationnelle de ces solutions (transfert et maîtrise de la connaissance, constitution de jeux de données qualifiées, modalités et délais d'apprentissage, etc.).

C'est dans ce contexte de bouillonnement autour de l'IA que l'Observatoire des métiers de la banque (ci-après « l'Observatoire ») a confié au cabinet Athling, suite à une procédure d'appel d'offres, une mission prospective relative à l'IA dans la banque, et à ses effets sur l'emploi, ou plus exactement sur les métiers, et sur les compétences.

## Le cadre de référence du rapport : une étude qualitative

L'objectif de la mission est décliné selon quatre axes :

- **Axe #1** : dresser un état des lieux du secteur et appréhender le déploiement de l'IA au sein des organisations.
- **Axe #2** : identifier les activités et les compétences impactées (disparitions, transformations) et les nouvelles activités ou compétences liées à l'IA
- **Axe #3** : identifier les impacts des outils IA sur les parcours professionnels
- **Axe #4** : étudier les impacts sur le rôle managérial.

Cette mission a été réalisée de juillet à fin septembre 2017. Les mois d'octobre et de novembre ont été consacrés à la poursuite d'entretiens et de visites terrain. Les travaux ont été suivis par le

<sup>1</sup> L'intelligence artificielle et le big data sont étroitement liés. Le présent rapport ne traite que du premier domaine.

<sup>2</sup> Le projet ImageNet organise un concours annuel : ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge (ILSVRC), ou « Compétition ImageNet de Reconnaissance Visuelle à Grande Échelle ». Elle consiste en une compétition logicielle dont le but est de détecter et classer précisément des objets et des scènes dans les images naturelles. <https://fr.wikipedia.org/wiki/ImageNet>



Comité de pilotage paritaire de l'Observatoire qui regroupe des délégations patronales et syndicales des établissements membres de l'Association française des banques (AFB) et des têtes de réseaux des établissements bancaires mutualistes.

Conscients des tensions, nous avons toutefois convenu avec le Comité de pilotage paritaire de l'Observatoire que toute mesure d'impact de l'IA sur le VOLUME d'emploi était trop dépendante des stratégies des établissements et de facteurs exogènes (réglementation, activité économique...) pour figurer dans une étude de place. Par contre, les impacts en termes de STRUCTURE de l'emploi seront étudiés en détail. En tout état de cause, nous avons la conviction qu'une approche structurale est un préalable indispensable à toute étude sur les volumes d'emplois.

Le défi du présent travail est donc de faire converger ces réflexions vers une perspective opérationnelle et personnalisée aux enjeux du secteur bancaire. Il s'agit d'une ambition inédite jusqu'à ce jour, la littérature existante sur ce sujet étant généraliste et orientée macro-économie. La complémentarité des questions posées à l'origine des travaux nous a utilement guidés dans cette entreprise. En condensant ici un cycle de réflexion collective de trois mois, nous espérons que le document sera à la hauteur de ce défi et donnera un éclairage précis et complet des enjeux ressources humaines de l'IA propres au secteur bancaire.

## La démarche de travail

### *Une démarche ouverte et participative*

Pour relever ce défi, l'orientation générale de la démarche, validée et encouragée par le Comité de pilotage, a été d'associer un maximum de personnes et d'institutions à la construction collaborative de la réponse. Les établissements de crédit ont participé de manière très active et transparente au titre de la délégation patronale.

Ainsi, en complément des délégués des organisa-

tions syndicales titulaires du mandat à l'Observatoire, les responsables fédéraux ont été auditionnés et associés aux travaux.

Enfin, nous avons ouvert la consultation à l'environnement extérieur du secteur bancaire.

Au total, plus de deux cents personnes ont été associées à nos travaux : dirigeants et opérationnels de banques, institutions publiques, instituts de formation, associations professionnelles, entreprises et personnalités d'autres secteurs économiques, universitaires et chercheurs en IA, experts et fournisseurs d'outils IA.

### *Des travaux denses*

En tant que réflexion de place, l'étude repose donc sur les piliers suivants :

- le référentiel des métiers, des activités et des compétences publié par l'Observatoire. Ce référentiel a été enrichi d'une pondération du temps passé validée par les établissements participants au titre du questionnaire « quantitatif » (voir annexe 4 pour les métiers embarqués dans le périmètre),
- les réponses des établissements aux questionnaires « qualitatifs » qui reprenaient les quatre axes de notre étude,
- le modèle d'impact Athling (« GPS2IA ») : cet outil a été nourri par le questionnaire quantitatif et le questionnaire qualitatif #1 (voir annexe 5),
- des sessions de travail rassemblant au total une cinquantaine de participants ont été menées consécutivement, puis conjointement avec la délégation syndicale et la délégation patronale,
- des entretiens bilatéraux,
- des visites terrain pour appréhender in vivo le fonctionnement des outils IA,
- une gouvernance élargie (membres titulaires du Comité de pilotage de l'Observatoire et des personnalités qualifiées),
- une démarche prospective par scénarii pour aller au-delà des outils et du contexte actuels,



- notre expérience professionnelle sur le secteur bancaire et sur le développement de l'IA au travers de la sollicitation de nos experts internes, de nos missions et de nos travaux de recherche et développement.

#### *Le périmètre couvert et ses limites*

Le périmètre de l'étude est celui des activités de banque commerciale en France. Neuf métiers sur les vingt-six<sup>3</sup> que compte la nomenclature de l'Observatoire ont été spécifiquement analysés. Les neuf métiers étudiés concentrent 50% des effectifs AFB et 67% des effectifs de la banque de détail.

Les métiers de l'informatique ne font pas partie du périmètre étudié. Leur structure est complexe à appréhender car, sur le thème de l'IA, ils ont des activités pour compte propre et pour compte de tiers. Par ailleurs, ce sont des métiers dans lesquels les taux de recours à l'externalisation sont élevés, et donc les problématiques de parcours professionnels et/ou de formation sont différentes du reste des métiers bancaires. Pour autant, lorsqu'un premier recul sur les premiers déploiements de systèmes d'IA aura été pris, il serait intéressant de mener une étude détaillée sur ces métiers informatiques qu'ils couvrent le « développement » (au sens large) comme la production.

Par ailleurs, certaines questions soulevées lors des groupes de travail n'ont pas trouvé de réponses :

- des questions sur la stratégie individuelle de tel ou tel établissement et l'utilisation du temps (éventuellement) libéré par la machine. Il ne nous appartenait pas dans le cadre de cette étude d'y répondre,
- des interrogations sur le benchmark avec des acteurs digitaux « purs ». À l'usage, nous n'avons pas vu de parallèle vraiment pertinent avec ce type d'acteurs,
- des questions relatives aux impacts sur les collectifs de travail au sens large.

Ces questions portaient sur l'impact de l'IA soit sur la transformation physique des espaces de travail (flex-office etc...) soit sur une éventuelle mise en concurrence des collaborateurs. Rien ne nous a permis d'isoler l'IA comme facteur prépondérant dans de telles transformations, aussi nous n'avons pas développé ce sujet.

En tant qu'étude de place, les analyses sont génériques et basées sur des fiches métiers génériques. Elles peuvent ne pas refléter les options prises par tel ou tel établissement pris individuellement.

Enfin, les chiffres relatifs à la structure de l'emploi (effectifs par métier, âge moyen etc...) sont tirés des statistiques AFB et ne sont donc pas assises sur l'intégralité du secteur bancaire. Néanmoins nous les tenons comme une bonne approximation.

#### **L'organisation du rapport**

Le rapport est organisé en quatre grands chapitres. Nous étudierons d'abord la genèse et les premières avancées de l'IA, longtemps passées sous silence car en général peu spectaculaires, jusqu'à faire soudain irruption dans le débat public au début des années 2010. Nous préciserons ensuite l'état des lieux actuel du déploiement des systèmes IA dans le secteur bancaire pour déterminer un « état de l'art ». La maturation des projets IA est en général longue, cet état des lieux est donc à considérer comme la situation 2017-2020. À partir de cet état de l'art, nous projeterons les déformations d'activités et de compétences et leurs impacts sur la structure des métiers en statique et en dynamique à l'horizon 2025 (parcours professionnels, formation, rôle managérial). Enfin, dans une optique prospective plus lointaine (2030-2050), nous étudierons sur la base de trois scénarii, les évolutions possibles de l'environnement qui pourraient influencer sur le développement de l'IA et leurs impacts en termes de ressources humaines.

Des propositions de recommandation sont formulées au fil de l'eau. Elles n'engagent que les auteurs du rapport.

<sup>3</sup> Voir annexe #4 pour le détail de la nomenclature de l'Observatoire et la liste des métiers retenus.



# Remerciements

Athling tient à remercier chaleureusement l'ensemble des personnes ayant contribué à enrichir la réflexion lors des entretiens et des groupes de travail.

Nous pensons tout particulièrement :

- aux membres de l'Observatoire des métiers de la banque qui, par leur mobilisation, leur disponibilité, leur professionnalisme et leur ouverture d'esprit, ont rendu possible cette large consultation sur un sujet pourtant très sensible,
- aux représentants des établissements bancaires qui ont œuvré pour recueillir des informations, souvent éparses, et qui nous ont permis d'observer des cas d'application concrets de l'IA ou d'échanger sur des projets en cours au sein de leurs établissements respectifs,
- aux organisations syndicales qui ont toujours répondu présentes, tant dans les réunions de travail, que dans les échanges en dehors ou dans leur contribution à l'alimentation du modèle d'étude d'impact utilisé,
- à tous les intervenants, professionnels, chercheurs, praticiens de tous secteurs, qui ont accepté de partager avec nous leurs connaissances et leurs convictions pour faire avancer cette réflexion commune et unique.



**1.1 La recherche et développement en IA : de débuts discrets en laboratoire aux succès médiatiques**

**1.2 Le difficile exercice de définition du terme *intelligence artificielle***

**1.3 L'IA fait partie de notre quotidien depuis longtemps**

**1.4 La médecine et l'IA, un miroir de la relation banque et IA ?**

**1.5 L'IA devient un enjeu stratégique pour les États**

# 1. 60 ans d'histoire de l'IA

L'informatique naît réellement en tant que discipline après la seconde guerre mondiale. Elle dérive du croisement de diverses influences à la fois théoriques et technologiques catalysées par l'effort de guerre : logique, cryptographie, mécanographie, électronique...

En parallèle, l'évolution générale du système économique déversait des actifs de plus en plus nombreux vers le secteur tertiaire. La part d'employés et de cadres manipulant de l'information croissait à un rythme soutenu, de même que l'implication des États dans la vie économique et sociale, exigeante en statistiques et en traitement d'informations mas-

sives. Or, l'IA, en général considérée comme une branche de l'informatique, se développe à peu près en même temps, dans le même contexte global et sur le même substrat technologique. En revanche, l'idée d'une IA, voire d'une vie artificielle, plonge ses racines plus profondément, dans les prémisses de la pensée rationnelle occidentale.

Ainsi Gottfried Wilhelm Leibniz à la charnière des XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles a posé les bases d'une logique qui ne serait plus sémantique mais algébrique, sous-entendu « naturelle ». Puis la révolution industrielle permet un développement sans



précédent du machinisme et, parallèlement, enclenche le processus de civilisation qui donnera le jour aux sciences humaines en général mais notamment, pour ce qui nous intéresse, à la psychologie et à la statistique.

Après la seconde guerre mondiale, Alan Turing propose son désormais fameux test<sup>4</sup> éponyme dans un article de la revue Mind d'octobre 1940

"Computing machines and intelligence". Il démarre par cette phrase :

« I propose to consider the question, « Can machines think? » »

Il est le premier à parler de cerveau automatique. La voie de l'IA était ouverte.

## 1.1 La recherche et développement en IA : de débuts discrets en laboratoire aux succès médiatiques

Le capital de connaissances, qu'elles soient technologiques (John von Neumann) ou théoriques (Alan Turing), existait bel et bien. Mais, c'est après la disparition en 1954 d'Alan Turing que l'IA est définie comme un domaine de recherche scientifique.

Nous le devons à quatre chercheurs américains :

- John McCarthy (Dartmouth College),
- Marvin Minsky (Princeton University),
- Nathaniel Rochester (IBM),
- Claude Shannon (Princeton University).

Le terme intelligence artificielle est apparu la première fois dans l'invitation à un séminaire de recherche qui s'est tenu durant l'été 1956 au Dartmouth College dans le New Hampshire aux États-Unis :

« The study is to proceed on the basis of the conjecture that every aspect of learning or any other feature of intelligence can in principle be so precisely described that a machine can be made to simulate it. An attempt will be made to find how to make machines use language, form abstractions and concepts, solve kinds of problems now reserved for humans, and improve themselves. We think that a significant advance can be made in one or more of these problems if a carefully selected group of scientists work on it together for a summer. The following are some aspects of the artificial intelligence problem (...). »<sup>5</sup>

Après cet événement fondateur, les grandes universités américaines vont être à l'avant-garde du développement de l'IA, relayées à partir des années 1990 par les grandes entreprises (AT&T-Bell, IBM...) ou les agences gouvernementales comme la Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA).<sup>6</sup>

En 1960, le perceptron est développé à l'Université Cornell. Il s'agit de la première transposition technologique du fonctionnement neuronal. Le premier système expert de diagnostic médical, MYCIN, est développé à la Stanford Medical School en 1973.

Au tournant des années 1980-1990, AT&T-Bell améliore la reconnaissance optique des caractères manuscrits pour les services postaux.

Dix ans plus tard, les expérimentations montent en puissance avec des expériences de confrontation dans des jeux entre champions humains et ordinateurs. La machine est sortie vainqueur : IBM DeepBlue contre Gary Kasparov au jeu d'échecs (1997), IBM Watson face à Jeopardy! (2011), puis finalement Google AlphaGo contre Lee Sedol en 2016 avant que Libratus ne batte quatre joueurs humains dans une variante de poker en 2017.

<sup>4</sup> Le test consiste en un « jeu d'imitation » de l'homme par la machine sur la base de questions/réponses <https://culture.univ-lille1.fr/fileadmin/lna/lna66/lna66p04.pdf>

<sup>5</sup> Traduction en français avec DeepL : « L'étude doit se baser sur la conjecture que chaque aspect de l'apprentissage ou toute autre caractéristique de l'intelligence peut en principe être décrit avec une telle précision qu'une machine peut être fabriquée pour la simuler. On tentera de trouver comment faire en sorte que les machines utilisent le langage, forment des abstractions et des concepts, résolvent des problèmes aujourd'hui réservés aux humains et s'améliorent. Nous pensons qu'il est possible de réaliser des progrès significatifs dans un ou plusieurs de ces problèmes si un groupe de scientifiques soigneusement sélectionnés y travaillent ensemble pendant l'été. Voici quelques aspects du problème de l'intelligence artificielle (...) »

<sup>6</sup> Agence des projets de recherche avancés de la défense des États-Unis.

Les performances des machines en matière de reconnaissance d'images ont fait un bond en 2012 avec l'utilisation de réseaux de neurones (cf. concours "ImageNet").

Si les dernières avancées de l'IA ont été largement médiatisées, il n'y a pas eu une évolution en ligne droite de 1956 à nos jours, mais plutôt un enchaî-

nement d'hivers et d'étés, faits d'attentes démesurées et de résultats décevants. Dans le même temps, l'informatisation de la société et de l'économie progressait de manière continue sous la forme de traitements de plus en plus efficaces d'informations structurées. La mémoire et la capacité calculatoire des organisations étaient de plus en plus transférées aux systèmes informatiques.

## 1.2 Le difficile exercice de définition du terme *intelligence artificielle*

Il n'existe pas une seule définition de l'IA. Tout le monde a la sienne, du chercheur au grand public. La question sur cette définition est régulièrement posée encore aujourd'hui à des spécialistes.

Cet oxymore suscite intrinsèquement le débat sur la capacité des machines à dépasser les humains, voire à être plus intelligentes. Plusieurs approches peuvent être utilisées pour tenter de définir ce terme.

### 1.2.1 Une première approche de définition « essentialiste »

Ce type de définition se rattache à la définition originelle de la conférence de Dartmouth et propose de circonscrire ce **qu'est** l'IA.

Yann LeCun, professeur à l'Université de New York et directeur de Facebook AI Research (FAIR), centre de recherche de Facebook dédié à l'IA dont une antenne est basée à Paris, pose le cadre suivant en 2016 dans un texte disponible sur le site du Collège de France<sup>7</sup> :

« L'intelligence artificielle est un ensemble de techniques permettant à des machines d'accomplir des tâches et de résoudre des problèmes normalement réservés aux humains et à certains animaux ».

Cette définition a l'avantage d'être simple et générique. Sous ces termes, la spécificité de l'IA (simuler des fonctions cognitives) par rapport à l'automatisation en général (simuler des actions) est sous-entendue par le terme « normalement réservé aux humains » et n'est pas explicite.

### 1.2.2 Une deuxième approche de définition « existentialiste »

Dans ce cas, l'énoncé de la définition propose de circonscrire ce que fait l'IA. Dans un article<sup>8</sup> de novembre 2016, Andrew Ng, sommité du domaine et ancien responsable des équipes IA de Baidu, liste des cas très simples d'application, le type de données en entrée (texte, image, son...) et le résultat possible (prédiction, reconnaissance d'image, traduction...). En conséquence, il en tire la définition empirique suivante :

« Si une personne lambda peut faire une tâche mentale avec moins d'une seconde de réflexion, nous pouvons probablement l'automatiser en utilisant l'IA, soit maintenant soit dans un avenir proche ».

Néanmoins, Andrew Ng rappelle que le contexte métier dans lequel cette tâche mentale, même simple, intervient, peut être difficile à appréhender par l'IA et les cas d'usages doivent donc être soigneusement choisis pour apporter la valeur attendue.

<sup>7</sup> <https://www.college-de-france.fr/site/yann-lecun/Recherches-sur-l-intelligence-artificielle.htm>

<sup>8</sup> <https://hbr.org/2016/11/what-artificial-intelligence-can-and-cant-do-right-now>

---

### 1.2.3 La combinaison de ces deux approches

---

Dans le rapport de synthèse France IA<sup>9</sup> en mars 2017, la définition est la suivante :

« On regroupe habituellement sous le terme d'« intelligence artificielle » un ensemble de notions s'inspirant de la cognition humaine ou du cerveau biologique, et destinés à assister ou suppléer l'individu dans le traitement des informations massives. »

Cette définition introduit la notion d'information (et donc de données) mais également celle d'un « ensemble de notions » au service de l'IA.

Cette précision permet empiriquement d'identifier au moins deux domaines de l'IA :

- **les champs d'application<sup>10</sup> (ou les « fins »)**
- **et les méthodologies et techniques IA (ou les « moyens »)**, à savoir les moyens logiciels et matériels mis en œuvre pour rendre le système opérationnel.

En fait, la définition de l'IA est spécifique à chaque cas d'usage puisqu'il s'agit d'une combinaison de techniques, d'approches et de champs d'application. À défaut, ce sont **les champs d'application** qui définissent le mieux l'IA puisqu'ils sont indépendants des approches et des techniques. En effet, les champs d'application font le lien avec **les processus ou fonctions cognitives du cerveau humain** (mémoire/connaissance, praxie, expression, perception...).

Les domaines couverts par l'IA sont très vastes, comme le montre la figure 1 ci-contre. Cette approche permet également de mieux appréhender la portée des machines recourant à des techniques à base d'IA. Cela permet de sortir d'un débat d'experts et d'entrer dans des notions concrètes pour tout un chacun.

Le terme de science des données serait finalement plus approprié et moins sujet à polémique.

<sup>9</sup> Le Gouvernement français a mobilisé tous les membres de la communauté IA et a fédéré les nombreuses initiatives émergentes en France pour définir une stratégie nationale concertée et pour mettre en avant le potentiel de la France dans ce domaine essentiel pour l'avenir. Durant les mois de janvier et de février 2017, chercheurs, entreprises, start-up et acteurs institutionnels se sont réunis pour contribuer à définir les grandes orientations de la France en matière d'intelligence artificielle. <https://www.economie.gouv.fr/France-IA-intelligence-artificielle>

<sup>10</sup> Distinction réalisée par Edward Shortliffe dans sa thèse Computer-based medical consultations : MYCIN, Elsevier Computer Science Library, 1976. <http://www.shortliffe.net/>



Figure 1 : Domaines couverts par l'IA

**LA ROBOTIQUE**

On appelle robot de la première génération, ceux qui sont capables d'exécuter une série de mouvements préenregistrés. Un robot de la deuxième génération est doté de moyens de perception visuels lui permettant de prendre certaines décisions. Un robot de la troisième génération, objet des recherches actuelles, doit acquérir une plus grande autonomie comme se déplacer dans un environnement inconnu.

**LA RECONNAISSANCE DE L'ÉCRITURE**

Traduire ou résumer un message manuscrit ou dactylographié

**LE TRAITEMENT DU LANGAGE NATUREL**

Traduire un texte ou le résumer

**LES SYSTEMES EXPERTS**

Un système expert est un logiciel capable de simuler le comportement d'un expert humain effectuant une tâche précise. Il s'agit là d'un domaine où le succès de l'IA est incontestable et cela est sans doute dû au caractère très ciblé de l'activité que l'on demande de simuler.

**LA SIMULATION DU RAISONNEMENT HUMAIN**

Les hommes sont capables de raisonner sur des systèmes incomplets, incertains et même contradictoires. Tentative de mettre au point des logiques qui formalisent de tels modes de raisonnement

**LA RÉOLUTION DES PROBLÈMES**

Représentation, analyse et résolution de problèmes concrets. Les jeux fournissent une bonne illustration de ce domaine (échecs, poker...)

**LA RECONNAISSANCE DE LA PAROLE**

Traduire un message vocal ou le résumer

**LES SYSTÈMES COMPLEXES ADAPTIFS**

On regroupe sous ce vocable les algorithmes génétiques et les modèles de vie artificielle. Il s'agit là, énoncé de manière abusivement succincte, d'étudier comment des populations soumises à des lois simples et naturelles convergent naturellement vers des formes organisées.

**LES RÉSEAUX NEURONAUX**

Formalisation du fonctionnement des neurones humains permettant d'effectuer des tâches non triviales (la reconnaissance des formes et en particulier des visages en étant l'exemple le plus frappant). Ces réseaux partagent plusieurs propriétés importantes avec le cerveau humain : répartition de l'information sur l'ensemble du réseau (où se trouve la mémoire dans le cerveau ?), programmation non explicite (nous ne savons pas non plus ce que nous savons), etc.

**L'APPRENTISSAGE**

cf. les définitions ci-après

**LA REPRÉSENTATION DES CONNAISSANCES**

Représenter symboliquement les connaissances pour permettre leur traitement. C'est là un des secteurs les plus importants de la recherche en IA.

**LA RECONNAISSANCE DES VISAGES**

Reconnaître un individu à partir de la photographie/la vidéo de son visage

**LE CALCUL FORMEL (opposé au calcul numérique)**

Traiter des expressions symboliques. Par exemple, calculer la valeur d'une fonction réelle en un point est du calcul numérique alors que calculer la dérivée d'une fonction numérique est du calcul formel.

---

#### 1.2.4 D'autres définitions importantes

---

Outre la notion de représentation des connaissances, celles d'algorithmes et d'apprentissage sont centrales.

Les algorithmes sont des séquences d'instructions qui une fois exécutées aboutissent à un résultat. Une sorte de recette de cuisine en quelque sorte. Les algorithmes n'ont d'intérêt que s'ils sont appliqués sur des jeux de données. Les machines à base d'IA, et par voie de conséquence les algorithmes sous-jacents, sont entraînées durant une phase dite d'apprentissage. Celle-ci est fondamentale. Elle peut prendre plusieurs mois. La qualité des réponses ultérieures dépend directement de la qualité et de la pertinence des jeux de données d'apprentissage.

Les algorithmes de l'IA trouvent leurs origines dans les statistiques. De manière schématique, il existe deux familles d'algorithmes : les algorithmes de régression et ceux de classification, également appelés clustering quand les données ne sont pas nommées.

Les premiers donnent une valeur : les scores utilisés dans le secteur bancaire en sont une illustration. Les seconds trient les données en ensembles homogènes ou proches en termes de caractéristiques : les clients appétant à tel ou tel produit par exemple.

Historiquement, « l'apprentissage » des systèmes experts de première génération était externalisé. Les règles étaient isolées, testées sur de nouveaux jeux de données, et, le cas échéant, mises à jour manuellement avant d'être réinjectées dans le système. Les techniques d'apprentissage machine<sup>11</sup> qui automatisent cette opération et la perfectionnent, sont au nombre de trois :

##### #1. L'apprentissage supervisé

Le résultat attendu en sortie lors de l'élaboration du modèle est connu. Le modèle peut être utilisé dans une logique d'industrialisation / de traitement de masse d'actions cognitives.

##### #2. L'apprentissage par renforcement

Le résultat attendu en sortie du modèle est évalué au cas par cas (par un intervenant humain ou une base de référence préexistante).

##### #3. L'apprentissage non supervisé

Le résultat attendu en sortie du modèle n'est pas connu. L'objectif est de rechercher des liens entre les données (corrélations, proximités, similarités,...).

Les progrès en IA viennent bien entendu de l'amélioration des performances de calcul, mais surtout des techniques d'apprentissage. Yann Le Cun déclarait en mai 2017 au magazine Trends<sup>12</sup> dans un article au titre évocateur "Il faudra encore attendre 10 ou 20 ans pour avoir de vrais assistants virtuels :"

« Les progrès de l'intelligence artificielle sont déclenchés par la découverte et les progrès des méthodes d'apprentissage profonds, le fameux deep learning. Ce dernier a permis, dès 2011, des révolutions dans le domaine de la reconnaissance de la parole puis, dès 2012, dans celui la reconnaissance d'images et, plus récemment, dans la compréhension du langage naturel, la traduction automatique, etc. »

<sup>11</sup> Les termes de machine learning et de deep learning (sous-catégorie du machine learning) sont souvent employés pour caractériser ces techniques d'apprentissage.

<sup>12</sup> <http://trends.levif.be/economie/high-tech/il-faudra-encore-attendre-10-ou-20-ans-pour-avoir-de-vrais-assistants-virtuels/article-normal-666861.html>

### 1.3 L'IA fait partie de notre quotidien depuis longtemps

On constate une diffusion progressive des cas d'usage des champs d'application « mémoire/ connaissance » vers les champs d'application « perception » et « expression ».

#### 1.3.1 Les systèmes experts

Après des débuts dans le domaine de la médecine et de la pharmacie, les systèmes experts se sont développés dans les services financiers.

Les premiers scores de crédit introduits en France datent du milieu des années 50<sup>13</sup>. Ce sont les établissements de crédit spécialisés présents sur le lieu de vente qui les ont importés des États-Unis. À leur suite, les banques se sont appropriées ces techniques dans les années 1980<sup>14</sup>. Les banques françaises se sont ensuite intéressées aux systèmes experts pour les clientèles profession-

nelles et entreprises dans les années 1980-1990. Un article des Echos de 1992<sup>15</sup>, repris en annexe, expose bien la problématique rencontrée à l'époque et les divergences d'opinion sur le sujet entre les banques et, parfois, les échecs de tels systèmes et, donc, les retours arrière. L'objet principal de ces systèmes était alors d'automatiser la production de rapports de cotation des entreprises. D'autres secteurs (architecture, aéronautique, exploration pétrolière,...) ont adopté cette approche.

#### 1.3.2 Des premières étapes de perception au tournant des années 2010

Les robots industriels et domotiques ont ouvert la voie. Aujourd'hui, bon nombre de cas d'usage existent dans la vie de tous les jours. Les systèmes de recommandation, les assistants vocaux, les agents conversationnels ou chatbots, les systèmes de traduction, les systèmes de reconnaissance visuelle, etc. sont des cas d'application de l'IA. Nos messageries disposent de filtres antispam. Ces outils, bien que d'apparence anecdotique, ont évolué de la reconnaissance de mots-clés à certaines méthodes d'apprentissage non supervisé. Actif dans le domaine médical depuis les années 1980<sup>16</sup>, IBM déploie son outil à base d'IA Watson à des fins de test dans l'hôpital New-Yorkais Memorial Sloan-Kettering Cancer Center<sup>17</sup> en 2012 pour des diagnostics oncologiques.

Les réseaux sociaux tels que Facebook ont pris une grande part dans le développement de l'IA pour deux raisons principales et ont contribué à un saut technologique au début des années 2010.

D'une part, la reconnaissance faciale permet d'ajouter de nouvelles fonctionnalités au partage de photographies. D'autre part, les données de navigation recueillies ouvrent le champ au développement du marché de la publicité digitale dont les méthodes de ciblage (retargeting) ont été développées et perfectionnées à l'aide d'algorithmes prédictifs.

À peu près à la même période, la première génération d'assistants personnels (type SIRI d'Apple) analysant la voix humaine se démocratise. Quelques années plus tard, en 2015-2016, une nouvelle génération d'assistants personnels a émergé avec Echo d'Amazon (enceinte connectée embarquant le système IA « Alexa »), Google Home ou le HomePod d'Apple. Ces assistants interagissent de manière plus large que leurs précurseurs embarqués dans les smartphones qui relevaient plus de la commande vocale de l'appareil.

<sup>13</sup> Jeanne Lazarus, « L'épreuve du crédit », Sociétés contemporaines, 2009/4 (n° 76), p. 17-39.

<sup>14</sup> Jeanne Lazarus, op. cit.

<sup>15</sup> [https://www.lesechos.fr/23/04/1992/LeEchos/16125-112-ECH\\_solvabilite-des-entreprises-les-banques-se-dotent-de-systemes-experts.htm](https://www.lesechos.fr/23/04/1992/LeEchos/16125-112-ECH_solvabilite-des-entreprises-les-banques-se-dotent-de-systemes-experts.htm)

<sup>16</sup> <http://www.research.ibm.com/featured/history/#impact>

<sup>17</sup> <https://www.letemps.ch/sciences/2016/09/22/un-outil-diagnostic-medical-nomme-watson>



---

### 1.3.3 Ne pas oublier les véhicules autonomes

---

Les véhicules autonomes ont eux aussi une longue histoire mais ont connu un saut technologique récent. Ils synthétisent de nombreux champs d'application et de techniques IA ce qui en fait les systèmes « intelligents » les plus avancés actuellement.

Les premières recherches remontent aux années 1960 aux États-Unis. L'approche initiale conduite par l'autorité de tutelle des autoroutes était de développer des infrastructures intelligentes capables de « guider » des véhicules standards.

Puis les développements concernant les véhicules eux-mêmes ont commencé dans les années 1980. Si des premiers essais de véhicules entièrement autonomes ont été tentés dès le début des années 1980 (Projet ALV, Autonomous Land Vehicle de la DARPA en 1984), c'est plutôt l'assistance à la conduite qui s'est développée courant 1980 et

1990 : freinage anti blocage des roues, contrôle de la direction (traversée des États-Unis sans toucher le volant en 1995 par une équipe de l'Université Carnegie Mellon sur un véhicule expérimental)... Ces différents « composants » ont été petit-à-petit assemblés au cours des années 2000 et 2010. En septembre 2012, la Californie a autorisé la circulation des véhicules autonomes, néanmoins, il s'agit encore de circulation expérimentale, encadrée par des conditions précises, et dédiée à l'apprentissage des véhicules. À ce jour, 33 États américains ont mis en place des réglementations relatives aux véhicules autonomes, mais uniquement dans le cadre de tests.<sup>18</sup>

<sup>18</sup> Voir le site de la National Conference on State Legislatures qui recense année par année les différents articles de loi afférents aux véhicules autonomes et leur statut actuel <http://www.ncsl.org/research/transportation/autonomous-vehicles-self-driving-vehicles-enacted-legislation.aspx>

## 1.4 La médecine et l'IA, un miroir de la relation banque et IA ?

Le secteur de la santé, en particulier la médecine, a été très moteur dans le développement de l'IA, et ce dès le début avec l'adoption des premiers systèmes experts. Il existe d'ailleurs des parallèles frappants entre la médecine et le secteur bancaire. En effet, au niveau du contexte législatif, réglementaire et déontologique de l'activité, les deux professions sont encadrées par une formation préalable, des règles et des codes stricts, une notion de responsabilité et de devoir de conseil.

En outre, ce dispositif de textes est en évolution permanente. De nouveaux articles de recherche médicale sont publiés chaque jour. De nouveaux traitements (médicaments ou protocoles de soins) apparaissent. Le savoir doit être questionné et remis à jour régulièrement. Pour le banquier, la réglementation, elle aussi, change fréquemment.

Au-delà de la réglementation, le savoir général sécrété par les deux disciplines évolue. Les actes médicaux se transforment, sous l'effet de la technologie ou sous l'effet de nouvelles informations issues de la recherche, parfois des deux. Par exemple, la chirurgie ambulatoire se développe sur des pathologies pour lesquelles une hospitalisation de plusieurs jours était, il y a peu encore, requise.

De même, les procédures du banquier évoluent en permanence. Là où un dossier de crédit particulier pouvait demander plusieurs heures d'instruction et de nombreuses pièces justificatives, il peut aujourd'hui se faire en quelques minutes avec l'aide d'un outil de scoring mais aussi avec une révision des délégations et du process en général.

L'organisation des parcours de soins pour les patients et celle des parcours pour les clients bancaires peuvent aussi être comparées : d'un côté un médecin généraliste traitant censé faire l'interface avec des spécialistes en deuxième niveau. De l'autre, des conseillers de clientèle particuliers à profil généraliste et des profils plus spécialisés sur les marchés des professionnels, des agricul-

teurs etc... Aux maisons médicales, font écho des agences spécialisées dans le crédit immobilier par exemple.

Enfin, le numérique vient perturber des lignes bien établies dans les deux professions. Le patient étudie ses symptômes et les traitements correspondants en ligne avant le rendez-vous médical. Le client-expert a consulté de nombreuses offres bancaires avant son rendez-vous en agence, et s'est fait une idée précise, bonne ou mauvaise, de son besoin et du prix des services qu'il attend.

Comparaison n'est pas raison, mais en termes d'évolution des ressources humaines, le secteur de la médecine peut être un excellent point de repère au moment d'analyser les effets de l'IA dans la banque. Le Professeur Guy Vallancien prévoit, non pas la disparition du médecin en tant qu'agent humain, mais la disparition de la spécificité technique du métier de médecin, même pour les chirurgiens de pointe. Les compétences que les robots et l'IA en général mettraient en valeur sont plus de l'ordre de l'empathie et de l'accompagnement du patient, y compris dans la pédagogie. Il annonce en quelque sorte l'âge d'or du généraliste. Ce point de comparaison sera abordé plus en détail dans le chapitre « Préparer les compétences clés de demain ».

## 1.5 L'IA devient un enjeu stratégique pour les États

### 1.5.1 Un brouillage médiatique à partir de 2013

Les universités et les institutions internationales se sont saisies les premières du sujet de l'IA et de son impact sur le travail.

Les méthodologies divergentes entre les principales études de référence (approche par les métiers pour Oxford et par les tâches pour l'OCDE) ont abouti à des résultats très dissemblables. Le projet d'Oxford notamment postulait en 2013 que près de la moitié des emplois seraient détruits par l'informatisation en général. Même si les relectures critiques de l'étude ont depuis atténué ce constat, l'effet d'annonce initial a joué un grand rôle dans la diffusion de messages alarmistes sur la fin du travail.

Les médias et les réseaux sociaux se sont fait la caisse de résonance de ces études en relayant les conclusions alarmistes sans toujours les remettre en perspective.

Des banques et des cabinets de conseil anglo-saxons ont pris le relais, la plupart du temps en s'appuyant sur les conclusions de l'étude d'Oxford. Enfin, des ouvrages d'économistes et de chercheurs ont amplifié le foisonnement des analyses avec des positions parfois antagonistes sur la fin du travail.

#### Figure 2 : Dates de publication des rapports d'institutions internationales de référence

- Septembre 2013, projet de l' Université d'Oxford, How susceptible are jobs to computerization
- Janvier 2016, World Economic Forum, The future of jobs : employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution
- Mai 2016, OCDE, The risk of automation in OECD countries, a comparative analysis
- Août 2016, Stanford, Artificial intelligence and life in 2030
- Janvier 2017, version définitive de de l'étude d'Oxford, Technological forecasting and social change
- Mai 2017, Universités d'Oxford et de Yale When Will AI Exceed Human Performance? Evidence from AI Expert

### 1.5.2 L'IA, une affaire d'États

Pour explorer les impacts sociaux et sociétaux possibles de l'IA et pour appréhender l'écosystème à mettre en place pour en accompagner le déve-

loppement, les états ont également lancé des démarches de réflexion, souvent au plus haut niveau

#### Figure 3 : Dates de publication des rapports sur l'IA et annonces de plans d'investissement par des gouvernements étrangers

- Mars 2016, Corée du sud : annonce d'un plan IA de 1000 Mds de Wons (765 millions d'€)
- Mai 2016, Chine : annonce d'un plan IA de 1000 Mds de Yuans (13 milliards d'€)
- Octobre 2016, Administration Obama, Preparing for the future of artificial intelligence et The national artificial intelligence research & development strategic plan
- Octobre 2016, House of Commons (UK), Robotics and artificial intelligence
- Décembre 2016 : Ambassade de France au Japon, Etat des lieux sur l'intelligence artificielle au Japon
- Octobre 2017, Gouvernement britannique, Growing the artificial intelligence in the UK

En France, les pouvoirs publics et les organisations professionnelles ont aussi produit des rapports sur le sujet. Cependant, le niveau d'agrégation est assez élevé et ne permet pas de tirer des conclusions opérationnelles pour un secteur d'activité en particulier.

#### Figure 4 : Dates de publication de travaux récents sur l'IA en France

- Septembre 2016, INRIA, Intelligence Artificielle : les défis actuels et l'action d'INRIA
- Janvier 2017, Conseil d'orientation pour l'emploi, Automatisation, numérisation et emploi : tome 1 : les impacts sur le volume, la structure et la localisation de l'emploi
- Janvier 2017, CNIL, Le rôle des données et des algorithmes dans l'accès aux contenus
- Mars 2017, France IA, France Intelligence Artificielle, la stratégie IA en France
- Mars 2017, OPECST, Pour une Intelligence Artificielle maîtrisée, utile et démystifiée
- Juin 2017, CERNA, Éthique de la recherche en apprentissage machine
- Septembre 2017, Conseil d'Orientation pour l'Emploi, Automatisation, numérisation et emploi : tome 2 : l'impact sur les compétences
- Octobre 2017, Cigref, Intelligence Artificielle dans les grandes entreprises : enjeux de mise en œuvre opérationnelle
- en cours, Mission IA ou « Mission Villani » (définition d'une stratégie nationale sur l'intelligence artificielle)
- en cours, France Stratégie, mission Intelligence artificielle et travail

Les débats autour du terme intelligence artificielle masquent in fine que ces outils relèvent de la science des données. Leurs limites actuelles sont peu évoquées au risque d'annoncer des promesses non réalisables dans un court délai, et de laisser se propager une vision anxieuse sur l'emploi.

La multiplication des rapports commandés par les États, en particulier en France, démontre une réelle prise de conscience. Elle est diversement relayée dans les entreprises et dans les organisations professionnelles.

Quoiqu'il en soit, le secteur bancaire a des caractéristiques majeures (informatisation poussée, volumes de données conséquents, historiques clients) qui en font un terrain de prédilection pour le déploiement des outils à base d'IA.



# SYNTHÈSE

## L'IA, UN DOMAINE CONNU DE LONGUE DATE PAR LES BANQUES QUI ENVAHIT NOTRE QUOTIDIEN

01

L'IA remonte au milieu des années 50. Ses pères fondateurs avaient pour but de simuler les processus d'apprentissage ou d'autres formes d'intelligence de l'être humain.

02

Il n'y a pas de définition officielle de l'IA. Elle relève de l'informatique, de la science des données, des sciences cognitives, des mathématiques et des statistiques.

03

Les banques ont été parmi les premières entreprises à utiliser l'IA, notamment au travers de systèmes experts.

05

L'IA est devenue stratégique pour Les États, notamment la France en 2017 (France IA, OPECST, Mission IA).

04

Après un long hiver, synonyme de silence, les années 2012-2013 constituent un tournant avec les progrès spectaculaires en matière de reconnaissance d'image et la publication des travaux de l'Université d'Oxford sur l'impact de l'automatisation sur les emplois.






**L'IA combine différentes approches de l'informatique, de la science des données, des mathématiques et des statistiques pour "imiter" les processus cognitifs du cerveau humain (reconnaissance, mémoire, langage, praxie, raisonnement)**



**2.1 Une myriade de solutions à base d'IA dans les banques françaises**

**2.2 L'IA est utilisée aujourd'hui pour optimiser les processus**

**2.3 Une forte densité des cas d'usage IA sur les Fonctions Supports**



## 2. Répondre aux questions d'aujourd'hui (2017-2020)

Faire un bilan précis et complet du déploiement des outils à base d'IA est un préalable pour la bonne compréhension des effets induits sur les métiers et les compétences dans le secteur bancaire. L'IA ne s'incarne que dans des outils qui ont in fine un impact sur le poste de travail des collaborateurs. L'objectif de ce chapitre est de décrire les formes que revêt le déploiement de l'IA dans les banques au travers de trois questions :

- Qui sont les intervenants sur le marché des outils à base d'IA ?
- Quels objectifs poursuivent les banques qui les mettent en œuvre et comment sont menés ces projets de déploiement ?
- Quels sont les cas d'usage réellement observés dans le secteur bancaire à date ?



## 2.1 Une myriade de solutions à base d'IA dans les banques françaises

### 2.1.1 Des interrogations grandissantes

France IA avait dressé en mars 2017 un premier état des lieux général de l'IA dans le secteur financier au sens large. Il n'existe pas d'études de référence en la matière pour les banques. Pourtant, elles font partie des premières entreprises utilisatrices d'outils à base d'IA, comme les systèmes experts ou les outils de détection de fraudes.

Cela étant, faire la part des choses entre IA et numérisation des banques peut s'avérer difficile. Cette concentration de technologies sur le poste de travail des collaborateurs, qu'elles soient anciennes ou récentes, alimente les interrogations sur la place du travail dans le secteur bancaire. Du point de vue quantitatif (niveau de l'emploi) ou qualitatif (intérêt / intensité / qualification des tâches), les organisations syndicales anticipent une amplification des risques à court ou moyen terme.

De plus, lors de nos entretiens, nous avons noté une confusion entre IA et robots, à savoir les outils appelés RPA<sup>19</sup>. Il s'agit d'une robotisation de 1ère génération. Ces outils réalisent des séries de tâches pré-paramétrées. Ils exécutent en général des saisies de données prédéfinies dans plusieurs systèmes d'information via les écrans utilisateurs. Les cas d'usage les plus fréquents sont localisés dans les services de traitements back-office. Ces outils étaient utilisés dans les années 90 pour automatiser la saisie de cas de tests utilisateurs sur des projets informatiques. Dans les outils de RPA, il n'existe pas de représentation des connaissances ou de base d'apprentissage. La communication des fournisseurs de solutions et des prestataires de services parfois volontairement ambiguë ajoute à la confusion.

### 2.1.2 Une offre d'outils à base d'intelligence artificielle pléthorique pour répondre à des enjeux stratégiques du secteur bancaire

La présentation de l'offre dans la figure 5 n'a pas la prétention d'être exhaustive. Elle reprend les grandes familles de fournisseurs déclarés par les établissements répondants. Il s'agit d'illustrer la densité de ce marché.

Un recensement des start-ups françaises beaucoup plus exhaustif a été réalisé par France IA<sup>20</sup>. Il est régulièrement actualisé. Il a pour vocation à

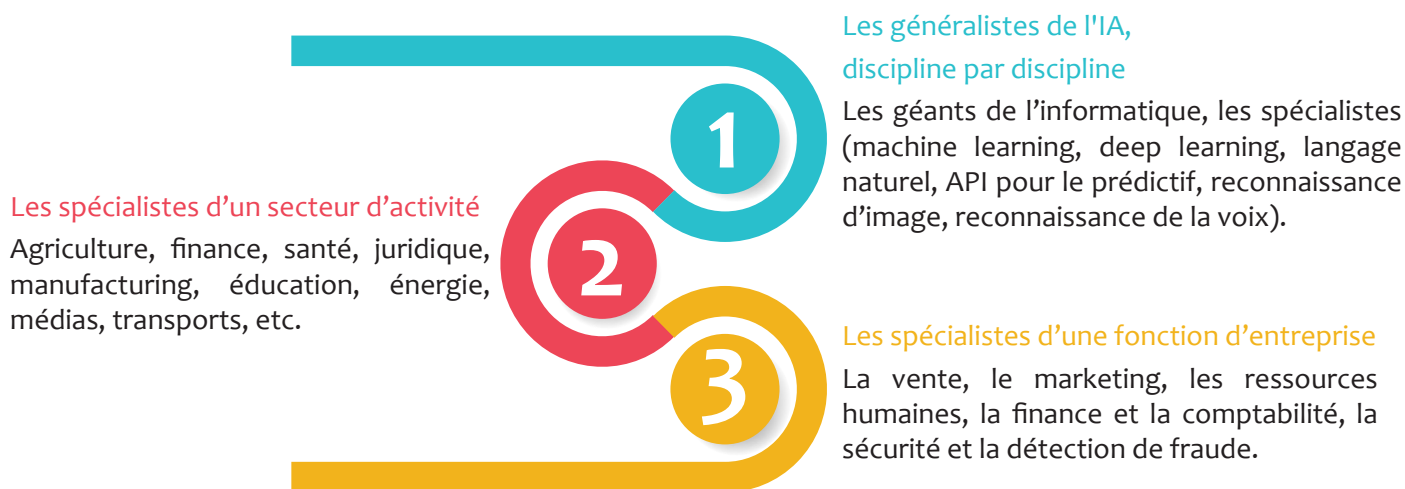
recenser et à faire la promotion de l'écosystème français en matière d'acteurs liés à l'IA. À ce jour, il liste plus de 180 start-ups. Tous les établissements répondants ont confirmé qu'ils collaborent avec des start-ups spécialisées en IA. À ces dernières, il faut, bien entendu, ajouter les majors des services informatiques, comme IBM ou Microsoft, ou de l'Internet, comme les GAFA<sup>21</sup>.

<sup>19</sup> Robotic Process Automation pour robotisation de processus.

<sup>20</sup> <https://franceisai.com/>

<sup>21</sup> Google, Amazon, Facebook, Apple

Figure 5 : Familles de fournisseurs de solutions à base d'intelligence artificielle



Source : sites Internet (ex. ZDNet.fr), analyse Athling des réponses des établissements ayant participé à l'étude (11 entités)

Il n'existe pas à proprement parler d'outil à base d'IA dédié au secteur bancaire, comme cela existe avec les progiciels de gestion ou avec les FinTechs. Certains sont spécialistes d'un processus, comme le recrutement par exemple. D'autres sont spécialisés sur un champ d'application de l'IA (le langage naturel par exemple) mais sont agnostiques du point de vue de la matière traitée (communication client, communication interne aux établissements...).

Les banques sont très régulièrement sollicitées par des prestataires de services pour organiser des tests ou des PoC<sup>22</sup> sur des cas d'usage verticaux, c'est-à-dire pour répondre à un besoin très précis.

Le secteur bancaire est un champ d'expérimentation privilégié, et ce depuis longtemps, pour les prestataires technologiques car les métiers bancaires ont des caractéristiques qui se prêtent bien à de tels outils : nombre de données par client significatif, bases de données clients de plusieurs centaines de milliers ou millions d'unités constituant des historiques profonds, culture du texte et de l'échange régulier avec les clients, importance des contrôles et de la détection d'anomalies ou de fraudes, etc.

Le secteur joue donc le rôle « d'éclaireur » sur le domaine et contribue à développer des technologies assez transversales qui pourront être réutilisées dans d'autres domaines.

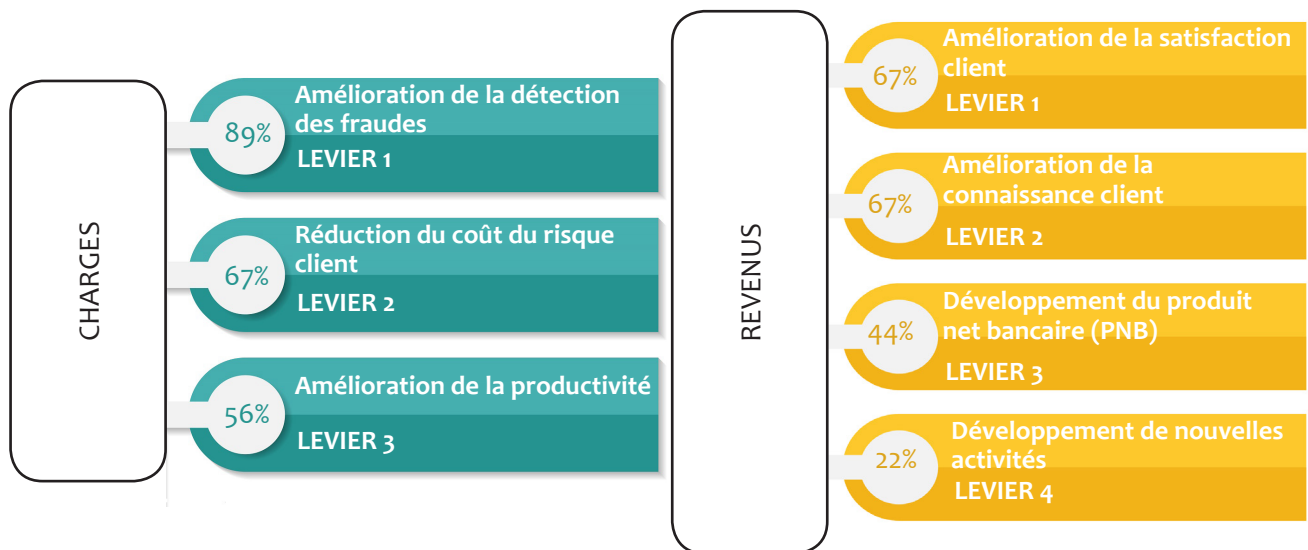
<sup>22</sup> Proof of concept, terme utilisé pour désigner des expérimentations qui doivent faire la démonstration de la faisabilité de la solution étudiée.

## 2.2 L'IA est utilisée aujourd'hui pour optimiser les processus

Si la technologie est plutôt poussée par les prestataires et les offreurs externes, en revanche, nous notons une assez grande convergence des répon-

dants sur les leviers prioritairement mobilisés pour le déploiement d'outils IA.

Figure 6 : Leviers stratégiques activés avec le déploiement de l'intelligence artificielle



Source : analyse Athling des réponses des établissements ayant participé à l'étude (11 entités)

Ces leviers concernent des domaines très concrets avec un effet principal sur la réduction des charges via l'amélioration de la détection des fraudes ou la réduction du coût du risque client, deux postes sur lesquels le régulateur est extrêmement vigilant et regardant. Notons que l'accroissement du Produit Net Bancaire (PNB) est cité dans moins d'un cas sur deux.

Ainsi, la recherche et développement sur l'IA est en quelque sorte externalisée auprès des offreurs de solutions mais le secteur conserve, à ce jour, la main sur les cas d'usage de ces technologies. Leur

mise en œuvre et leur déploiement sont encore prudents.

Cette situation est illustrée par les créations de postes liées à l'IA. La majorité de ces nouveaux postes relève de l'exploitation des données, notamment avec le poste de datascientist<sup>23</sup>. Les métiers de recherche et développement IA purs ne sont pas définis à ce jour. Ils sont pourvus en très faible quantité. Près de 200 postes de datascientist ont été pourvus dans les établissements de notre échantillon. Ceux-ci prévoient un doublement de ces effectifs à moyen terme. D'ailleurs, certains de ces postes correspondent à une création de métier ad hoc plus qu'à un développement intrinsèque de la datascience, souvent parce que le nouvel embauché ne rentrait pas dans les grilles de qualification et de rémunération internes.

<sup>23</sup> La distinction entre datascientist et dataminer n'est pas toujours claire dans la pratique. Un datascientist incorpore une dimension informatique dans son poste.

Ces équipes de datascientists peuvent être rattachés à différentes directions : auprès du Chief Digital Officer ou Data Officer, à la direction Marketing, à la direction Informatique, voire à la direction de la Conformité...

La gouvernance des données est elle aussi une source de création de postes avec l'émergence de la fonction de Chief Data Officer. 75% des établissements déclarent avoir ouvert ce type de poste, et 50% d'entre eux celui de Chief Data Protection Officer (CDPO) suite à la mise en œuvre du Règlement Général sur la Protection des Données personnelles (RGPD).

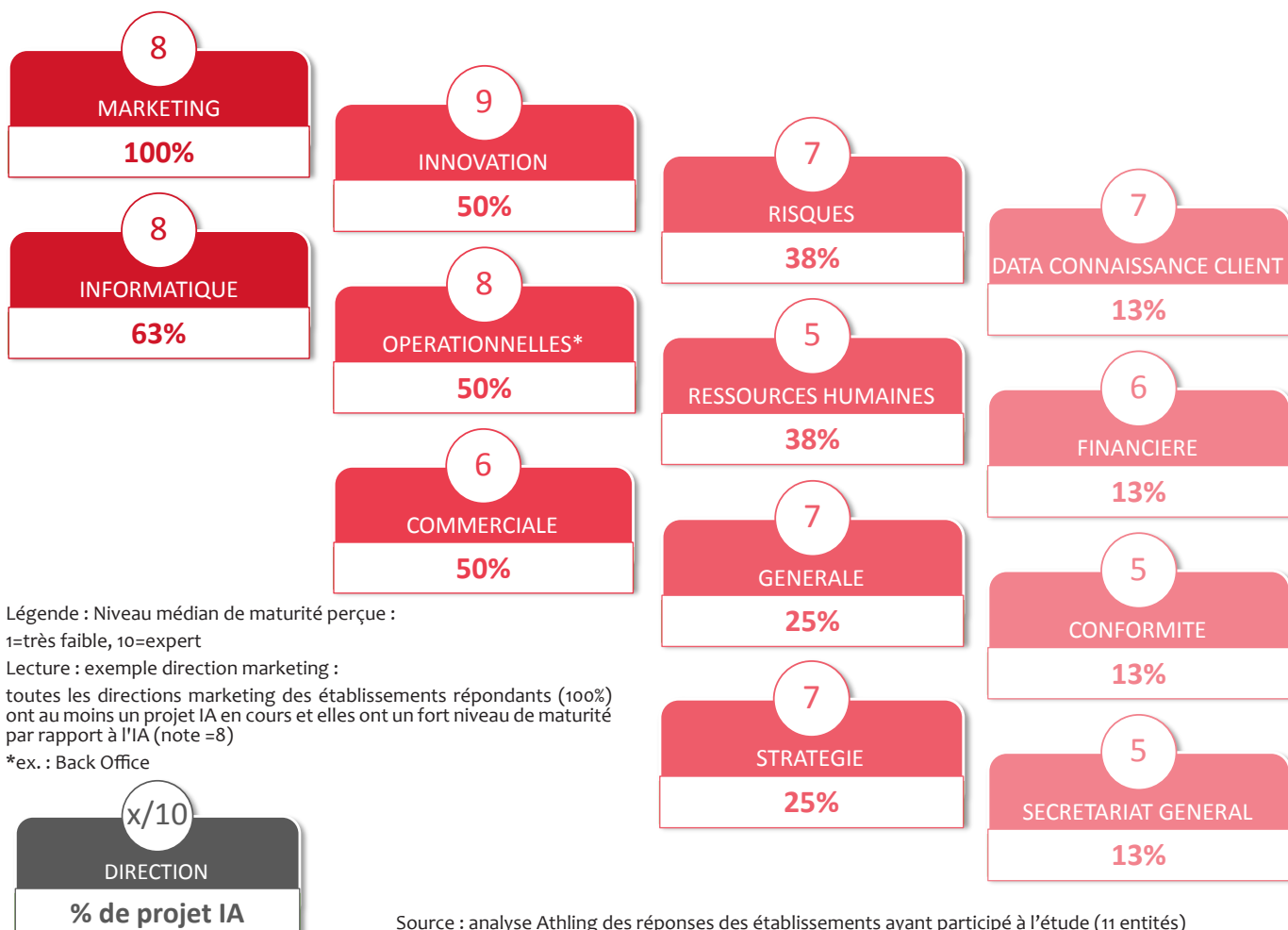
Dans ce cadre, des excroissances organisationnelles ont pris la forme de labs - au sens de laboratoire d'innovation - dans plus de 50% des cas. Cette proportion est la même en ce qui concerne l'existence d'un datalab - laboratoire d'innovation sur les données qui sert, dans la pratique, de centre de services partagés data, en concentrant les datascientists. Selon les situations, il peut y avoir recouvrement entre un lab et un datalab. Le rattachement organisationnel des labs varie d'un établissement à l'autre.

2.2.1 Un impact sur toutes les directions de la banque mais sans réelle coordination d'ensemble

Toutes les banques participantes déclarent avoir plusieurs projets en cours avec cette nouvelle génération d'outils. Toutes les directions et tous les

métiers sont concernés, et ce à tous les niveaux hiérarchiques.

Figure 7 : Leviers stratégiques activés avec le déploiement de l'intelligence artificielle



Source : analyse Athling des réponses des établissements ayant participé à l'étude (11 entités)



Le lien entre l'existence d'un projet d'IA et le niveau de maturité perçue de la direction considérée élevé. Il peut être surévalué pour certaines directions, comme les directions générales, les directions de l'innovation, les secrétariats généraux ou les directions informatiques, dont nous supposons qu'elles gèrent, au moins pour partie, des projets pour le compte d'autres directions.

Il y a un foisonnement de projets qualifiés d'IA menés au niveau direction. Les directions Marketing, des Opérations (back-office), commerciales, risque et ressources humaines sont dans cet ordre les plus consommatrices de projets d'IA. Les directions Finances et Conformité pourraient paraître, à ce stade, plus en retrait mais elles portent néanmoins des cas d'usage IA.

Le lancement de projets d'IA s'est fait sans changement de l'organisation générale des établissements mais plutôt, dans deux tiers des cas de notre échantillon, par la constitution ponctuelle d'équipes projet de taille réduite avec détachement de collaborateurs. Les responsables de ces petites équipes sont rarement coordonnés par un référent central IA qui jouerait le rôle de point d'entrée.

Les projets s'apparentent plus à des PoC (Proof Of Concept) qui testent la faisabilité d'une idée à petite échelle. Cette approche rapide à mettre en place dans un budget contraint trouve des limites qui la disqualifie pour certains dirigeants rencontrés : un manque de profondeur dans les cas d'usage traités, un manque d'engagement sur la durée, des aspects d'industrialisation peu abordés, des contraintes techniques pour un déploiement à grande échelle éludées, etc.

Des banques ont validé des PoC sans pouvoir passer à l'étape ultérieure d'industrialisation. En théorie, ces retours arrière devraient être dus à un échec métier du concept éprouvé. En pratique, les échecs proviennent d'une solution technique non viable à grande échelle, ou encore trop coûteuse à généraliser.

#1

#### RECOMMANDATION#1

Elaborer un plan IA global pour optimiser le recours aux différents domaines de l'IA et rationaliser la sélection des technologies.

#2

#### RECOMMANDATION#2

Prendre en compte les conditions d'industrialisation des projets IA le plus en amont possible.



### 2.2.2 Des contributions trop limitées aux travaux nationaux sur l'IA

Au niveau veille globale sur les enjeux de l'IA, l'ouverture des établissements vers l'extérieur se fait via des interventions d'experts lors des réunions des Comités exécutifs ou des Comités de direction, rarement en dessous. Ces séances d'une durée de deux heures maximum sont organisées pour sensibiliser ou acculturer les dirigeants à l'IA. Il ne s'agit pas pour l'heure de séances de travail pour dresser des perspectives. Il n'existe pas non plus de communication en interne sur ce sujet, ne serait-ce que pour démystifier l'IA et pour favoriser son acceptabilité.

Le secteur bancaire a été très en retrait dans les groupes de réflexion au niveau national, comme le groupe de travail France IA du 1er trimestre 2017 ou avec le Conseil d'orientation pour l'emploi, qui ont conduit aux rapports de référence publiés sur la période 2015-2017 sur l'IA. Leur participation est très faible alors qu'elles sont concernées au premier chef. Il n'y a pas de commission ad hoc sur l'IA dans les organisations professionnelles. Notons qu'un atelier a été dédié à l'IA lors de la conférence (r)évolutions digitales qui s'est tenu les 20 et 21 septembre 2017, et que le numéro spécial de la Revue Banque et Stratégie du mois de septembre 2017 était consacré à ce sujet.

Cet état des lieux est révélateur du caractère prudent, voire attentiste, des banques vis-à-vis de l'IA. Cette dernière est aujourd'hui perçue comme une affaire de spécialistes, techniciens d'abord, mais aussi propre à chaque métier (risque, marketing...). C'est un sujet dont il faut s'occuper et qui intéresse toutes les directions, mais, dans les faits, il est délégué à quelques sachants experts. La priorité est donnée à la fin des projets de numérisation de la banque, d'automatisation des fonctions traitement des opérations, ou de réorganisation des réseaux commerciaux. Nous n'avons pas identifié de projets qui visent à transformer le modèle économique des banques sous l'effet de l'IA.

## 2.3 Une forte densité des cas d'usage IA sur les Fonctions Supports

Les informations restituées dans ce paragraphe sont issues de l'exploitation des réponses aux questionnaires adressés aux établissements bancaires. Elles ont été, pour partie, complétées lors d'entretiens individuels ou lors de sessions de travail collectives. Si les cas d'usage recensés donnent une idée précise des réflexions en cours dans les

banques, ils ne peuvent être considérés comme exhaustif en l'absence d'une entité qui les centralise et suit leur progression. Ils révèlent indirectement les débuts des stratégies IA et les trajectoires de déploiement privilégiées.

### 2.3.1 Une mobilisation de tous les domaines de l'intelligence artificielle

Les principaux domaines mobilisés dans le secteur bancaire sont celui des systèmes experts - chronologiquement les premiers cas d'usage de l'IA -, du traitement du langage naturel (en entrant ou analyse sémantique), devant la robotique de 2ème génération<sup>24</sup>, la génération de langage naturel (restitution). Dans la pratique, les différentes couches technologiques peuvent cohabiter ou s'imbriquer les unes aux autres.

Les banques ont utilisé, dans un premier temps, les modèles statistiques et les progrès en termes de performance calculatoire. Elles montent en puissance sur l'analyse sémantique avec des solutions qui permettent d'analyser du texte (documents OCRisés, emails) et de restituer des informations en langage naturel sous forme écrite (supports d'entretien client, compte rendu d'entretien, tableaux de bord commentés).

Figure 8 : Domaines de l'intelligence artificielle exploités dans les banques françaises

Domaines de l'IA	Taux de diffusion	Mode usuel de développement		
		Interne	Externe	Major
Les systèmes experts	88%	x		
La reconnaissance de l'écriture	88%		x	x
La reconnaissance de la parole	63%		x	
La génération de langage naturel	50%		x	
L'apprentissage	50%	x	x	x
Les réseaux neuronaux	50%	x	x	
La reconnaissance des images	38%		x	x
La robotique	38%		x	
La représentation des connaissances	25%		x	
La résolution des problèmes	25%		x	
Les systèmes complexes adaptatifs	13%		x	

Source : analyse Athling des réponses des établissements ayant participé à l'étude (11 entités), Cf. Fig. 1 pour la différence entre « champ d'application de l'IA » et techniques IA.

<sup>24</sup> C'est-à-dire hors RPA (Robotic Process Automation).

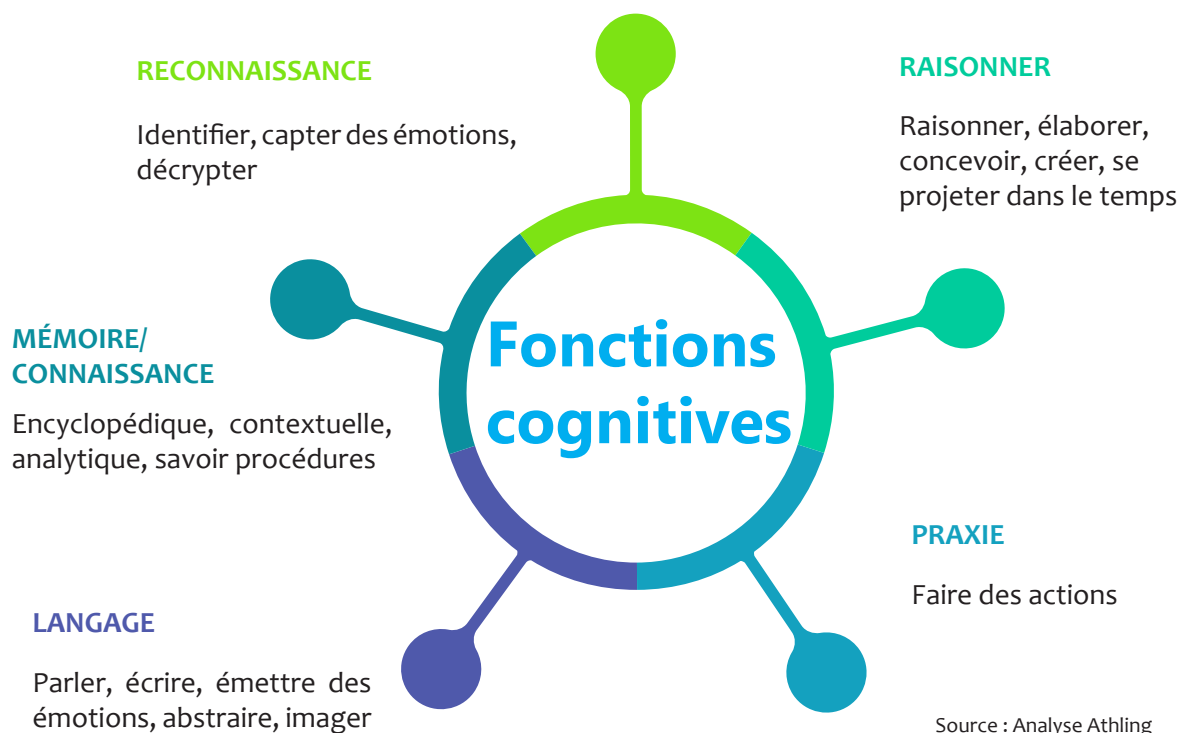
### 2.3.2 Une profusion de cas d'usage dans toutes les directions des banques et surtout dans les Fonctions Supports

À ce jour, aucun établissement répondant ne déploie l'intégralité des domaines de l'IA, et encore moins sur un seul et même métier. Nous avons cependant recensé plus de quatre-vingts cas d'usage à fin juillet 2017. Ils ont été répartis selon trois grandes familles de métiers bancaires selon la nomenclature appliquée par l'Observatoire :

- [#1] la force de vente,
- [#2] le traitement des opérations,
- [#3] les fonctions supports.

Les cas d'usage ont été regroupés selon les macro-processus cognitifs décrits dans la figure 9.

Figure 9 : Description des fonctions cognitives, Macro-processus cognitif et les fonctions cognitives rattachées



Les figures 10 à 12 ne représentent donc pas des cas d'établissements en particuliers mais une forme d'état de l'art par famille de métiers. Tous niveaux de maturité confondus, certains outils sont encore en projet, et les outils en production peuvent l'être sur des périmètre réduits

#### #1. La force de vente ne concentre que 15% du total des cas d'usage.

Seulement 15% des cas d'usage IA concernent la force de vente. Ce constat est relativement contre-intuitif. Les débats se focalisent souvent sur l'impact négatif des outils d'IA en termes d'emplois dans ces métiers. Il est souvent question de machines ou de robots remplaçant le conseiller bancaire, ou de chatbots s'immisçant entre le client et le conseiller. Des expérimentations existent mais restent très limitées du fait de performances jugées non satisfai-

santes. Il y a un écart significatif entre les annonces des laboratoires de recherche fondamentale des géants de l'Internet sur des points très précis et les cas d'application opérationnels à 100%.

À contrario, des modèles permettent d'améliorer, d'optimiser et de simplifier les parcours sur les espaces client, voire d'interagir avec les clients quand ils naviguent sur le site Internet institutionnel de la banque ou dans leur espace privé.

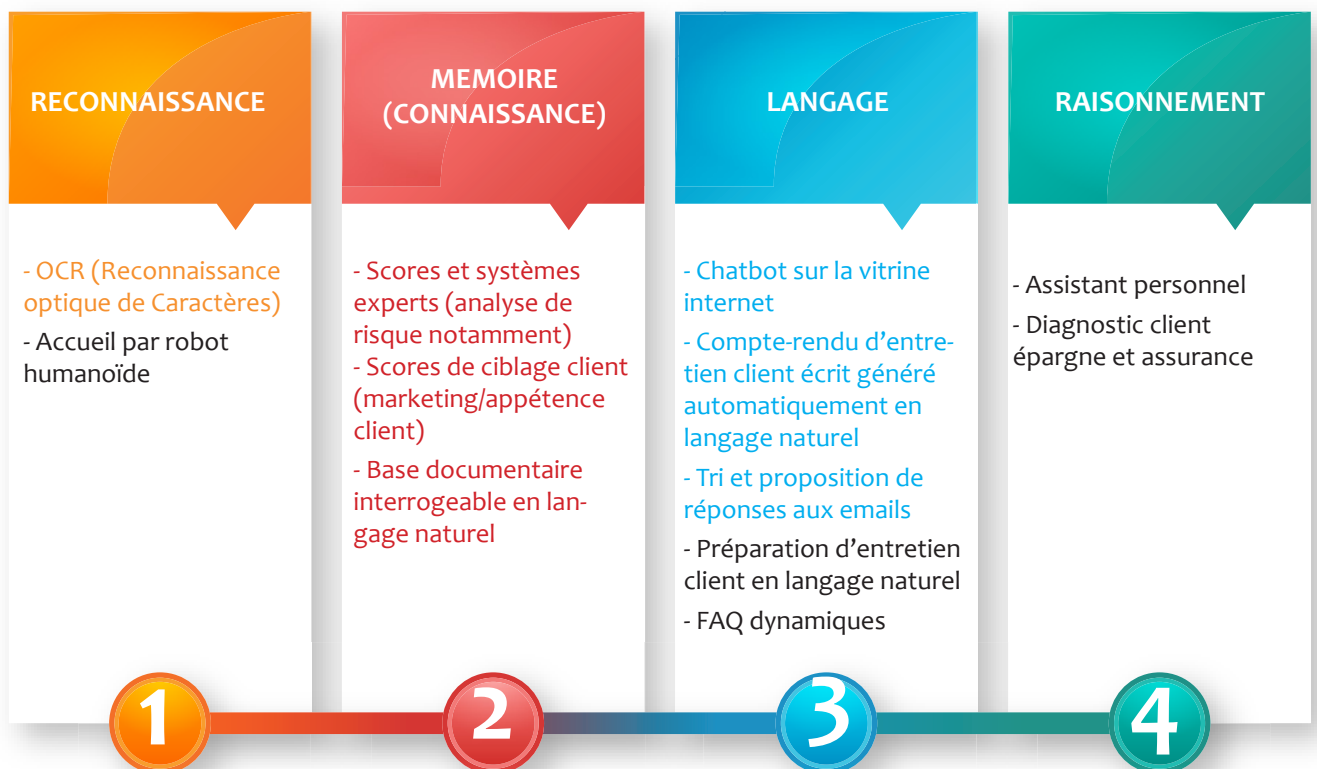
Ces opportunités sont dues aux progrès technologiques en général plus qu'à l'IA.

Le domaine Mémoire (connaissance) est outillé depuis longtemps en matière d'IA, même de première génération, comme les systèmes experts ou les scores. Les nouveaux cas d'usage l'IA concernent la préparation des entretiens (génération de langage naturel), les systèmes de recommandation (motifs / opportunités de contact, suggestion argumentée pour un client) et des traitements plus administratifs (traitement des emails). Ils nécessitent néanmoins une mise en forme pour être utilisés dans des situations client. Les outils déployés à ce jour aident plus qu'ils n'augmentent les conseillers.

Ils sont concentrés sur des micro-tâches. Pour autant, ce sont des apports non négligeables pour un conseiller bancaire qui gère un portefeuille de 800 à 1.500 clients, voire beaucoup plus.

À ce jour, les annonces de restructuration de réseau tiennent plus du choix stratégique de modèle et de maillage de distribution que de l'impact de l'IA.

Figure 10 : Cas d'usage recensés pour la force de vente  
Champ d'application et description



Source : analyse Athling des réponses des établissements ayant participé à l'étude (11 entités), entretiens.  
Commentaires : Les cas d'usage en couleur sont les plus courants par domaine.

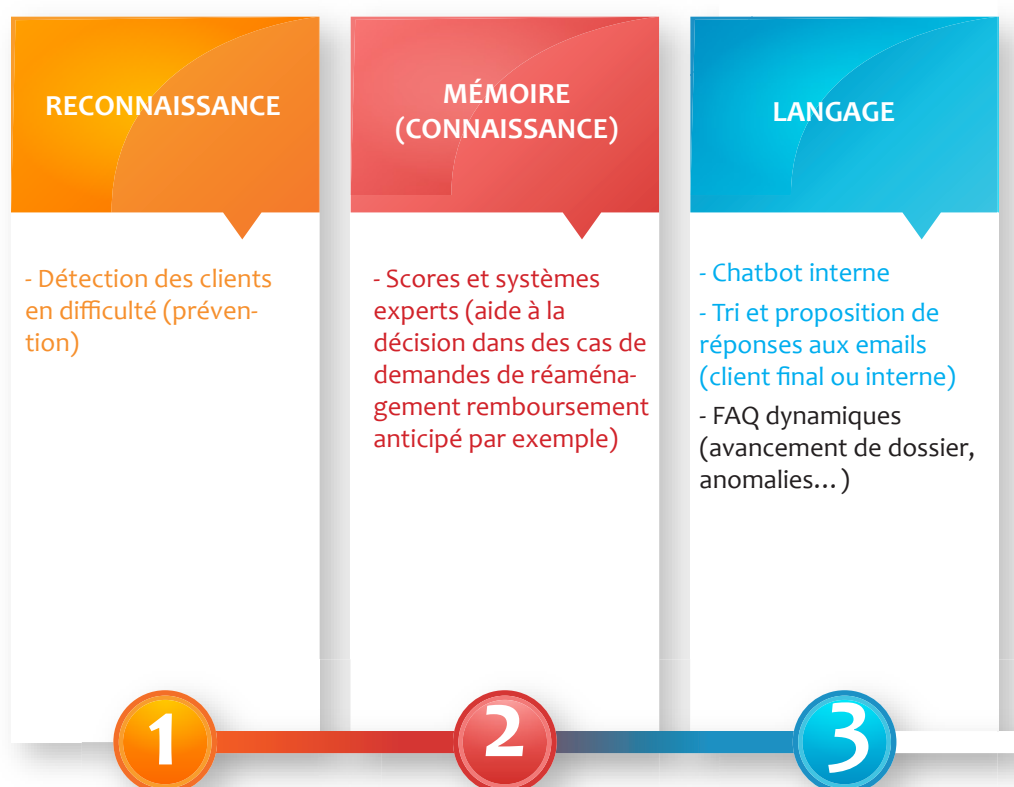
### #2. Les métiers de traitement des opérations<sup>25</sup> rassemblent 25% des cas d'usage.

Les outils déployés pour ces métiers sont avant tout des RPA<sup>26</sup>. Ils permettent d'automatiser des saisies de données dans plusieurs systèmes d'information, c'est-à-dire dans un environnement connu et fermé. Ils sont privilégiés par rapport aux outils

à base d'IA, même si le domaine Langage est bien couvert avec des chatbots ou des messageries instantanées, et des analyseurs d'emails.

Selon les responsables rencontrés, les gains attendus sont de l'ordre de 10 % du temps passé. Nous sommes encore loin des robots capables de remplacer des opérateurs de middle ou de back-office.

Figure 11 : Cas d'usage recensés pour les métiers de traitement des opérations  
Champ d'application et description



Source : Analyse Athling des réponses des établissements ayant participé à l'étude (11 entités), entretiens.  
Commentaires : Les cas d'usage en couleur sont les plus courants par domaine.

### #3. Les fonctions support concentrent 60% du total des cas d'usage.

Toutes les directions liées aux fonctions supports sont engagées dans des projets avec une dimension IA. Ils s'y prêtent bien notamment :

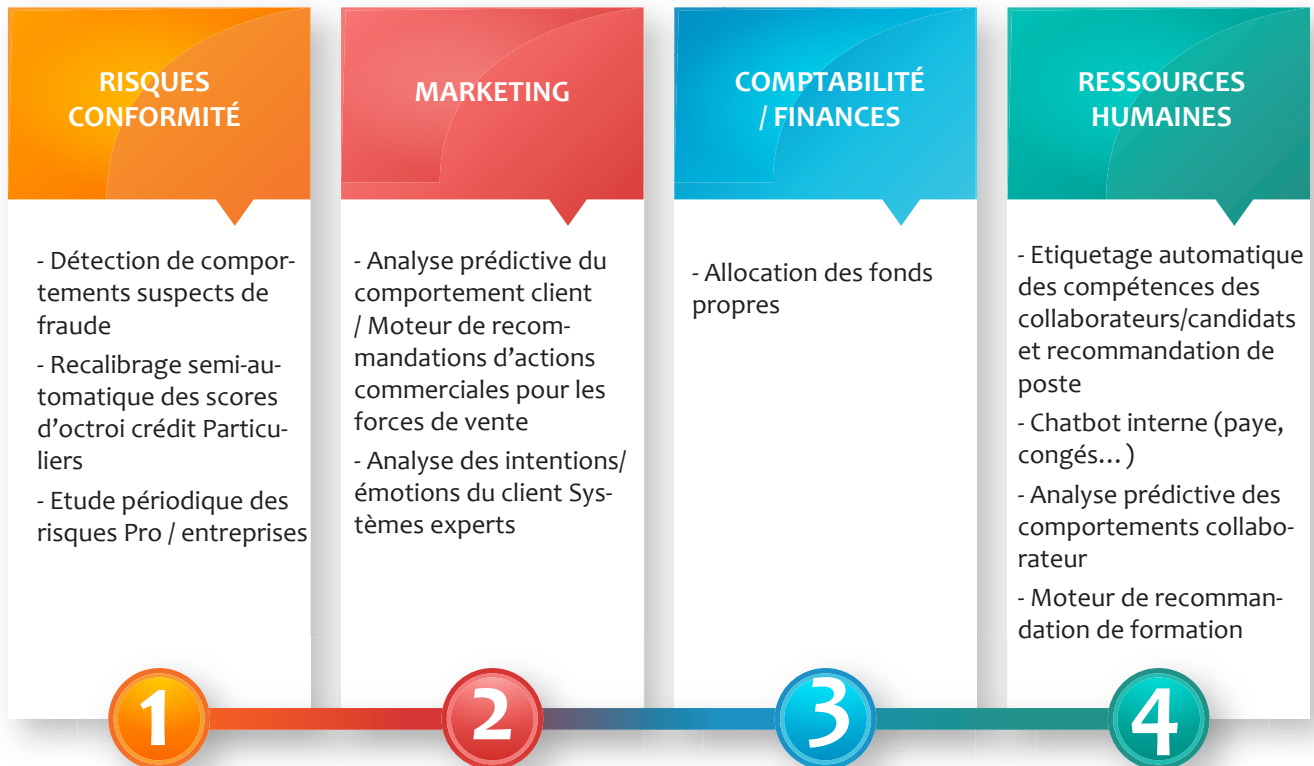
- pour identifier et classifier des comportements clients, qu'ils soient des personnes physiques ou des personnes morales,
- pour classifier les collaborateurs,
- pour mettre en avant des anomalies comme des comportements suspects.

La démultiplication des cas d'usage pour ces Directions s'explique par le fait qu'elles se prêtent bien au développement de modèles prédictifs ou de classification. À ce titre, outre les Directions financières, les Directions des ressources humaines sont particulièrement actives via des outils qui visent à faciliter la mobilité des collaborateurs à partir des compétences déclarées. Ils peuvent aussi servir à comprendre les raisons d'un absentéisme élevé par exemple.

<sup>25</sup> Hors métiers informatiques.

<sup>26</sup> Les RPA sont hors champs de cette étude.

Figure 12 : Cas d'usage recensés pour les fonctions supports  
Champ d'application et description



Source : Analyse Athling des réponses des établissements ayant participé à l'étude (11 entités), entretiens.

Même s'ils ne sont pas dans le périmètre des métiers étudiés, les métiers juridiques sont aussi concernés par l'IA au travers des agents d'analyse sémantique venant proposer des ressources documentaires (ex. articles du Règlement Général sur la Protection des Données par exemple si le collaborateur écrit le mot « données ») avec des réponses contextualisées au collaborateur. Les services Achats se l'approprient aussi : recherche et priorisation d'informations sur Internet, études des fournisseurs et des dirigeants, etc.

Il y a un foisonnement d'initiatives très rarement coordonnées. Ce qui accroît le risque de choix multiples et non optimaux sur les plans métiers ou technologiques. Il peut en résulter deux perceptions également biaisées :

- d'une part, une sous-estimation ou un déni de la portée des transformations potentiellement induites par l'IA : la génération actuelle d'outils ne serait qu'une énième phase de transformation informatique, jusqu'à présent toutes bien absorbées et digérées par les banques,
- d'autre part, l'idée d'une révolution complète du travail qui sonnerait sa fin et la disparition de métiers bancaires emblématiques, comme celui de conseiller clientèle.

Entre ces deux situations, le management ne discerne pas encore clairement les contours et les capacités réelles de l'IA et son caractère disruptif. C'est pour cela qu'il n'y a pas de plan de transformation IA et que les Directions des ressources humaines ne sont pas saisies de ce sujet.

#3

### RECOMMANDATION#3

Nommer un référent IA en central, coordinateur du plan IA et interface entre l'interne et l'externe.

# SYNTHÈSE

**DE NOMBREUSES  
EXPÉRIMENTATIONS  
(AUJOURD'HUI FOCALISÉES SUR  
L'ANALYSE SÉMANTIQUE)  
SANS UN PLAN IA  
D'ENSEMBLE**

**01**

Toutes les directions et tous les niveaux hiérarchiques sont concernés par des cas d'usage IA.

**02**

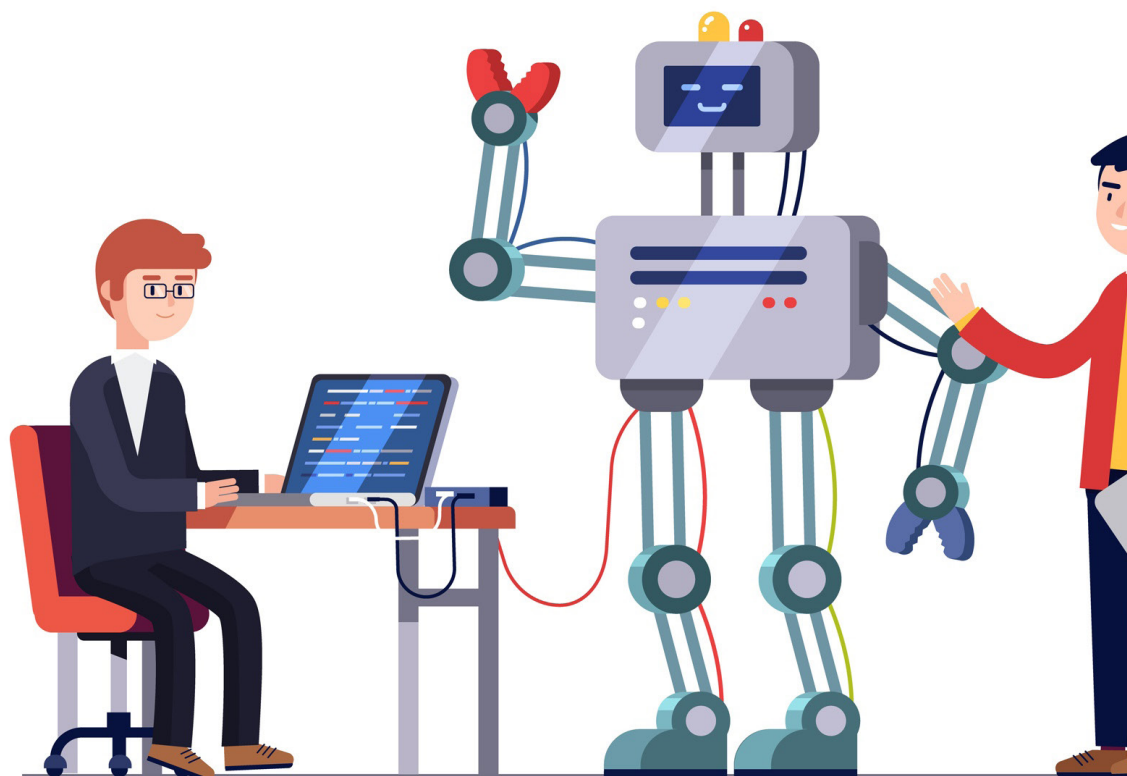
Un foisonnement d'initiatives des métiers peu coordonnées et sans plan d'ensemble.

**03**

Une approche axée principalement optimisation/tâches tirée par une recherche et développement externalisée.

**04**

Des fonctions supports et de traitement des opérations plus outillées que la force de vente, tandis que la prise en charge directe de la relation client par des outils IA n'est pas (encore ?) mûre.



**3.1 Une redistribution des activités au sein de métiers existants**

**3.2 Vers un chamboulement de la hiérarchie des compétences clés**

**3.3 Changement des repères traditionnels**





## 3. Préparer les compétences de demain (2020-2025)

Les activités, et donc les compétences nécessaires pour les exercer, dans une période de changement technique profond (en l'occurrence l'IA, dans le cadre plus large de la numérisation) sont de deux ordres :

- celles directement liées au développement et au déploiement des outils,
- et celles indirectement sollicitées sur des postes de travail informatiques transformés.

C'est à ce dernier groupe que nous nous intéresserons dans ce chapitre. Nous étudierons en premier lieu les déformations d'activités lorsque ces

outils à l'état de l'art sont déployés<sup>27</sup>. Les éventuels reclassements de métiers seront également abordés. Nous verrons ensuite comment les besoins en compétences peuvent se redistribuer du fait des déformations d'activités et un lien, à notre sens essentiel, entre les fonctions et/ou processus cognitifs du cerveau humain et les domaines de l'IA. Enfin, dans une vision plus dynamique, nous analyserons les répercussions que ces repositionnements pourraient avoir sur le marché du travail des banques : les évolutions d'aujourd'hui ont vocation à modifier sur le long terme les rôles et les parcours professionnels tels que définis à ce jour.

<sup>27</sup> Cette partie s'appuie sur un modèle d'impact à la fois quantitatif et qualitatif développé par Athling. Il a été alimenté de données spécifiquement collectées dans le cadre de l'étude auprès des délégations patronales et syndicales. Voir annexes pour le détail du modèle sous-jacent

### 3.1 Une redistribution des activités au sein de métiers existants

#### 3.1.1 La conservation des activités actuelles, mais dans des proportions plus faibles

Le déploiement d'outils IA se fait sur le poste de travail informatique du collaborateur. Il a un impact direct sur les activités, c'est-à-dire dans son quotidien. Le tableau ci-dessous présente, pour trois métiers représentatifs, les déplacements d'activités observés après déploiement d'outils IA à l'état de l'art.

Pour chaque métier, les trois activités les plus importantes en termes de temps passé restent les mêmes avant et après déploiement des outils IA.

**Figure 13 : Top 3 des activités les plus et les moins impactées par l'intelligence artificielle pour 3 métiers représentatifs**

CHARGÉ DE CLIENTÈLE PARTICULIERS	GESTIONNAIRE DE BACK OFFICE	GESTIONNAIRE / MARKETING COMMUNICATION
<b>ACTIVITÉS LES PLUS IMPACTÉES</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suivre les évolutions réglementaires, juridiques, fiscales, spécifiques au secteur bancaire</li> <li>- Instruire les demandes de crédit et en évaluer les risques</li> <li>- Identifier les risques financiers (fraude fiscale, blanchiment...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effectuer des opérations d'achat et ou de vente de titres</li> <li>- Gérer les outils monétiques</li> <li>- Initier les procédures de recouvrement et de contentieux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recueillir des données statistiques</li> <li>- Évaluer les retombées des actions de communication</li> <li>- Réaliser des supports de communication</li> </ul>
<b>ACTIVITÉS LES MOINS IMPACTÉES</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prospecter de nouveaux clients</li> <li>- Détecter les besoins des clients et proposer des solutions de financement</li> <li>- Gérer et développer un portefeuille de clients particuliers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exercer une fonction de contrôle et d'alerte sur les incidents</li> <li>- Informer la clientèle du traitement des opérations</li> <li>- Effectuer le suivi administratif et comptable lié à l'activité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assurer un soutien technique auprès du réseau</li> <li>- Assurer une veille technologique sur les outils et les techniques de communication</li> <li>- Participer à la définition du plan de communication</li> </ul>

Source : analyse Athling des réponses des établissements ayant participé à l'étude (11 entités), modélisation des évolutions à partir du GPS2IA d'Athling

Commentaires : Activités les plus impactées = les activités les plus intensément prises en charge et celle les moins impactées = les moins intensément prise en charge par les outils IA.

En théorie, ces transformations d'activités devraient prendre la forme d'une substitution pure et simple. Dès lors qu'une activité est formellement décrite, elle peut être émulée en partie par des outils informatiques ou à base d'IA. Plus précisément, les activités ciblées par le phénomène de substitution sont celles qui consistent à exécuter des procédures et des règles ou des tâches prédéfinies et, donc, prévisibles (de type « si... alors... »).

Toutefois, les retours d'expérience montrent qu'une prise en charge intégrale d'une activité par un outil à base d'IA est illusoire aujourd'hui. De plus, il reste des tâches pour lesquelles une action humaine est règlementairement requise comme dans la prise de décision pour l'octroi d'un crédit par exemple. Certes, la machine apprend et progresse dans le temps : la pertinence dans la proposition de réponses sur emails clients passe de 40% à près de 80%<sup>28</sup> après plusieurs mois d'entraînement et d'utilisation opérationnelle. Mais, les cas d'exception sont souvent complexes à traiter et chronophages. Les imprévus ou les incidents ne sont pas automatisables. Ils conservent leur poids dans une journée de travail.

D'un autre côté, l'IA peut permettre un passage du récurrent au ponctuel, ou du stock au flux. Avec les bases de connaissance, l'activité « suivre les évolutions réglementaires, juridiques, fiscales, spécifiques au secteur bancaire » (cf. figure 13) sera facilitée par un accès « à la demande ».

Enfin, les outils à base d'IA peuvent intensifier ou revaloriser l'importance de tâches en amont ou en aval de la chaîne d'activités dans laquelle ils s'inscrivent. Il s'agit d'une collaboration Homme / machine vertueuse. C'est le cas pour la préparation des entretiens commerciaux ou pour les recommandations sur des produits d'assurance ou de prévoyance. Des éléments descriptifs sont poussés au conseiller en langage naturel, l'aidant ainsi dans sa démarche commerciale. Les systèmes de détec-

tion de fraude allègent le traitement jusqu'à maintenant exhaustif des mouvements suspects en donnant les moyens aux collaborateurs de prendre le temps d'examiner ceux qui ont une probabilité plus élevée d'en être.

Au titre des nouvelles activités générées par les outils IA, le recul n'est pas encore suffisant pour les énumérer avec précision. En phase de projet, la préparation des historiques de données est visiblement consommatrice de ressources. Le positionnement de la phase d'apprentissage, lorsqu'elle est nécessaire, est parfois différencié de la phase de recette et de développement. Enfin, en vitesse de croisière, les activités d'exploitation des outils apprenants, notamment le maintien des bases de connaissance, sont aujourd'hui encore à l'état d'expérimentation. Les profils mixtes métier / technologies IA sont en train d'émerger. Néanmoins, nous constatons d'ores et déjà des recrutements de linguistes, certes très limités.

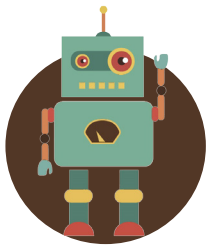
Beaucoup d'observateurs catégorisent les tâches selon qu'elles sont ou non répétitives, à forte ou faible valeur ajoutée, pour identifier celles qui disparaîtraient du fait de l'IA. D'autres évoquent des tâches créatives ou liées à la relation humaine pour décrire celles qui seront épargnées par les machines. Ces grilles de lecture ne permettent pas de bien appréhender les seuls mouvements qui pourraient s'opérer avec les avancées actuelles de l'IA. Ceux-ci se déplacent vers de tâches jugées de plus en plus complexes. L'IA permet de déployer des outils qualifiés au sens où ils s'appliquent à des tâches qui réclament une qualification métier élevée.

<sup>28</sup> À ce titre, dans le modèle d'évaluation utilisée, une technologie est considérée comme à son niveau de maturité maximal quand elle couvre 80% d'une activité donnée. C'est le coefficient retenu pour l'OCR par exemple.

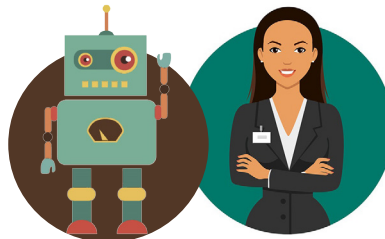
#4

**RECOMMANDATION#4**

Ouvrir les travaux de réflexion sur l'IA à l'ensemble des activités et pas uniquement à celles qualifiées de « répétitives » ou « à faible valeur ajoutée ».

**Figure 14 : Typologie des activités impactées par les outils IA****Activités substituables**

Activités formellement décrites, normées, règlementées, en environnement prévisible.

**Activités collaboration  
Homme / machine**

Activités nécessitant des contrôles de cohérence, des contrôles de complétudes, de la manipulation de données massives pour aide à la décision.

**Activités propres à l'Homme**

Activités nécessitant une définition des objectifs, une fonction d'alerte et de contrôle et/ou de pédagogie

Source : Analyse Athling

---

**3.1.2 L'IA ne va pas bouleverser la répartition des métiers actuels**

---

Hormis pour des raisons réglementaires<sup>29</sup> ou dans le cadre de nouvelles méthodes de travail, aucun nouveau métier lié directement, ou même indirectement, au déploiement des outils à base d'IA n'a été identifié aujourd'hui par les établissements répondants à l'exception des datascientists ou de nouvelles générations d'organiseurs.

Un datascientist a des compétences en mathématiques et en statistiques assez proches de celles d'un dataminer, mais elles sont plus pointues sur

le plan de la modélisation et informatique. Il est souvent spécialisé sur un domaine de l'IA. Il sait rendre visuelles ses analyses et ses solutions pour convaincre de l'intérêt de leur industrialisation (ou non). Il doit se tenir à jour sur l'état de l'art de son domaine comme tout collaborateur, mais son domaine a la particularité d'évoluer très rapidement : nouvelles méthodes d'apprentissage machine, nouveaux algorithmes, nouvelles plateformes, publications de recherche et outils (en Open source)...

<sup>29</sup> Comme celles du RGPD qui dispose la création du poste de « délégué à la protection des données »

Notons que le Cigref<sup>30</sup> n'a pas ajouté dans la dernière mise à jour des nomenclatures de métiers techniques ceux qui auraient émergé avec l'IA car il n'existe pas de consensus à ce jour sur leur périmètre exact.

Les établissements répondants prévoient une stabilité dans les effectifs des directions métiers. Seule une banque entrevoit une baisse des effectifs commerciaux, et deux la baisse des effectifs dans les fonctions de traitement des opérations. Néanmoins, l'IA ne peut pas être le seul facteur d'une telle évolution. Stricto sensu, sur le périmètre de cette étude, il n'y aurait donc à court terme ni création, ni de disparition de métier liée à l'IA, mais un redéploiement d'activités au sein de métiers existants. Ce constat général a été partagé par les établissements participants, sauf cas particuliers :

- en fonction des choix d'organisation et de technologie, des hybridations de métiers<sup>31</sup> pourraient se faire par couplage des activités d'acheteur de prestations informatiques et de chef de projet par exemple, ou d'analyste quantitatif et de développeur informatique (datascientist) ou bien encore de gestionnaire marketing/ communication et développeur informatique (community manager);
- simultanément, une évolution pourrait se dessiner dans la définition même de la notion de métier, historiquement bâtie et basée sur les activités. Celle-ci ferait petit-à-petit la part belle aux compétences : les activités disparaîtraient pour laisser la place aux seules compétences et à des responsabilités clairement établies.

En tout état de cause, que ce soit dans des cas de prérequis règlementaires, d'hybridation par les activités ou de reprofilage par les compétences, les effectifs de ces nouveaux métiers devraient être restreints. Pour les banques interrogées, ils devraient être inférieurs à cent unités<sup>32</sup> par établissement et se développer sur le marketing (growth hacker<sup>33</sup> ?), le risque, l'innovation et la conformité par équipes de moins de 10 personnes.

Le marché de l'emploi des nouveaux métiers de la banque a toutes les caractéristiques d'un marché de niches qui viendrait se superposer à un marché de masse sans le remplacer. Le recrutement sur ce type de marché de niche pose des questions similaires à celle d'un marché de l'emploi de professionnels<sup>34</sup>. En règle générale, les établissements interrogés entendent y répondre d'abord par la formation continue, puis par le recours à la sous-traitance et enfin par le recrutement externe de profils expérimentés. La formation initiale n'est plus jugée comme un levier à actionner sur ce marché des nouveaux métiers. Mais dans ce domaine, les stratégies des établissements sont différenciées. Certains développent un tropisme à l'internalisation sur tout ce qui touche à l'IA. Pour garder la maîtrise de bout-en-bout, cela se traduit par la priorité aux recrutements externes par rapport à la sous-traitance par exemple, et d'autres à l'externalisation.

#5

**RECOMMANDATION#5**

Mener des études détaillées sur la mesure de temps transféré aux outils IA en fonction du plan de déploiement pour calibrer les impacts potentiels.

<sup>30</sup> Club Informatique des Grandes Entreprises Françaises qui met à jour annuellement une nomenclature de référence des métiers informatiques.

<sup>31</sup> Regroupement sous une nouvelle appellation d'activités auparavant réparties sous plusieurs fiches de poste

<sup>32</sup> Les métiers informatiques ou autour des données sont hors périmètre de cette étude.

<sup>33</sup> Hybride de chef de produit marketing et de gestionnaire de communication (digitale et réseaux sociaux)

<sup>34</sup> France Stratégie : « les marchés de l'emploi professionnels sont ceux où les changements d'entreprise avec continuité professionnelle dans le même métier sont fréquents. Les compétences professionnelles nécessaires à l'exercice du métier sont spécifiques et très demandées sur le marché du travail. », Renforcer la Capacité des Entreprises à recruter, Mars 2017

## 3.2 Vers un chamboulement de la hiérarchie des compétences clés

### 3.2.1 Les compétences transversales prendraient le dessus

Si les outils à base d'IA étaient tous déployés à date, la nouvelle répartition du temps passé par activité chamboulerait l'intensité des compétences utilisées en mettant l'accent sur les compétences transversales<sup>35</sup> par rapport aux compétences techniques (ou « transférables »)<sup>36</sup>.

Le graphique de la figure 15 a été établi en utilisant le GPS2IA<sup>37</sup> d'Athling. Il fait un zoom sur le chargé de clientèle Particuliers. Pour rappel, il s'agit d'une simulation des impacts du déploiement des outils à base d'IA connus à ce jour et intégrant le niveau d'émulation maximal communiqué par des experts des établissements répondants ou de sociétés de services. Il ne s'agit en aucun cas d'un cas réel. Les choix de retenir tel ou tel outil appartiennent à chaque établissement. Les intensités de sollicitation des compétences dépendent de ces choix. Par contre, il est illustratif de ce possible déplacement de compétences.

Dans l'exemple du chargé de clientèle Particuliers, nous constatons que les compétences mises en valeur par l'IA sont des compétences transversales<sup>38</sup> comme l'autonomie, le relationnel, la pédagogie qui sont mobilisables dans une grande variété de contextes pas nécessairement bancaires. En effet, le domaine Mémoire (connaissance) de l'IA est le plus outillé pour la force de vente (cf. figure 10). La connaissance des normes et des procédures, de l'offre, de la réglementation (compétences de type « transférables » ou métier, car dépendantes à la fois du secteur d'activité et de l'organisation) sont progressivement transférées dans des bases de connaissance, les outils de scoring et les moteurs de recommandation. Elles sont donc supplées par les outils à base d'IA. Par contraste, les compétences transversales sont plus sollicitées.

Pour autant, les compétences techniques ne sont pas rendues obsolètes. Le métier bancaire conserve un socle d'expertise minimum, via des certifications professionnelles à caractère technique, notamment pour l'exercice de métiers de conseiller clientèle. En l'état de la réglementation, une distribution (ou vente) complètement automatisée des produits et services est donc exclue. Ces certifications diffèrent en fonction du métier, mais de manière générale elles ressortent soit du domaine du contrôle (lutte contre le blanchiment et le financement du terrorisme)<sup>39</sup> soit du domaine de la protection de la clientèle (Directive crédit immobilier, certification AMF...). Elles établissent un standard d'expertise technique relativement élevées par rapport d'autres professions. En outre, les compétences techniques sont nécessaires pour le traitement des exceptions et surtout pour faire l'interface avec les informations transmises par la machine. Enfin, l'expertise technique très pointue devrait se concentrer de plus en plus et ne pas disparaître.

À ce titre, il faut noter qu'aucun établissement répondant n'a identifié de nouvelles compétences stricto sensu qui seraient rendues nécessaires par les technologies d'IA. L'enjeu est donc bien d'adaptation, voire d'hybridation, mais pas de renouvellement. Enfin, les compétences techniques restent nécessaires pour construire les bases de connaissance et, de manière générale, les outils à base d'IA.

En « encapsulant » progressivement le savoir métier, et en le rendant accessible et restituable en temps réel, les outils à base d'IA ont donc tendance, et ce pour tous les métiers commerciaux étudiés, à valoriser les compétences transversales

<sup>35/36</sup> Les compétences transversales sont mobilisables dans divers métiers, secteurs ou organisations. Ces compétences peuvent ressortir soit du domaine des savoirs de base (lecture, écriture, maîtrise des langues étrangères...) soit du domaine des aptitudes comportementales, cognitives ou des savoirs généraux. Source : Compétences transférables et transversales - quels outils de repérage, de reconnaissance et de valorisation pour les individus et les entreprises ? Avril 2017. Voir Annexe #2.

<sup>37</sup> Pour plus de précisions, lire la note méthodologique en annexes, annexe 5.

<sup>38</sup> Annexe #2 pour le référentiel de compétences transversales proposé par France Stratégie

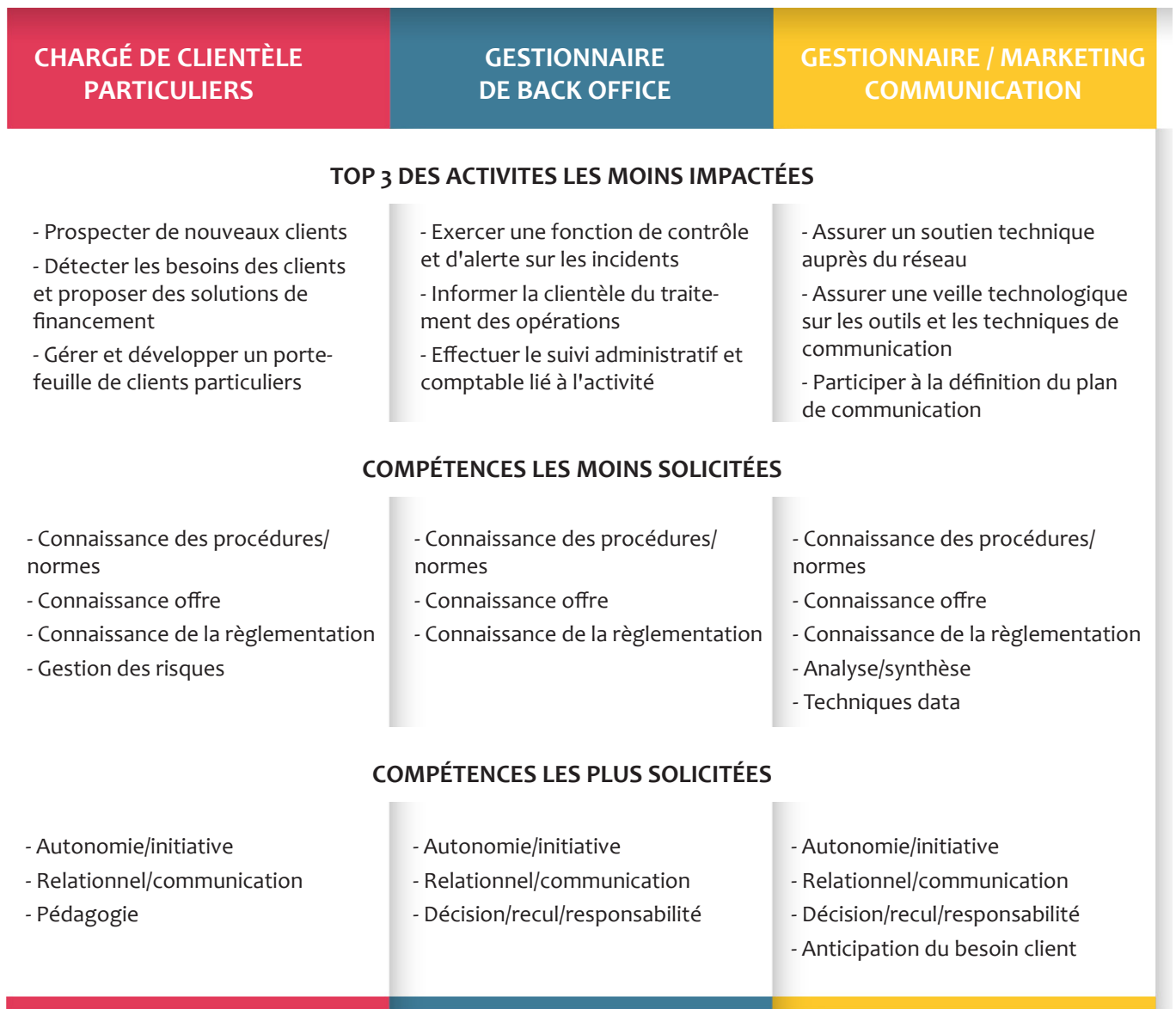
<sup>39</sup> Source CFPB : <http://www.cfpb.fr/formations/formations-reglementaires-et-acpr> <https://acpr.banque-france.fr/page-sommaire/vous-etes-un-professionnel-du-secteur-de-la-banque-ou-de-l-assurance-et> <https://acpr.banque-france.fr/page-sommaire/lutte-contre-le-blanchiment-des-capitaux-et-le-financement-du-terrorisme>

par rapport aux compétences techniques propres à un métier. En utilisant des termes du monde médical, le profil de collaborateur tendrait à se rapprocher de celui du généraliste plutôt que de celui du spécialiste. En somme, le généraliste (avec un bon niveau de compétences transversales) sera de plus en plus demandé, à condition de respecter le socle de compétences techniques de base, de même que l'expertise de haut niveau. Pour ce qui est du conseiller bancaire, il s'agirait en fait d'un profil hybride, de type conseiller expérimenté. L'expertise de niveau intermédiaire quant à elle risque d'être

conurrencée par l'IA.

Bien entendu, ce constat est conditionné par les stratégies et les choix des établissements (modèles de distribution, segments de clientèle...). Il n'y a pour l'heure pas de consensus parmi les dirigeants rencontrés : même si les questions sont récurrentes à ce propos, les études poussées de ce type n'ont pas été réalisées à ce jour pour confirmer une option plutôt qu'une autre.

**Figure 15 : Compétences plus ou moins sollicitées après déploiement d'outils à base d'intelligence artificielle pour 3 métiers**

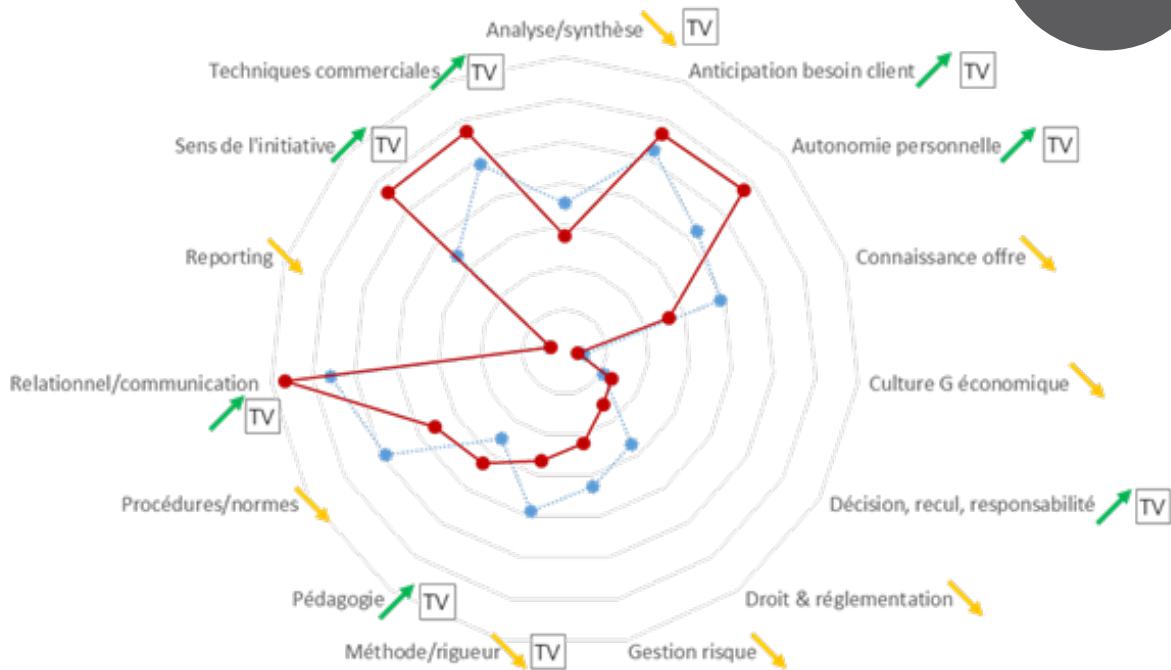


Source : analyse Athling des réponses des établissements ayant participé à l'étude (11 entités), modélisation des évolutions à partir du GPS2IA d'Athling

Figure 16 : Etude de l'évolution des compétences d'un chargé de clientèle Particuliers après déploiement d'outils à base d'intelligence artificielle

## Cas du chargé de clientèle particuliers

**17,6%**  
des effectifs\*



### Les outils IA retenus pour l'analyse

- Assistant personnel
- Chatbot
- Analyseur d'emails
- Analyse sémantique d'autres documents
- Systèmes experts risque

**Légende :**

- TO = aujourd'hui.
- T1 = à terme
- ↗ Compétence plus sollicitée
- ↘ Compétence moins sollicitée
- TV Compétence transversale

\* soit près de 31 460 collaborateurs, source Contours 2017 - Observatoire des métiers de la banque, données statistiques à fin 2016



### 3.2.2 Les compétences transversales, nouveau champ d'investigation pour les Directions des ressources humaines

Un nouveau champ d'investigation s'ouvre donc pour les Directions des ressources humaines. L'évolution de la hiérarchie des compétences au profit des compétences transversales pose de nouveaux défis à ces directions quant à :

- la définition de ces compétences transversales,
- leur reconnaissance (sur le marché interne mais aussi sur le marché externe du travail dans une logique d'employabilité) : labellisation ? certification ?
- leur identification : quel référentiel utiliser ?
- leur mesure : comment rendre objectif le fait qu'un collaborateur possède effectivement telle ou telle compétence transversale ?
- leur évaluation au fil de l'eau, et à reconnaître des niveaux de progression,
- leur utilisation pour orienter les recrutements et les mobilités.

Cet enjeu de déplacement des compétences en faveur des compétences transversales n'est d'ailleurs pas spécifique au secteur bancaire. Il est au cœur des questions d'emploi en général. C'est un sujet très largement abordé par les publications récentes sur les impacts des nouvelles technologies dont fait partie l'IA. L'OCDE, France Stratégie ou le Conseil d'orientation pour l'emploi insistent sur ce phénomène.

#6

#### RECOMMANDATION#6

Privilégier l'approche par Compétence par rapport à l'approche par Activité dans les travaux d'étude d'impact RH du déploiement d'outils à base d'IA.



### 3.2.3 Pourquoi ne pas se concentrer sur les fonctions cognitives ?

Comme vu ci-dessus, les référentiels de compétences transversales sont un outil nécessaire mais difficile à manipuler. En effet, les libellés des compétences sont une tentative de description de fonctions / processus cognitifs qui sont mis en œuvre par le cerveau pour exécuter les tâches d'un métier. La définition des compétences est contingente, à un secteur ou à un établissement. Pourtant, le socle de ces compétences, les moyens neurologiques mobilisés par le cerveau pour traiter les informations et interagir avec son environnement,

sont communs à tous les êtres humains. Ainsi, un référentiel de compétences transversales pourrait reposer directement sur ces formes absolues (les fonctions ou processus cognitifs) plutôt que sur leur interprétation relative (les compétences). Le tableau ci-après transmis à titre d'illustration en est un exemple.

Recourir à une telle approche pourrait avantageusement compléter l'approche par les compétences sur des points où les difficultés de définition et de développement la fragilisent :

- **pour le recrutement** : l'identification des ressources serait facilitée dans et en dehors du secteur bancaire sur la base de profils cognitifs, et plus sur la base d'expériences ou de compétences dont la description est contingente;

- **pour les parcours professionnels** : identification de passerelles d'un poste à un autre, non déterminées a priori, mais sur la base de comptabilités cognitives;

- **pour la formation** : le ciblage des besoins ainsi que le contenu des formations pourrait être mieux calibré sur la base d'un profilage cognitif.

#7

#### RECOMMANDATION#7

Recourir à l'approche par les fonctions cognitives pour faciliter les innovations nécessaires en matière de formation.

Pour illustrer le propos, le tableau ci-dessous tire le bilan, pour trois métiers représentatifs, des fonctions cognitives sous-jacentes aux compétences les plus sollicitées par les outils d'IA à l'état de l'art actuel.

**Figure 17 : Étude des fonctions cognitives plus et moins émulées après déploiement d'outils à base d'intelligence artificielle**

CHARGÉ DE CLIENTÈLE PARTICULIERS	GESTIONNAIRE DE BACK OFFICE	GESTIONNAIRE / MARKETING COMMUNICATION
<b>COMPÉTENCES LES PLUS SOLLICITÉES APRÈS DÉPLOIEMENT DES OUTILS IA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomie/initiative</li> <li>- Relationnel/communication</li> <li>- Pédagogie</li> <li>- Management d'équipe</li> <li>- Culture générale économique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomie/initiative</li> <li>- Relationnel/communication</li> <li>- Décision/recul/responsabilité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomie/initiative</li> <li>- Relationnel/communication</li> <li>- Anticipation du besoin client</li> </ul>
<b>FONCTIONS COGNITIVES LES PLUS IMPACTÉES PAR LES OUTILS IA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir encyclopédique</li> <li>- Savoir procédures</li> <li>- Raisonner</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir encyclopédique</li> <li>- Savoir procédures</li> <li>- Raisonner</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir encyclopédique</li> <li>- Savoir procédures</li> <li>- Raisonner</li> </ul>
<b>FONCTIONS COGNITIVES LES MOINS IMPACTÉES PAR LES OUTILS IA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abstraire, imaginer, se projeter dans le temps</li> <li>- Capter et émettre des émotions</li> <li>- Décrypter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se projeter dans le temps</li> <li>- Faire des actions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abstraire, imaginer, se projeter dans le temps</li> <li>- Savoir contextuel</li> <li>- Capter et émettre des émotions</li> <li>- Décrypter</li> <li>- Faire des actions</li> </ul>

Source : Analyse Athling des réponses des établissements ayant participé à l'étude (11 entités), modélisation des évolutions à partir du GPS2IA d'Athling  
 Lecture : les fonctions cognitives liées au savoir encyclopédique, au savoir relatif aux procédures et au raisonnement, soit le sous-jacent cognitif des compétences transférables ou techniques sont plus émulées par les outils IA à l'état de l'art. Les fonctions cognitives liées à l'abstraction, la projection dans le temps, la gestion des émotions, soit le sous-jacent cognitif des compétences transversales, est moins émulé par les outils à l'état de l'art.

Comme au niveau des activités (cf. figure 13), la notion « d'impact » sur les fonctions cognitives mesure la variation et non la valeur absolue. En termes de temps passé, les fonctions cognitives les plus sollicitées en valeur absolue via les compétences sont :

- pour le chargé de clientèle : « Émettre des émotions », « Se projeter dans le temps », « Raisonner ».
- pour le gestionnaire de back-office : « Faire des actions », « Se projeter dans le temps », « Savoir contextuel ».
- pour le gestionnaire marketing/communication : « Décrypter », « Identifier », « Savoir encyclopédique »

### 3.3 Changement des repères traditionnels

Le poids plus important des compétences transversales par rapport aux compétences techniques a un impact sur le contenu des métiers tels que définis aujourd'hui, et donc sur les modalités d'accompagnement afin que les collaborateurs puissent

s'adapter aux nouvelles conditions de travail, que les prises de poste se déroulent au mieux, mais également en dynamique sur les parcours professionnels futurs.

#### 3.3.1 Des parcours professionnels à repenser dans leur intégralité

Les compétences techniques bancaires ont depuis longtemps été privilégiées, en tant que vecteur de promotion professionnelle dans les banques, que ce soit à travers les titres et diplômes ou à travers des cursus internes. L'exemple type est celui de la force de vente. Le parcours professionnel est fléché. Il est relativement difficile d'en sortir. Pour les débutants, l'entrée se fait souvent au niveau du poste de chargé d'accueil ou de conseiller Particuliers, plus rarement au poste de conseiller spécialisé ou de directeur d'agence, en fonction du diplôme. Il passe ensuite par le poste de conseiller professionnels puis de conseiller patrimonial, justifiant ainsi de sa montée en compétence technique. Le passage par le poste de directeur d'agence intègre une dimension compétence transversale, en particulier managériale. À partir de ce poste, le changement de métier peut être envisagé.

Pour rappel, le secteur bancaire regroupe des caractéristiques d'un marché du travail interne<sup>40</sup>. Il recourt en priorité aux collaborateurs déjà présents dans l'organisation pour équilibrer l'offre et la demande de postes internes. Une ouverture du marché interne de l'emploi vers l'extérieur signifie à la fois développer l'employabilité transversale des collaborateurs actuels et réussir l'intégration de collaborateurs venus d'autres secteurs d'activité professionnelle.

Dans cet environnement, le recours à des outils à base d'IA, conjugué aux effets du numérique en général, a un triple impact sur les parcours professionnels :

- d'une part, l'importance de la notion de métier, au sens « fiche de poste » traditionnelle, jusqu'ici centrale dans l'articulation des parcours professionnels, pourrait être brouillée par une articulation plus diffuse appuyée sur les compétences;
- d'autre part, le référentiel de formations initiales et de diplômes considérés comme pertinents aujourd'hui pourrait devoir être revu à court terme pour répondre à un équilibre différent, plus tourné vers le transversal. À côté du diplôme, une nouvelle catégorie de signal de compétences donnant accès au marché du travail interne de la banque, à ce jour encore peu utilisée, pourrait être une expérience préalable dans un autre secteur riche en profils généralistes (distribution, hôtellerie pour les forces de vente, e-commerce et télécommunications pour les fonctions support par exemple) et ce à tous les niveaux hiérarchiques. Les fonctions cognitives comme étalon commun pourraient servir à identifier les gisements de ressources compatibles hors secteur bancaire (cf. figure 9),
- enfin, l'évaluation de la performance dans le poste occupé, qui est un critère évidemment important dans les parcours professionnels, serait rendue délicate par la prééminence des compétences transversales par rapport aux compétences techniques, en l'absence de référentiels adaptés et d'outils d'évaluation.

Les banques entrent dans une nouvelle ère. La promesse faite aux jeunes embauchés prenait la forme d'un pacte social : « vous entrez chez nous pour faire carrière ». Or, l'époque où l'on faisait carrière à vie dans le secteur bancaire est révolue. L'accent

<sup>40</sup> France Stratégie : « les marchés de l'emploi internes sont ceux marqués par une grande stabilité de l'emploi, les flux de mobilité externe (vers le chômage ou l'inactivité ou vers d'autres entreprises) étant rares. Une partie d'entre eux est surtout alimentée par des jeunes sortants du système éducatif, le reste de la carrière s'effectuant dans le même métier (cas des médecins, infirmiers, etc.). D'autres métiers sont caractérisés par d'importantes mobilités et promotions au sein de la même entreprise ou administration (métiers de la banque et des assurances, métiers administratifs de la fonction publique, etc.) », Op. cit.

sur les compétences transversales et leur entretien développeront de fait l'employabilité interne et externe des collaborateurs des banques. Il sera plus facile qu'aujourd'hui de trouver un emploi en dehors de la banque ou inversement, d'y rentrer en cours de parcours professionnel. Le brassage des profils devrait être plus important, à l'instar d'un marché de l'emploi externe. Cette perspec-

tive d'évolution pose surtout question pour les générations « centrales » de collaborateurs (35-50 ans), en effet, les plus jeunes ont moins eu le temps d'acquérir des expertises bancaires fortes et sont en moyenne ouverts à l'idée de parcours moins linéaires. Les plus anciens de leur côté auront sans doute l'opportunité de terminer leur carrière avant que des impacts majeurs de l'IA soient à l'œuvre.

### 3.3.2 Revisiter le contenu des formations ?

Le dispositif de formation continue est justement un des piliers qui soutient le marché du travail interne au sein des banques. L'effort de formation de la branche représentait en 2016 4,4 % de la masse salariale selon le Rapport Formation AFB 2017<sup>41</sup>.

Ce dispositif de formation est complexe. À l'outil de branche que représente le Centre de formation de la profession bancaire (CFPB) s'ajoutent les directions de la formation propres à chaque établissement. Certains groupes bancaires mutualisent des moyens sous la forme d'écoles internes ou d'universités d'entreprises, d'autres ont des structures ad hoc par établissement. En plus des intervenants internes, le recours à des prestataires externes est courant, quoiqu'en léger tassement<sup>42</sup>. Toutefois, la mesure de la part réelle de l'interne et de l'externe dans l'effort de formation ne se limite pas aux formations données par des prestataires. Des tiers externes peuvent intervenir sur la définition de supports pédagogiques ensuite démultipliés par des collaborateurs internes. En termes de contenu, 86 %<sup>43</sup> des heures formations en 2016 ont été consacrées à des « actions d'adaptation au poste de travail et d'évolution ou maintien dans l'emploi », que l'on peut rapprocher des compétences techniques, bien que le recouvrement ne soit pas parfait. En tout cas, le temps disponible pour des actions de développement des compétences transversales et de l'employabilité est restreint, entre 10 et 20% du volant non occupé par des formations techniques. Enfin, la majorité des formations restent dispensées en présentiel (de l'ordre de 85 %). Il devrait y avoir des évolutions, les méthodes pédagogiques bénéficiant elles aussi des outils à base d'IA.

Les défis de la formation continue sont donc nombreux puisque le passage à un modèle de développement des compétences transversales et de l'employabilité suppose un pivotement du modèle actuel. En outre, la question des contenus et de la maîtrise de ces derniers devient plus cruciale dans un contexte de transformation par l'IA. En effet, les compétences technologiques de pointe<sup>44</sup> deviennent stratégiques, bien que concernant un public restreint. Les banques sont susceptibles de trouver des réponses en matière de formation auprès de prestataires externes. En même temps, le développement des compétences transversales semble également favoriser le recours à l'externe pour faciliter le « time-to-market » de contenus et de modèles pédagogiques renouvelés. Le dispositif de formation pourrait évoluer d'un métier de production vers un métier d'assemblage. Dans ce contexte, trois équations sont à résoudre :

- comment dégager du temps sur les plans de formations métiers déjà occupés par les obligations réglementaires pour développer les compétences transversales des collaborateurs ?
- comment développer l'employabilité des collaborateurs sans dégrader la qualité de services et les engagements clients ?
- avec quel contenu et sous quel format faire vivre la prééminence des compétences transversales ?

Enfin, l'impact des outils à base d'IA sur l'exercice même des formations n'a pas été étudié dans ce rapport.

<sup>41/42/43</sup> Rapport formation AFB 2017

<sup>44</sup> Le Conseil d'orientation pour l'emploi, dans son rapport de septembre 2017, parle de « compétences numériques expertes ».

### 3.3.3 Des managers à la croisée des chemins

Les managers sont exposés aux mêmes transformations des activités et des compétences que l'ensemble de leurs collaborateurs. À ceci près qu'on leur demande d'être une courroie de trans-

mission pour faciliter l'appropriation de ces transformations et de donner le sens des actions à leurs collaborateurs. Ils se retrouvent en première ligne pour répondre aux interrogations qu'elles peuvent susciter.

**Figure 18 : Compétences plus ou moins sollicitées après déploiement d'outils à base d'intelligence artificielle pour le métier de directeur d'agence**

DIRECTEUR D'AGENCE
<b>ACTIVITÉS LES MOINS IMPACTÉES</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Assurer le suivi de l'évolution du client</li><li>- Conseiller la clientèle en termes d'investissement et de placement en l'orientant si nécessaire vers d'autres interlocuteurs au sein de la banque</li><li>- Gérer et développer un portefeuille de clients particuliers</li><li>- Définir les objectifs des collaborateurs</li><li>- Repérer et définir les besoins en formation des collaborateurs</li></ul>
<b>COMPÉTENCES LES PLUS SOLLICITÉES</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Relationnel/communication</li><li>- Techniques commerciales</li><li>- Autonomie personnelle</li><li>- Gestion stress</li><li>- Sens de l'initiative</li></ul>
<b>COMPÉTENCES LES MOINS SOLLICITÉES</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Droit &amp; réglementation</li><li>- Procédures/normes</li><li>- Méthode/rigueur</li><li>- Connaissance offre</li><li>- Mathématiques financières</li></ul>

L'exemple de la figure 18 ci-contre correspond à la situation des managers commerciaux. La diversité des rôles managériaux dans le secteur bancaire est bien plus large. Pour autant, nous considérons que, de manière générale, le manager est le profil le plus équilibré entre compétences transversales et techniques. Le déploiement des outils à base d'IA vient les percuter, de sorte que le manager se retrouve « à la croisée des chemins » entre des évolutions directes qui concernent son propre poste de travail et des évolutions indirectes, celles qui impactent ses équipes :

- au titre de ses responsabilités d'animation d'équipe, il devrait être amené à animer (de plus en plus à distance) des profils en moyenne plus autonomes... capables de s'animer tout seul,
- au titre de ses responsabilités d'expert métier, il pourrait être remis en question de manière directe par la connaissance métier encapsulée dans les outils à base d'IA,
- son rôle traditionnel d'évaluation et de détection des besoins de formation de ses collaborateurs, c'est-à-dire de « primo-intervenant RH<sup>45</sup>», devra être réinventé car d'une part les parcours vont se diversifier et d'autre part les directions ressources humaines développent elles aussi des outils IA relatifs à la formation, à la mobilité...
- dans un monde en perpétuel mouvement, il doit avoir une meilleure compréhension de l'environnement général (économique mais, aussi, dans le cas de l'IA, technologique), et être capable de la restituer et de la contextualiser.

Source : Analyse Athling des réponses des établissements ayant participé à l'étude (11 entités), modélisation des évolutions à partir du GPS2IA d'Athling

<sup>45</sup> Et donc le deuxième maillon de la chaîne censée assurer l'employabilité des collaborateurs, après le collaborateur lui-même.

- enfin, les cadres en général et les managers de niveaux I, J et K en particulier (qui concentrent plus de la moitié des effectifs de cadres et près d'un tiers du total des effectifs<sup>46</sup>) représentent le cœur de la pyramide des âges du secteur avec une moyenne de près de 43 ans. L'effet de pyramide des âges repérée sur les collaborateurs en général se vérifie également sur les managers.

En cela, les managers sont les plus impactés et clé dans la construction du plan IA. Ils doivent être impliqués le plus en amont possible.

En tant que managers, les dirigeants sont aussi soumis aux mêmes impacts de l'IA que les managers de proximité, même si leur profil est par construction plus transversal. Néanmoins, ils ont des responsabilités plus importantes dans la définition et les choix relatifs à la politique de leurs établissements en termes d'IA. Ils doivent donc eux aussi être formés ou informés afin de les faire en connaissance de cause.

#8

**RECOMMANDATION#8**

Développer l'acculturation des managers et dirigeants à la thématique de l'IA.

### 3.3.4 Des nouvelles attributions pour les Directions des ressources humaines ?

Le déploiement des outils à base d'IA a tendance à mettre en valeur mais aussi à transférer partiellement la politique ressources humaines aux directions concernées : dans l'étude du projet et de ses impacts potentiels avant déploiement (dont ceux sur les conditions de travail et sur le poste de travail), dans la mise en œuvre et la conduite du changement, dans la redéfinition des parcours professionnels, dans la formation...

La Direction des ressources humaines est a priori neutre sur les organisations des équipes, sur l'utilisation du temps de travail et dans les arbitrages techniques. Elle gère le quotidien mais elle s'inscrit également dans le temps long (gestion des parcours professionnels, gestion prévisionnelle des emplois et des compétences (GPEC)...). En outre, elle dispose des outils conceptuels et des données permettant des analyses d'impact fines. Elle serait donc légitime à être chargée de la coordination du plan IA en central et jouer ainsi le rôle de juge de paix et d'arbitre du long terme.

Enfin, ces évolutions technologiques amènent naturellement des réflexions sur le positionnement

du curseur entre le collaborateur et la machine, et donc sur les conditions d'exercice du travail. Les machines pourraient (et devraient ?) entrer dans le champ de responsabilité de la Direction des ressources humaines qui se transformerait alors en Direction des ressources humaines... et machine<sup>47</sup>. À noter que des robots possèdent des identifiants informatiques. Il ne s'agit pas de fusionner Direction informatique et Direction des ressources humaines, mais de faire en sorte que les Directions de ressources humaines intègrent les machines (ou les robots) dans leur périmètre d'action puisque qu'ils réalisent des tâches de plus en plus qualifiées de façon autonome. De la même manière que la Direction des ressources humaines est chargée de la formation des collaborateurs, elle pourrait superviser ou encadrer l'apprentissage des machines et leur impact sur l'employabilité des collaborateurs à court et moyen terme. D'ailleurs, au stade actuel de maturité des projets d'outils à base d'IA, la gestion de la vitesse de croisière est encore à inventer et les établissements se posent la question de la bonne organisation pour répondre à ces besoins

<sup>46</sup> Source : Profil de branche AFB 2017

<sup>47</sup> La mise en place technique de ces machines reste de la responsabilité des Directions informatiques.



nouveaux qui se situent entre la recette et la maintenance, à conduire avec des profils différents de l'informatique classique. Bien sûr, les ressources actuelles des Directions ressources humaines devront être adaptées en conséquence. Il faudrait pour cela les renforcer par des profils plus orientés IA, enrichir leurs compétences IA et, surtout, obtenir un mandat de la Direction générale.

#9

#### RECOMMANDATION#9

Confier les travaux d'étude d'impact de l'IA, voire de coordination du plan IA central à la Direction des ressources humaines qui deviendrait une DRHM(achines).



# SYNTHÈSE

## LES OUTILS "QUALIFIÉS" CHANGENT LA DONNE SANS RÉVOLUTIONNER LA STRUCTURE DES MÉTIERS

01

Des déplacements d'activités. Celles requérant la définition d'objectifs, une fonction d'alerte et de contrôle et/ou de pédagogie restent aujourd'hui non substituables.

02

Une nouvelle hiérarchie des compétences au profit des compétences transversales par rapport aux compétences techniques

03

Des petites unités sur des nouveaux métiers de spécialistes. (directions Marketing, Risque, projet.)

05

La nécessaire mise en place d'un plan d'ensemble IA pluridimensionnel (social, industriel, technologique), potentiellement logé à la Direction des ressources humaines devenue une DRHM(achines).

04

Le marché de l'emploi interne des banques sous toutes ses dimensions (parcours professionnel, formation, rôle managérial) pourrait voler en éclat, en s'ouvrant à l'extérieur.



**4.1 Perspectives de développement de l'IA demain selon les banques répondantes**

**4.2 Trois déterminants du degré et de l'étendue du déploiement futur de l'IA**

**4.3 Trois scénarii d'évolution possible de l'environnement à horizon 2030**

**4.4 Trois grands enjeux de réflexion au sein des établissements bancaires**



## 4. Anticiper après-demain (2025-2050)

À moyen et long terme, l'évolution de la technologie ou de l'environnement du secteur bancaire (réglementation, société, économie...) pourrait remettre en cause ou au contraire accélérer tout ou partie des analyses précédentes.

Ensuite, il appartient aux dirigeants de faire des choix et de privilégier telle ou telle option sur l'utilisation d'outils à base d'IA.

## 4.1. Perspectives de développement de l'IA demain selon les banques répondantes

Les prochaines étapes du déploiement de l'IA dans la banque vont s'amplifier sur la reconnaissance de la voix et sur les dialogues oraux internes entre directions (demande de renseignements, foire aux questions) ou petit-à-petit avec les clients. Ces outils vont se déplacer de l'écrit vers l'oral et les systèmes experts vers les systèmes apprenants (de la déduction à la reconnaissance de schémas).

En d'autres termes, les domaines de l'IA aujourd'hui exploités relèvent de la Mémoire (connaissance) et, très partiellement, du Langage et de la Reconnaissance.

En dernier lieu, c'est la capacité de Reasonner et de tenir une discussion orale qui sera émulée. Cette ultime étape est d'une extrême complexité selon

les experts consultés. Les modèles utilisés ne permettent pas d'entretenir des échanges en temps réel. Les sens des mots, des phrases ou des intonations, et le contexte de la conversation éventuelle sont difficilement interprétables aujourd'hui. Les développements en cours sont au niveau de la recherche fondamentale.

Le secteur bancaire gagnerait à s'organiser pour mutualiser des investissements en recherche et développement et pour mettre en commun des moyens (en respectant le droit de la concurrence) afin d'attirer des chercheurs de renom et de garder un certain niveau d'indépendance par rapport aux géants de l'Internet ou aux prestataires externes.



### RECOMMANDATION#10

Au niveau du secteur bancaire, mutualiser des investissements en recherche et développement et mettre en commun des moyens.

Figure 19 : Tendances d'évolution des domaines de l'intelligence artificielle par famille de métiers

#### AUJOURD'HUI

##### FORCE DE VENTE

Les systèmes experts  
La génération de langage naturel (écrit)  
La reconnaissance de l'écriture

##### TRAITEMENT DES OPÉRATIONS

Les systèmes experts  
La représentation des connaissances  
La reconnaissance de l'écriture  
La reconnaissance des images

##### FONCTIONS SUPPORTS

Les systèmes experts  
La représentation des connaissances  
La reconnaissance de l'écriture

#### DEMAIN

##### FORCE DE VENTE

La reconnaissance de la parole  
La génération de langage naturel (voix)  
Le raisonnement

##### TRAITEMENT DES OPÉRATIONS

La reconnaissance de la parole  
La génération de langage naturel (voix)  
La résolution des problèmes

##### FONCTIONS SUPPORTS

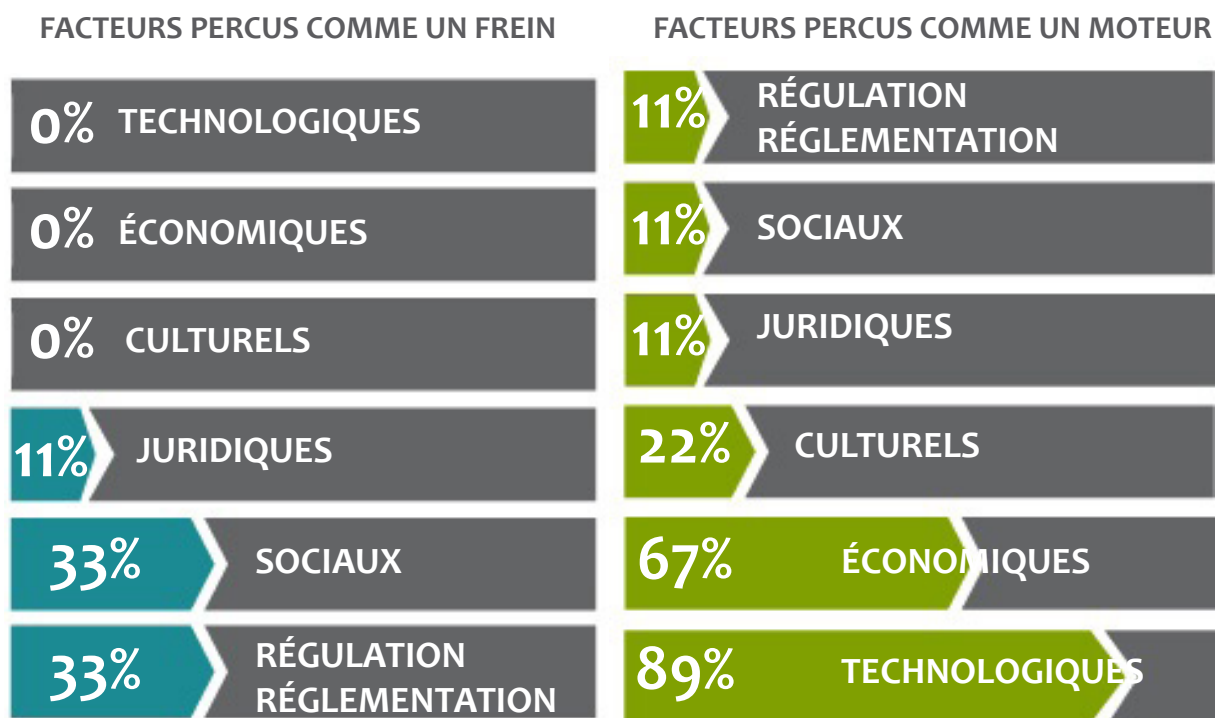
La reconnaissance de la parole  
La génération de langage naturel (voix)  
La résolution des problèmes  
Les réseaux neuronaux

Source : Analyse Athling des réponses des établissements ayant participé à l'étude (11 entités), entretiens

Les possibilités de l'IA sont donc importantes, mais pas illimitées, du moins à terme prévisible. Possibilité ne veut pas dire effectivité ou réalité opérationnelle à grande échelle. Pour les banques répondantes, les progrès technologiques sont en effet vus comme un facteur accélérateur, ainsi que les gains potentiels de productivité (qu'il est difficile d'appréhender à ce stade du fait d'un manque de

recul). Les facteurs sociaux, à savoir l'acceptabilité au sens large et les caractéristiques intrinsèques des établissements (taille, effectifs, profils), et la réglementation pourraient par contre venir limiter ou conditionner les déploiements.

Figure 20 : Facteurs facilitant ou non le déploiement de l'intelligence artificielle



Source : Analyse Athling des réponses des établissements ayant participé à l'étude (11 entités), entretiens

Sur ces bases, nous avons développé une approche prospective par scénarii permettant de qualifier les facteurs d'évolution et de mettre en scène des futurs possibles pour alimenter les réflexions du secteur.

## 4.2. Trois déterminants du degré et de l'étendue du déploiement futur de l'IA

France Stratégie, dans son étude « *Imaginer l'avenir du travail, quatre types d'organisation du travail à l'horizon 2030* » classe les facteurs exogènes influant sur le travail en cinq grands groupes : les facteurs technologiques, les facteurs sociétaux, les facteurs économiques, les facteurs institutionnels et les facteurs démographiques.

Pour les besoins de l'analyse, les facteurs économiques (niveau de l'activité, des prix, des taux d'intérêts etc...) et démographiques seront neutralisés.

Figure 21 : Facteurs influents sur les scénarios de déploiement de l'intelligence artificielle

FACTEURS	VARIABLES ETUDIEES
Technologie	Intelligence artificielle et effet de réseau
Société	Acceptabilité
Institutions	Réglementation
Économie	Variable neutralisée
Démographie	Variable neutralisée

### 4.2.1 Les facteurs technologiques

#### L'inconnue : les potentialités de l'IA à terme.

La simulation des compétences transversales (comme les attitudes, voire le caractère) par des machines n'est pas du domaine de la science-fiction. Aucun chercheur interrogé dans le cadre de

cette étude n'a absolument exclu cette hypothèse. Mais il n'y a pas non plus de consensus scientifique établi sur le sujet, sans parler de l'horizon temporel dans lequel de telles avancées pourraient être disponibles pour le secteur bancaire.

### 4.2.2 Les facteurs sociétaux

#### Les inconnues : l'acceptabilité sociale de l'IA, et donc sa vitesse de diffusion, côté client et côté collaborateur des banques.

Pour être acceptables, les systèmes d'IA doivent respecter les règles de l'éthique. Le Comité de réflexion sur l'Éthique de la Recherche en Sciences et technologies de l'Alliance des sciences et technologies du numérique (CERNA)<sup>48</sup> recense quatre critères : **la loyauté, la transparence, la responsabilité et la conformité**. Or ces quatre critères ne seront pas nécessairement remplis. Le rapport de l'OPECST<sup>49</sup> précise que :

« 65 % des Français interrogés se disent inquiets du développement de l'intelligence artificielle alors que,

comparativement, 36 % des Britanniques et 22 % des Américains expriment la même crainte ».

Mais plus généralement, l'acceptabilité relève aussi de la confiance dans les banques et pas uniquement dans les technologies. Cette confiance est aujourd'hui élevée<sup>50</sup>. De plus, en matière de distribution<sup>51</sup> la tendance séculaire est au développement du self-service, d'abord sur les lieux de vente physiques, puis en ligne. En ce sens, l'IA ne devrait poser aucun problème d'acceptabilité pour les clients, et d'autant plus qu'elle est un procédé transparent pour lui dès lors qu'elle lui délivre les possibilités de self-service bancaire qu'il attend.

<sup>48</sup> Éthique de la recherche en apprentissage machine, Juin 2017

<sup>49</sup> Pour une intelligence artificielle maîtrisée, utile et démystifiée, Mars 2017, p 93 notamment

<sup>50</sup> Cf. Observatoire 2016 de l'image des banques, FBF, <http://www.fbf.fr/fr/files/ADHFPP/Observatoire-2016-pr%C3%A9sentation-presse.pdf>

<sup>51</sup> Cf. Christophe Bénavent Plateformes, sites collaboratifs, marketplaces, réseaux sociaux, comment ils influencent nos choix ? Editions FYP, juin 2016

---

#### 4.2.3 Les facteurs institutionnels

---

**L'inconnue : l'évolution du cadre réglementaire dans lequel les outils IA seront appelés à se déployer.**

Certains règlements génériques, comme le Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD), par exemple à travers la notion de décision automatisée, imposent d'ores et déjà des limitations implicites à un traitement intégralement machine de certains process en relation avec le client final.

Par ailleurs, l'évolution d'autres paramètres rè-

glementaires pourraient influencer indirectement sur les activités liées aux outils à base d'IA. Pour reprendre l'exemple des contrôles d'identité, la mise en place d'une « carte d'identité » numérique garantie par la puissance publique (comme en Estonie par exemple) pourrait rendre caduque tout un pan de l'activité de l'IA ayant trait à la validation des identités. Il pourrait en être de même sur le besoin d'explicabilité des résultats des algorithmes. En parallèle, les exigences prudentielles et/ou de conformité pourraient continuer à se développer.

### 4.3. Trois scénarii d'évolution possible de l'environnement à horizon 2030

Pour chaque scénario, trois compartiments spécifiques seront analysés en regard des quatre grands inducteurs : la relation client, les opérations, et la dimension ressources humaines.

Les trois scénarii à suivre ne sont pas des prédictions, mais une aide à la réflexion dans le cadre de

futurs possibles. Dans la réalité, les facteurs sont bien plus nombreux et composites. Par ailleurs, les différents acteurs vont réagir différemment aux évolutions de l'environnement en fonction de stratégies qui leur sont propres. Les scénarii sont des épures.

#### 4.3.1 Le scénario «Hiver réglementaire»

## HIVER REGLEMENTAIRE Contexte



En 2025, un cas de piratage massif touchant une banque retourne la confiance, jusqu'alors haute, du public, dans la relation digitale. Le cadre réglementaire IA est renforcé. Le développement des technologies IA est freiné, entre autre du fait d'une trop grande consommation d'énergie.



FACTEURS TECHNOLOGIQUES  
Développement ralenti de l'IA



FACTEURS SOCIETAUX  
Acceptabilité en baisse



FACTEURS INSTITUTIONNELS  
Réglementation en hausse

## Impacts



### RELATION CLIENT

La situation actuelle est prolongée, avec un développement des cas d'usage d'IA beaucoup plus axé sur les process et les échanges internes aux banques qu'à la relation avec la clientèle. Dans les réseaux de distribution, l'intervention humaine est requise pour toutes les opérations de crédit, d'épargne et de délivrance de moyens de paiement. Dans ce contexte contraint réglementairement, la différenciation par le modèle de distribution n'est pas possible. Le levier d'amélioration de l'expérience client succède à celui de la réduction des coûts.

### OPÉRATIONS

Dans le domaine de l'utilisation interne de l'IA, la réglementation vient strictement encadrer le développement des applications de l'IA. La conformité spécifique aux algorithmes se développe en parallèle, avec obligation de dépôt du code source auprès des banques centrales et généralisation de « boîtes noires » permettant d'améliorer la traçabilité des décisions automatisées. De ce fait, les cas d'usage d'apprentissage non supervisé sont restreints au minimum.

### RESSOURCES HUMAINES

La tendance déjà repérée à la valorisation des compétences transversales par rapport aux compétences techniques se confirme. Le marché de l'emploi des banques reste un marché interne même si les entrées et les sorties sont plus fréquentes et les parcours plus individualisés. Le marché des data-scientists et des nouveaux métiers en général reste durablement en dessous des mille postes pour toute la branche.



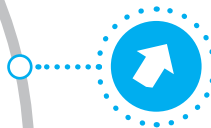
## 4.3.2 Le scénario « Médecin traitant »

# MÉDECIN TRAITANT

## Contexte



En 2025, l'acceptabilité sociale de l'IA, à l'image de l'acceptabilité de la relation numérique, diffusée largement, s'installe à la fois sur l'axe confiance et sur l'axe satisfaction. Le RGPD rassure le public sur l'utilisation des données et n'incite pas à développer plus l'encadrement des technologies. La technologie IA est optimisée mais aucun saut technologique n'intervient.



**FACTEURS TECHNOLOGIQUES**  
Continuité du développement IA, pas de saut technologique



**FACTEURS SOCIÉTAUX**  
Acceptabilité en hausse



**FACTEURS INSTITUTIONNELS**  
Réglementation stable

## Impacts



### RELATION CLIENT

Les cas d'usage de l'IA se déplacent de l'amont, la production et les process internes. Le modèle de distribution se déplace vers une relation de premier niveau avec des généralistes qui peuvent faire appel en temps réel à des équipes de spécialistes pour traiter des cas plus complexes pour les clients privés comme professionnels, à l'image du parcours de soins dans le domaine de la médecine.

### OPÉRATIONS

Les technologies d'IA tournées vers l'interaction (chatbot, assistant virtuel vocal) permettent d'ouvrir les unités de traitement plus largement au contact client. Le back-office se rapproche du middle-office. Les process continuent à être optimisés, sans saut technologique.

### RESSOURCES HUMAINES

Ce modèle conduit à une forme de divergence des compétences entre un front-office de généralistes, axés sur des compétences transversales toujours plus mobilisées, et un middle-front-office plus étoffé, garant du savoir métier et tout à la fois capable de reprendre la main directement sur le contact client. Dans ce middle-front, les compétences transversales restent très mobilisées, notamment la capacité de recul et d'initiative et le travail en équipe et en mode projet. Le recrutement devrait donc se faire majoritairement sur des profils déjà expérimentés. Pour les généralistes, le recrutement pourrait s'orienter sur des profils jeunes diplômés ou expérimentés mais issus de filières différentes, comme la distribution ou l'hôtellerie.

### 4.3.3 Le scénario « BankBot »

## BANKBOT

### Contexte



En 2025, le public a souhaité l'assouplissement des contraintes pesant sur les traitements automatisés en général car en contrepartie la puissance publique a décidé de fournir de nouvelles garanties numériques. La distribution de crédit sans intervention humaine est devenue conforme. La simulation des compétences transversales par l'IA passe un seuil technologique. La consommation énergétique des infrastructures techniques a été optimisée.



**FACTEURS TECHNOLOGIQUES**  
Saut technologique IA et effet de réseau avec d'autres technologies



**FACTEURS SOCIÉTAUX**  
Acceptabilité en hausse  
Tendance au « Self-Service » affirmée



**FACTEURS INSTITUTIONNELS**  
Réglementation en baisse

## Impacts



### RELATION CLIENT

La distribution se fait désormais majoritairement à distance via des robots capables d'interagir en langage naturel avec le client. Ils incorporent le savoir métier et les dernières réglementations. En parallèle, ils sont nourris de données contextuelles et personnelles sur le client leur permettant de moduler leur discours commercial. Les banques profitent de ce nouveau mode de relation client de type self-service pour repenser leur offre de produits et de services autour de l'IA et plus seulement l'utiliser pour fluidifier les process.

### OPÉRATIONS

En termes de modèle opérationnel, la BankBot pourrait se rapprocher de la banque de marché, avec des opérations de gré à gré ou via des marchés organisés intégralement processées. Par ailleurs la technologie blockchain a permis une sécurisation et une automatisation accrue des opérations avec moins d'étapes de contrôle.

### RESSOURCES HUMAINES

De manière générale, les compétences transversales seraient grandement sollicitées, en parallèle aux compétences technologiques expertes. Paradoxalement, dans ce scénario, bien que les compétences transversales soient toujours au premier plan, le degré d'expertise technologique requis pourrait limiter les mobilités entre les différentes fonctions. Le marché du travail des banques devient un marché professionnel, la mobilité se faisant de manière horizontale entre les différents établissements pour des profils hautement spécialisés qui connaissent une continuité de leur métier en changeant de banque.

## 4.4. Trois grands enjeux de réflexion au sein des établissements bancaires

Le potentiel de transformation de l'IA est conditionné par de nombreux facteurs exogènes, et les possibles sont plus nombreux, plus complexes que les scénarii présentés ci-dessus. Pourtant ceux-ci invitent à se saisir, dès aujourd'hui, de plusieurs

grandes interrogations, car les réponses n'existent pas à l'heure actuelle et devront être forgées collectivement.

### 4.4.1 La vision du travail

Si la centralité des compétences transversales se confirme du fait des outils à base d'IA, les choix d'y recourir ou non restent une décision d'entreprise. Le temps de travail éventuellement transféré à la machine doit-il être effectivement libéré ou réalloué ? Quel contenu au travail humain dans ce cadre ? Quel choix de profil de recrutement : spé-

cialiste ou généraliste ? Que signifie le pivotement d'une culture d'entreprise tournée vers le savoir à une culture tournée vers la supervision ? Quelle est la bonne organisation ?

### 4.4.2 La responsabilité d'entreprise au sens large : lever les craintes par le dialogue social

Permettre aux collaborateurs, et parmi eux aux managers, de partager les informations leur permettant de comprendre les transformations en cours et à venir fait partie des responsabilités des dirigeants et plus généralement des établissements bancaires. L'IA est donc un thème privilégié de dialogue social. Le dialogue autour de ce sujet gagnerait à être éclairé par une acculturation plus large et plus profonde des collaborateurs dans leur ensemble.

Le développement des compétences transversales semble un "*pari de Pascal*" gagnant dans tous les cas. Il prépare les collaborateurs à la fois à une transformation à court terme de leur poste de travail et à une employabilité transversale améliorée à plus long terme et ce quelles que soient les évolutions de l'emploi dans le secteur.

### 4.4.3 L'indépendance et la souveraineté technologique

À la différence des applications informatiques traditionnelles, souvent développées en interne, bien que sur des plateformes technologiques du marché, les outils à base d'IA sont aujourd'hui généralement développés par des tiers sous la forme de « briques » adaptables dans les systèmes existants.

Alors que, justement, l'IA est une technologie qui tend vers un transfert plus important du savoir métier dans la machine, la maîtrise des algorithmes, des techniques d'apprentissage et des données qui les alimentent et les corrigent, trois éléments indissociables, pourraient échapper aux banques selon

les choix arrêtés par les établissements de crédit. Ceux-ci vont être cruciaux du point de vue de la pérennité de l'établissement (et de sa souveraineté ?), mais également du point de vue de la responsabilité du banquier par rapport à ses clients et à l'environnement économique. Quelle architecture générale pour quelle stratégie industrielle ? Avec quelles garanties sur la propriété des données et sur les algorithmes ainsi « entraînés » en cas de retour arrière ? Avec quelles garanties sur la continuité opérationnelle de processus de plus en plus élaborés et clés pour les banques ? Sur la sécurité et la confidentialité des données ?



# Conclusion

## #1. Les banques possèdent les caractéristiques d'acteurs très fortement impactés par l'IA.

Elles font partie des premières entreprises à avoir informatisé leurs opérations. De fait, elles disposent des données de millions de clients avec des profondeurs d'historique considérables. Ces données sont un matériau indispensable pour l'IA.

Elles s'appuient également sur des collaborateurs qui ont développé des modèles statistiques pour optimiser des tâches comme les ciblage marketing, le risque de contrepartie via des systèmes experts et des scores, les systèmes de traitement des incidents ou la détection de fraude.

En outre, les banques ont développé une très forte culture du rédactionnel, tant sur le plan contractuel avec leurs clients que sur la formalisation des procédures internes. En cela, le régulateur a une influence directe relayée par les Directions du contrôle interne ou de la conformité.

Si elles se sont emparées très tôt des outils à base d'IA, comme les systèmes experts, elles tardent à recourir à ceux d'aujourd'hui, notamment à base d'apprentissage automatique<sup>52</sup>, utilisés par des géants de l'Internet

## #2. Il y a un véritable foisonnement de projets IA dans le secteur bancaire. Toutes les directions d'une banque et tous les niveaux hiérarchiques sont concernés.

Les métiers regroupés dans la famille Fonctions Supports sont les plus actifs. Viennent ensuite ceux du Traitement des opérations, puis ceux liés à la Force de vente. Pour ce qui est du traitement des opérations, les banques sont plutôt concentrées sur le déploiement de robots, appelés RPA ou robotic process automation<sup>53</sup>, dans un but d'automatisation de tâches répétitives.

Pour autant, il n'y a pas de plan IA d'ensemble. Peu d'entre elles se projettent à 5 ans. Elles privilégient les formules de type proof of concept (PoC) pour se faire une idée sur le potentiel de l'IA sur des champs d'application très circonscrits. Les mêmes d'ailleurs d'une banque à l'autre : analyseur d'emails, gestion d'une base documentaire, KYC<sup>54</sup>, prédiction des cas de fraude, croisement des compétences pour favoriser la mobilité.

Il n'existe pas à proprement parler de référent IA qui pilote ou centralise l'ensemble des projets IA d'une banque. Ce manque de coordination peut aboutir à des choix de solutions à base d'IA différentes pour traiter une même fonctionnalité (ex. agent conversationnel).

Les projets IA sont concentrés sur l'automatisation, l'optimisation et l'amélioration d'activités existantes, c'est-à-dire dans une forme de continuité. C'est également un moyen d'absorber les charges de travail supplémentaires induites par de nouvelles réglementations ou par de nouvelles typologies aux flux (ex. emails, réseaux sociaux). Il y a peu de projets disruptifs ou ayant vocation à développer le PNB.

L'étape actuelle de développement de l'IA porte sur l'analyse sémantique. Celle-ci fait appel à des fonctions dites d'apprentissage. C'est le cas pour la reconnaissance de caractères (OCR), l'analyse des emails ou de messages sécurisés et les propositions de réponse, la gestion d'une base documentaire (textes de référence, procédures internes, notes diverses sur les produits et services distribués, etc.).

Les projets ciblent petit-à-petit l'interaction Homme - machine (ex. chatbot). Ces technologies progressent, mais ne permettent pas, pour l'heure, d'avoir une fluidité et une profondeur satisfaisantes dans les échanges avec une machine.

<sup>52</sup> Appelé machine learning en anglais.

<sup>53</sup> Ces outils n'entrent pas dans le champ de cette étude.

<sup>54</sup> Know Your Customer (Connaître son client).

### **#3. La tendance observée consiste à transférer à la machine des connaissances bancaires. La machine devient progressivement experte, posant de fait des questions sur la place du collaborateur bancaire et sur les compétences utiles demain pour exercer un métier.**

Si les métiers<sup>55</sup> semblent rester stables - aucune création et aucune disparition liée à l'IA n'est à prévoir à court terme - les compétences nécessaires pour les exercer seraient chamboulées. Jusqu'à maintenant, les compétences techniques, c'est-à-dire celles liées au métier bancaire, étaient les plus et les mieux valorisées. Avec le déploiement de l'IA, les compétences dites transversales seraient les plus sollicitées. Si l'on fait un parallèle avec le secteur médical, le conseiller bancaire, par exemple, se rapprocherait plus d'un généraliste, ou d'un profil hybride avec plus de séniorité, que d'un spécialiste. L'exercice de son métier serait moins technique et moins spécifique au secteur bancaire. Les parcours professionnels seraient alors à repenser dans leur intégralité, ainsi que le rôle managérial. Cela étant, cette orientation dépend in fine des choix et des décisions prises par les établissements. Elle ne peut pas à ce stade être considérée comme la seule voie possible. Les outils à base d'IA sont au service d'une stratégie de transformation, et non l'inverse.

La notion d'activité s'efface progressivement au profit de celle de compétence. Les dispositifs de formation vont devoir être revus en profondeur pour développer les aptitudes comportementales et relationnelles, voire les fonctions cognitives.

### **#4. Contrairement aux idées parfois véhiculées, les transformations opérationnelles induites par l'IA sont plus profondes que les précédentes.**

Elles touchent non seulement les activités, mais également la nature même des compétences à mobiliser, voire les fonctions cognitives de l'être humain. Les pères fondateurs de ce domaine de recherche s'étaient fixés dès le départ, en 1956, comme objectif de simuler les mécanismes d'apprentissage et les autres caractéristiques du cerveau humain dans une machine.

La progression des avancées en matière d'IA dépend de la qualité et de la fraîcheur des données,

de la puissance de calcul et des découvertes sur le fonctionnement du cerveau humain. Il est difficile pour l'heure de donner des dates à partir desquelles les outils à base d'IA auront une autonomie et une interaction suffisante dans le cadre d'une relation bancaire.

Il ne faut pas non plus sous-estimer la taille, les délais et la dimension technologique des projets IA. Ils demandent une forte expertise métier pour retranscrire les connaissances, des jeux de données aujourd'hui conséquents pour bien calibrer la phase dite d'apprentissage. La vitesse de diffusion de ces technologies est également liée aux réglementations en vigueur et aux libertés que laisseront les États aux différents acteurs.

### **#5. Enfin, le mouvement d'adoption de l'IA dans le secteur bancaire va se poursuivre et s'amplifier sauf durcissement réglementaire.**

Les banques devraient dès aujourd'hui privilégier une approche plus globale et plus complète de l'IA que ciblée sur quelques activités, quitte à lotir leur plan IA. Elles objectiveraient les positions aujourd'hui exprimées sur l'emploi, et prendraient le temps de gérer la transition pour leurs collaborateurs actuels.

Qui pourrait porter un tel projet dans les banques ? Compte tenu de la nature des interrogations soulevées dont celles sur les compétences, et des plans de charge contraints pour terminer les projets numériques, la Direction des ressources humaines (DRH) semble la plus à même de le conduire. Elle pourrait étudier avec neutralité la nature du temps gagné et l'organisation du nouveau temps de travail, être force de proposition en la matière et répondre aux questions sur la complémentarité entre l'Homme et la machine. La gestion prévisionnelle des emplois et des compétences figure bien dans ses attributions. Peut-être faudrait-il adosser au sigle DRH un M pour Machines ? La vitesse d'adoption et de déploiement des outils à base d'IA reste un choix d'entreprise.

<sup>55</sup> hors Informatique, hors traitement de la donnée.

# Recommandations

R1

Elaborer un plan IA global pour optimiser le recours aux différents domaines de l'IA et rationaliser la sélection des technologies

R2

Prendre en compte les conditions d'industrialisation des projets IA le plus en amont possible, et dès la phase de maquettage/PoC

R3

Nommer un référent IA en central, coordinateur du plan IA et interface entre l'interne et l'externe

R4

Ouvrir les travaux de réflexion sur l'IA à l'ensemble des activités, et pas uniquement à celles qualifiées de « répétitives » ou « à faible valeur ajoutée »

R5

Mener des études détaillées sur la mesure de temps libéré par les outils IA en fonction du plan de déploiement pour calibrer les impacts potentiels

R6

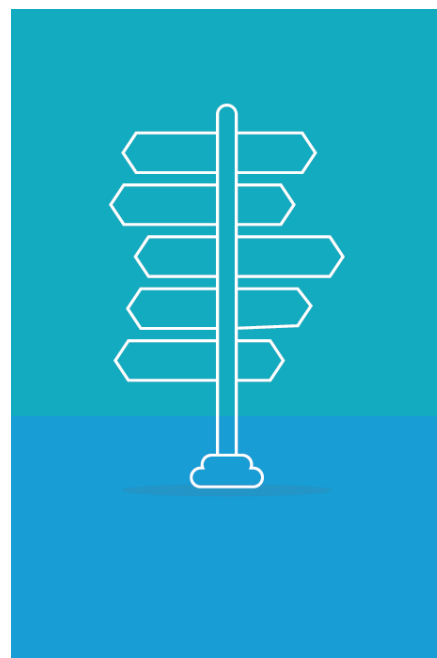
Privilégier l'approche par Compétence par rapport à l'approche par Activité dans les travaux d'étude d'impact RH du déploiement d'outils à base d'intelligence artificielle

R7

Recourir à l'approche par les fonctions cognitives pour faciliter les innovations nécessaires en matière de formation

R8

Développer l'acculturation des managers et dirigeants à la thématique de l'IA



R9

Confier les travaux d'étude d'impact de l'intelligence artificielle, voire de coordination du plan IA central à la Direction des ressources humaines qui deviendrait une DRHM(achines)

R10

Au niveau du secteur bancaire, mutualiser des investissements en recherche et développement et mettre en commun des moyens





# Annexes

<b>Annexe 1 : Des définitions structurantes</b>	<b>74</b>
<b>Annexe 2: Les compétences transversales identifiées par France Stratégie</b>	<b>75</b>
<b>Annexe 3 : La liste des entités consultées</b>	<b>76</b>
<b>Annexe 4 : Le périmètre des métiers-repère étudiés</b>	<b>78</b>
<b>Annexe 5 : La méthodologie d'étude d'impact de l'intelligence artificielle</b>	<b>79</b>
<b>Annexe 6 : Les évolutions de compétences par métier-repère étudié</b>	<b>82</b>
<b>Annexe 7 : L'article de Michael Rowe dans les Echos du 24 avril 1992</b>	<b>91</b>
<b>Annexe 8 : Bibliographie thématique</b>	<b>93</b>



## Annexe 1 : Des définitions structurantes

### Activités

Autrement appelées tâches il s'agit des activités que les collaborateurs sont amenés à exécuter sur leur poste de travail. Elles sont décrites dans une fiche de poste. Dans le cadre de cette étude, les fiches métiers-repères de l'Observatoire ont été utilisées comme cadre de référence des métiers.

### Compétences

Savoirs, savoir-faire et savoir-être mobilisables dans un métier permettant d'exercer les activités afférentes.

### GPS2IA Athling

Il s'agit d'un modèle d'évaluation de l'impact de l'IA qui fonctionne à activités, compétences et outils IA donnés pour un métier. Le modèle mesure dans cette étude les compétences clés de demain pour un établissement moyen qui déploierait tous les outils IA à l'état de l'art. (Voir annexe #5 pour une description détaillée de ce modèle)

### Fonction ou processus cognitif

Capacité du cerveau lui permettant de traiter les informations nécessaire à l'interaction avec l'environnement. Il n'existe pas de liste officielle ou définitive de telles capacités. Nous utilisons un référentiel de 16 fonctions cognitives regroupées en 5 grands processus (reconnaissance, mémoire et connaissance, langage, praxie, raisonnement). cf. infra figure 9.

### Émulation

Simulation ou reproduction d'une fonction ou d'un processus cognitif du cerveau humain par un système ou un logiciel.

### Langage naturel

Domaine de l'intelligence artificielle permettant la prise en compte par la machine (réception ou émission) de messages écrits ou vocaux destinés à des interlocuteurs humains (email, SMS, échange téléphonique...).

### Métier

Le métier est défini par l'ensemble de ses activités.

### Nouveau métier

Un nouveau métier est un métier pour lequel plus de la moitié du temps passé est dédié à de nouvelles activités par rapport à la période antérieure.

### OCR

Optical Character Recognition ou Reconnaissance optique de Caractères en français, par exemple extraction d'informations d'un document papier scanné.

### Outil à base d'intelligence artificielle

Système incorporant une ou plusieurs couches ressortissant des domaines d'application de l'intelligence artificielle (cf. figure 1). Cette appellation est préférée au terme « d'intelligence artificielle » ou « d'outil IA » car à notre connaissance, il n'existe pas d'outil IA « pur ». Par contre des outils existants ou en cours de développement utilisent une ou plusieurs fonctionnalités de l'ordre de l'intelligence artificielle dans le cadre d'un système opérationnel (par exemple un module d'analyse sémantique « greffé » sur une messagerie).

### RPA

Robotic Process Automation ou robotisation de processus. Le terme d'assistant virtuel est aussi communément utilisé dans les banques. Il s'agit d'un automate exécutant des actions via l'interface utilisateur des applications métiers (saisie de données, tests logiciels...).

## Annexe 2: Les compétences transversales identifiées par France Stratégie

Cf. Compétences transférables et compétences transversales, quels outils de repérage, de reconnaissance et de valorisation pour les individus et les entreprises ? Avril 2017, page 24

DOMAINES	COMPÉTENCES TRANSVERSALES
1- Compétences cognitives	Admettre les critiques et les erreurs personnelles
	Identifier et analyser le contexte
	Collecter de l'information
	Identifier ses besoins personnels
	Être capable d'évaluer son propre travail
2- Compétences relationnelles et de communication	Travailler en équipe
	Communiquer avec les clients
	Communiquer avec les collègues
	Tenir les rôles
	Écouter
	Entrer en relation avec les autres
	Respecter les règles
Agir en médiateur	
3- Compétences stratégiques et d'organisation	Organiser son travail de manière autonome
	Établir des priorités
	Demander confirmations et retours
	Gérer les urgences
	Résoudre les problèmes
	Gérer le stress
	Gérer son propre processus d'apprentissage
	Optimiser les ressources
	Être capable de travailler en mode projet
Gérer la complexité	
4- Attitudes	Autonomie
	Initiative, leadership
	Traits de caractère

### Annexe 3 : La liste des entités consultées

Les institutions ci-dessous ont été consultées. Les institutions signalées en gras ont répondu à tout ou partie des questionnaires.

Représentants d'autres branches professionnelles (9)	Académie du service
	Académie nationale de médecine
	Acticall Sibel
	Axa
	BPI Group
	Institut Français du pétrole et des énergies nouvelles
	Manutan
	Orange
	Transdev
Établissements de crédit (22)	<b>Arkéa</b>
	<b>BNP Leasing Solutions</b>
	<b>BNP Paribas</b>
	<b>BNP Personal Finance</b>
	<b>BPCE</b>
	<b>BRED</b>
	<b>Caisse Épargne Île de France</b>
	<b>Carrefour Banque</b>
	<b>Cofidis</b>
	Crédit Agricole CIB
	Crédit Agricole Consumer Finance
	<b>Crédit Agricole Île de France</b>
	Crédit Agricole SA
	Crédit du Nord
	Fédération Nationale du Crédit Agricole
	HSBC
	Institut de Formation du Crédit Agricole (IFCAM)
	IT-CE (informatique des Caisses d'Épargne)
	<b>La Banque Postale</b>
	<b>LCL</b>
	Orange Bank
	<b>Société Générale</b>
Toyota Financial Services France	

Experts / Chercheurs (9)	Asterès
	C'est pas mon idée
	Doly & Partners
	Institut Iconomie
	Paris Sorbonne
	Score Advisor
	Université Catholique de Lille
	Université Paris-Est Marne-La-Vallée
	Observatoire Société et Consommation (ObSoCo)
Fournisseurs ou intégrateurs de Solutions IA (11)	Clustree
	Docapost
	Google
	IBM
	Kernix
	Keyrus
	Micropole
	Monkey Tie
	OWI
	Sword
	Yseop
Institutionnels (11)	Autorité Prudentielle de Contrôle et de Résolution (ACPR)
	Association Française des Banques (AFB)
	Association Nationale des Directeurs des Ressources Humaines (ANDRH)
	Centre de Formation de la Profession Bancaire (CFPB)
	Club Informatique des Grandes Entreprises Françaises (CIGREF)
	Commission Nationale Informatique et Liberté (CNIL)
	Conseil d'Orientation pour l'Emploi (COE)
	Fédération Bancaire Française (FBF)
	Finance Innovation
	France Fintech
	France Stratégie
Organisations Syndicales (5)	Confédération Française Démocratique du Travail (CFDT)
	Confédération Française des Travailleurs Chrétiens (CFTC)
	Confédération Général du Travail (CGT)
	Force Ouvrière (FO)
	Syndicat National de la Banque (SNB) affilié à la Confédération Française de l'Encadrement (CFE) Confédération Générale des Cadres (CGC)



## Annexe 4 : Le périmètre des métiers-repère étudiés

Métiers-repères analysés (tels que définis par l'Observatoire<sup>56</sup>) : représentatifs des trois domaines Force de vente, Fonctions Supports, Traitement des opérations et concentrant 51% des effectifs totaux AFB et 77% des effectifs banques de détail AFB. Ils sont listés en gras et en rouge ci-dessous :

### Force de vente : 3 métiers ont été retenus sur un total de 8

- Chargé d'accueil et de services à la clientèle
- **Chargé de clientèle particuliers**
- **Chargé de clientèle professionnels**
- Chargé de clientèle entreprises
- Conseiller en patrimoine
- **Responsable / animateur d'unité commerciale**
- Concepteur ou conseiller en opérations et produits financiers
- Opérateur de marché

### Traitement des opérations : 1 métier a été retenu sur un total de 5

- **Gestionnaire de back office**
- Spécialiste des opérations bancaires
- Responsable / animateur d'unité ou d'activité de traitements bancaires
- Informaticien / chargé de qualité
- Responsable informatique / organisation / qualité

### Fonctions Supports : 5 métiers ont été retenus sur un total de 13

- **Contrôleur périodique / permanent**
- **Analyste risques**
- Juriste / fiscaliste
- Technicien des ressources humaines
- **Spécialiste / responsable des ressources humaines**
- Gestionnaire administratif / secrétaire
- **Gestionnaire marketing / communication**
- Spécialiste / responsable marketing / communication
- Contrôleur de gestion
- Technicien comptabilité / finances
- **Spécialiste / responsable comptabilité / finances**
- Technicien logistique / immobilier
- Responsable / animateur d'unité ou expert logistique

<sup>56</sup> Source : <http://www.observatoire-metiers-banque.fr/mediaServe/Contours+2017.pdf?ixh=3594198705802051676>

## Annexe 5 : La méthodologie d'étude d'impact de l'intelligence artificielle

### L'objet de cette annexe

L'objet de cette annexe est :

- de décrire le fonctionnement général du modèle et de l'outil développé par Athling appelé **GPS 2IA**<sup>57</sup> qui permet d'étudier les déformations d'activités et de compétences suite au déploiement envisagé d'outils à base d'IA.
- de préciser les modalités de son utilisation dans le cadre de l'étude réalisée pour l'Observatoire et intitulé « IA dans la banque : emploi et compétences ».

### Pourquoi avons-nous développé une méthode d'analyse d'impact de l'IA ?

Identifier et valoriser les impacts d'une technologie sur les emplois et le travail au sein d'un secteur d'activité ou d'une entreprise est un exercice complexe. L'environnement est mouvant, toutes choses étant rarement « égales par ailleurs ». Plusieurs facteurs peuvent influencer en interaction et en parallèle. Il est très difficile d'isoler les effets d'une technologie et de figer ceux d'autres facteurs.

Les études disponibles abordent ces questions dans les grandes masses (niveau macro) sans pour autant préciser les outils pris en compte, la trajectoire et les délais d'arrivée à maturité des technologies. Or dans une entreprise, l'unité d'œuvre est le poste de travail (collaborateur), voire le temps passé.

Les outils à base d'IA émulent le fonctionnement du cerveau de l'être humain. Les termes utilisés pour les catégoriser sont souvent empruntés aux domaines de l'IA (reconnaissance, langage naturel, etc.) ou aux neurosciences (perception, motricité, langage, mémoire, raisonnement, émotions, etc.) qui caractérisent les aptitudes du cerveau humain. Il était donc nécessaire de modéliser le lien entre les métiers (activités, compétences) d'un côté, et les outils à base d'IA de l'autre.

### La présentation du GPS 2IA

Le GPS 2IA qui modélise le lien les métiers et les outils à base d'IA permet d'appréhender l'évolution des activités et des compétences dans un horizon de temps donné en répondant aux questions suivantes :

- Si vous déployez tout ou partie des outils actuels à base d'IA, quels impacts cela aurait-il sur les activités et sur les activités que vous avez déjà recensées ?
- Faut-il spécialiser ou non tel ou tel métier ?
- Quels sont les besoins en matière d'accompagnement des collaborateurs ?
- Quelles orientations donner aux recrutements à venir ?
- Quelle organisation du travail anticiper au niveau individuel et collectif ?

Pour répondre à ces questions, les outils à base d'IA sont reliés aux métiers / activités / compétences par ce que nous appelons des fonctions cognitives :

<sup>57</sup> 2IA pour impact de l'IA.



- Les métiers / activités / compétences font appel à des fonctions cognitives, qui, elles-mêmes, sont émoullées par des outils à base d'IA. Le passage des compétences aux fonctions cognitives est spécifié par un niveau de sollicitation<sup>58</sup>. Il a été testé avec un de nos clients et des spécialistes des ressources humaines.
  - Le terme de fonction cognitive<sup>59</sup> exploite finalement deux notions : les processus cognitifs et les usages cognitifs.
    - Les processus cognitifs recouvrent l'ensemble des mécanismes de traitement de l'information par lesquels l'organisme s'approprié les données issues de son environnement (apprentissage, mémoire, flexibilité mentale, etc.).
    - Ils se distinguent (en théorie) des usages cognitifs (praxie, gnose, parole, écriture, etc.) qui définissent les moyens d'interaction dont dispose l'organisme pour capter et traiter de l'information.
    - Aucune de ces trois notions - fonction cognitive, processus cognitif, usage cognitif - n'est définie de façon unique dans la littérature scientifique.
    - Les fonctions cognitives s'entendent donc comme la gamme exhaustive des outils de traitement de l'information et d'interaction avec l'environnement dont n'importe quel être humain est équipé à des degrés divers.
- Ainsi, selon les choix faits par les entreprises en termes de déploiement d'outils à base d'IA, ceux-ci vont modifier les intensités de recours aux fonctions cognitives, et donc celles des compétences / activités / métiers. Il sera alors possible de mieux appréhender et d'objectiver les impacts induits par l'IA.
- Chaque outil à base d'IA possède son propre pourcentage d'émulation maximal. Celui-ci a été étaloné avec des spécialistes au sein des banques ou avec des entreprises technologiques. Ce pourcentage d'émulation est modifiable dans notre modèle.
- Le modèle permet d'évaluer un temps de travail brut libéré qui correspondrait à celui transféré aux outils à base d'IA sélectionnés. Ce temps doit ensuite être redressé pour tenir compte :
  - des perspectives de croissance de l'activité sur le métier étudié.
  - des nouvelles activités induites par le déploiement des outils à base d'IA.
  - des nouveaux métiers.
  - des temps de travail « masqués » ou non décrits dans les fiches Métier.
  - des choix d'organisation du travail retenus par les entreprises au regard des impacts des outils à base d'IA.

Le modèle utilisé a été soumis à nos clients, à des chercheurs et à des économistes avant sa mise sur le marché début mai 2017.

### Les avantages de cette approche

- Chaque individu est doté de l'ensemble des fonctions cognitives. Toutefois, elles peuvent être plus ou moins développées d'un individu à l'autre.
- Les fonctions cognitives sont générales. Leur dénomination ne dépend pas d'un contexte donné et ne varie pas d'une entreprise à une autre. Il s'agit d'un ensemble fini et stable dans le temps. Il n'y a pas de recombinaison, même si les progrès de la science permettent de mieux comprendre leur fonctionnement. Cette notion est simple à comprendre. Elle ne nécessite pas de formation particulière.
- Le GPS 2IA est utilisable dans d'autres secteurs d'activité que le secteur bancaire, et par tout type d'entreprises.
- C'est un outil qui facilite le dialogue entre les parties prenantes, notamment lors qu'elles souhaitent se projeter en termes d'évolution du travail et des compétences.

<sup>58</sup> Ce niveau de sollicitation varie de 0 (aucune sollicitation de la fonction cognitive) à 3 (sollicitation très forte de la fonction cognitive).

<sup>59</sup> Source : Struss et Benson (2002, 2006)



### Les limites de cette approche

- Les fonctions cognitives sont très imbriquées, voire fonctionnent en interaction et en parallèle. Certains scientifiques créent des hiérarchies parmi les fonctions cognitives.
- L'appel à une fonction cognitive résulte de nos capteurs sensoriels. Il arrive qu'il soit ciblé et linéaire. Cela étant, elles fonctionnent souvent en parallèle.
- Le GPS 2IA s'appuie sur les fiches Métier telles que rédigées et validées par l'Observatoire<sup>60</sup>, et donc sur les activités et les compétences d'aujourd'hui. Il pourrait intégrer de nouvelles activités ou de nouvelles compétences si celles-ci sont identifiées au préalable.
- Les outils à base d'IA sont ceux disponibles à ce jour. Ils pourront être complétés au fil de l'eau.

---

#### *La démarche de travail mise en œuvre pour les travaux réalisés avec l'Observatoire*

---

L'Observatoire a décrit vingt-six métiers sous forme de fiche métiers-repères<sup>61</sup>. Chaque fiche liste les activités et les compétences requises au sein d'un métier. Les contenus de ces fiches ont été validés par le Comité de pilotage de l'Observatoire qui est une instance paritaire. Elles sont disponibles sur le site Internet de l'Observatoire.

Dans le cadre de l'étude pour le compte de l'Observatoire, neuf fiches repères sur les vingt-six disponibles ont été sélectionnées pour être analysées au travers du GPS. Il s'agit des fiches métiers suivantes (en gras) : (cf. annexe #4)

Chaque fiche a été représentée sous forme de tableau : les activités en ligne, les compétences en colonne. Les travaux ont consisté, ensuite pour chaque activité, à indiquer :

- le temps de travail annuel effectif<sup>62</sup>,
- le niveau de sollicitation<sup>63</sup> de chaque compétence.

Les neuf fiches métiers pré-remplies ont été diffusées aux représentants de la branche patronale et à ceux de la branche syndicale. Ces deux groupes ont été mis à contribution pour les modifier si besoin et pour les valider.

Athling a ensuite intégré chaque fiche métier validée dans son modèle pour évaluer les évolutions des compétences sous l'effet du déploiement d'outils à base d'IA. Les résultats ont été présentés à chacune des branches afin de recueillir leurs commentaires et d'en tirer des enseignements.

<sup>60</sup> cf. chapitre ci-dessous pour la présentation des fiches métiers-repères.

<sup>61</sup> appelées fiches métiers dans la suite du document.

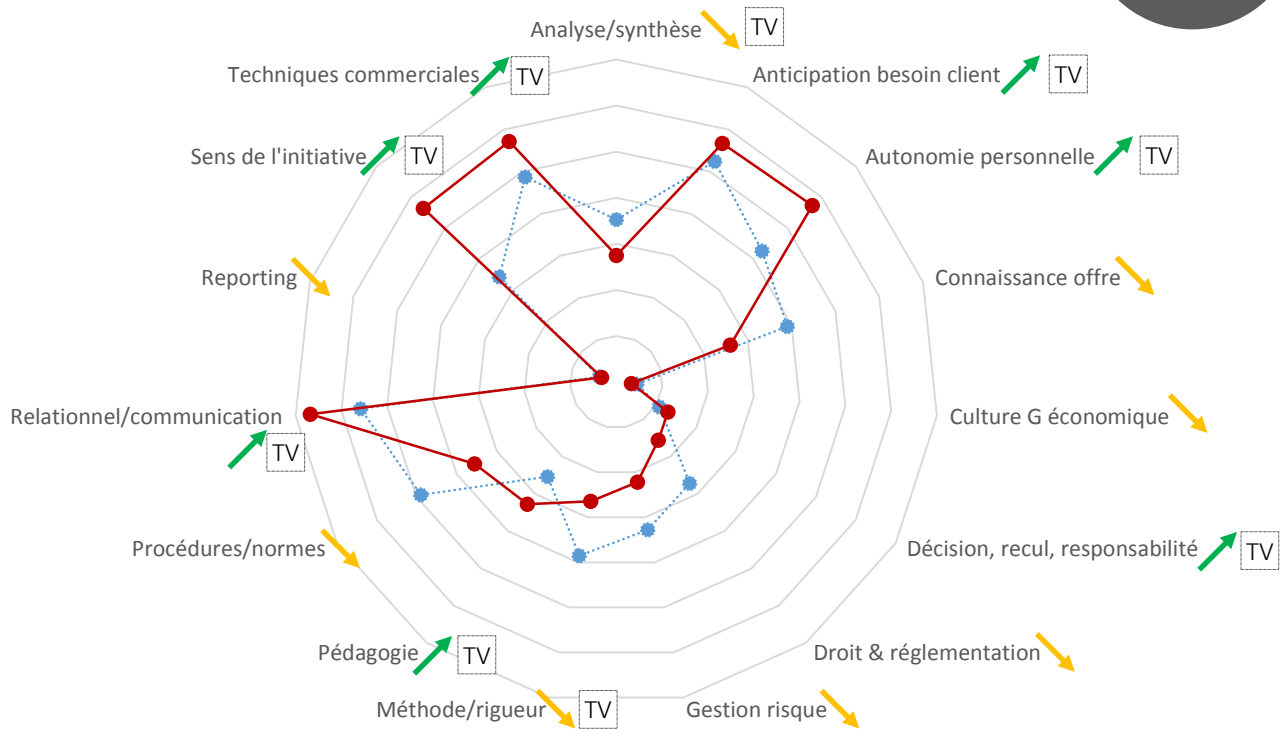
<sup>62</sup> Le nombre d'heures annuel effectif retenu est de 1 300 heures.

<sup>63</sup> Ce niveau de sollicitation varie de 0 (aucune sollicitation de la compétence) à 3 (sollicitation très forte de la compétence).

## Annexe 6 : Les évolutions de compétences par métier-repère étudié

# Cas du chargé de clientèle particuliers

**17,6%**  
des effectifs\*



### Les outils IA retenus pour l'analyse

- Assistant personnel
- Chatbot
- Analyseur d'emails
- Analyse sémantique d'autres documents
- Systèmes experts risque

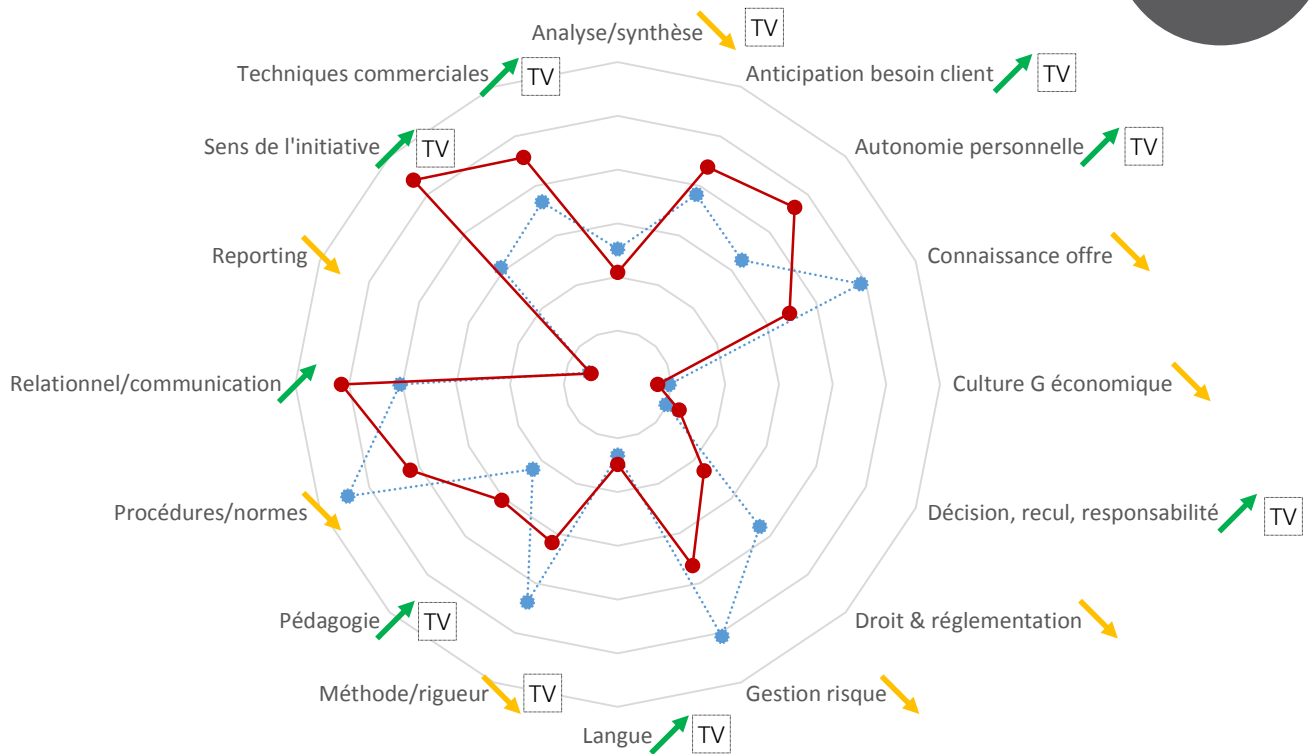
**Légende :**

- TO = auj.
- T1 = à terme
- ↗ Compétence plus sollicitée
- ↘ Compétence moins sollicitée
- TV Compétence transversale

\* soit près de 31 460 collaborateurs, source Contours 2017 - Observatoire des métiers de la banque, données statistiques à fin 2016

## Cas du chargé de clientèle professionnels

4,3%  
des effectifs\*



### Les outils IA retenus pour l'analyse

- Assistant personnel
- Chatbot
- Analyseur d'emails
- Analyse sémantique d'autres documents
- Systèmes experts risque

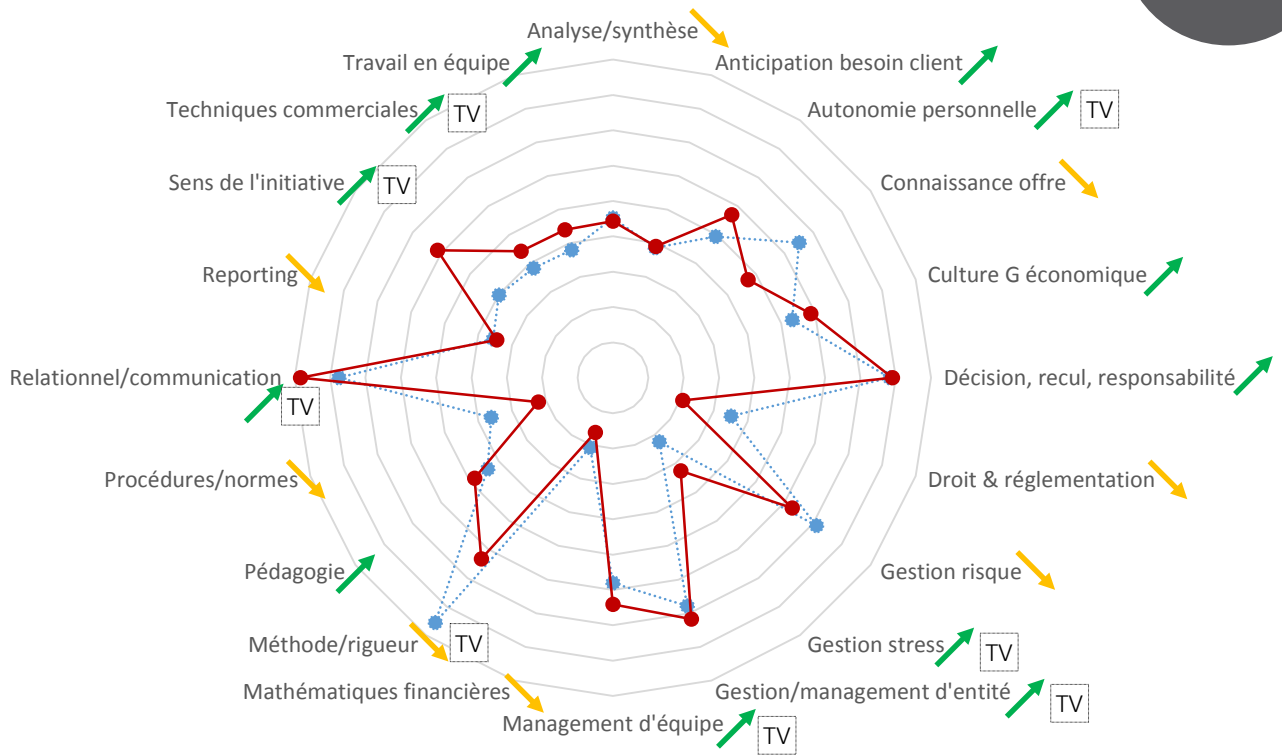
### Légende :

- TO = auj.
- T1 = à terme
- ➔ Compétence plus sollicitée
- ➔ Compétence moins sollicitée
- TV Compétence transversale

\* soit près de 7 630 collaborateurs, source Contours 2017 - Observatoire des métiers de la banque, données statistiques à fin 2016

## Cas du responsable / animateur d'unité commerciale

8%  
des effectifs\*



### Les outils IA retenus pour l'analyse

- Assistant personnel
- Chatbot
- Analyseur d'emails
- Analyse sémantique d'autres documents
- Systèmes experts risque

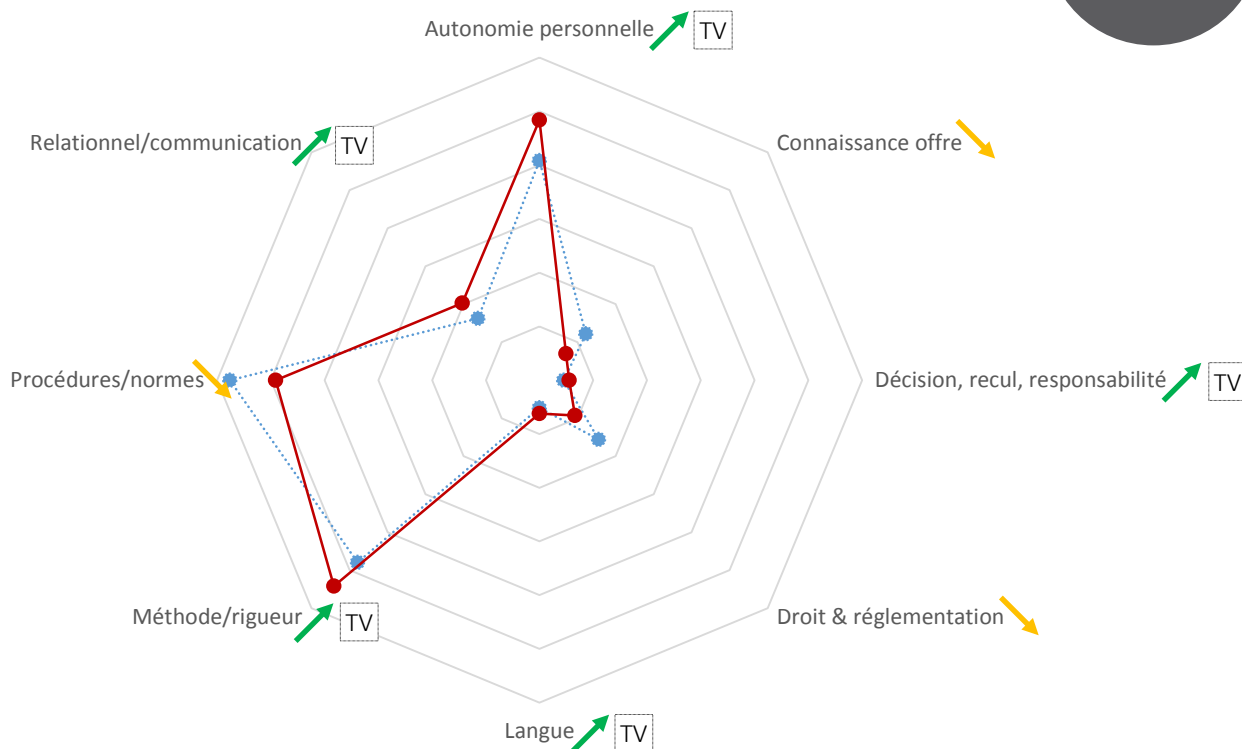
**Légende :**

- TO = auj.
- T1 = à terme
- ↗ Compétence plus sollicitée
- ↘ Compétence moins sollicitée
- TV Compétence transversale

\* soit près de 14 320 collaborateurs, source Contours 2017 - Observatoire des métiers de la banque, données statistiques à fin 2016

## Cas du **gestionnaire back-office**

**8,5%**  
des effectifs\*



### Les outils IA retenus pour l'analyse

- Assistant personnel
- Chatbot
- Analyseur d'emails
- OCR (hors RPA)
- Systèmes experts risque, comptabilité, conformité

### Légende :

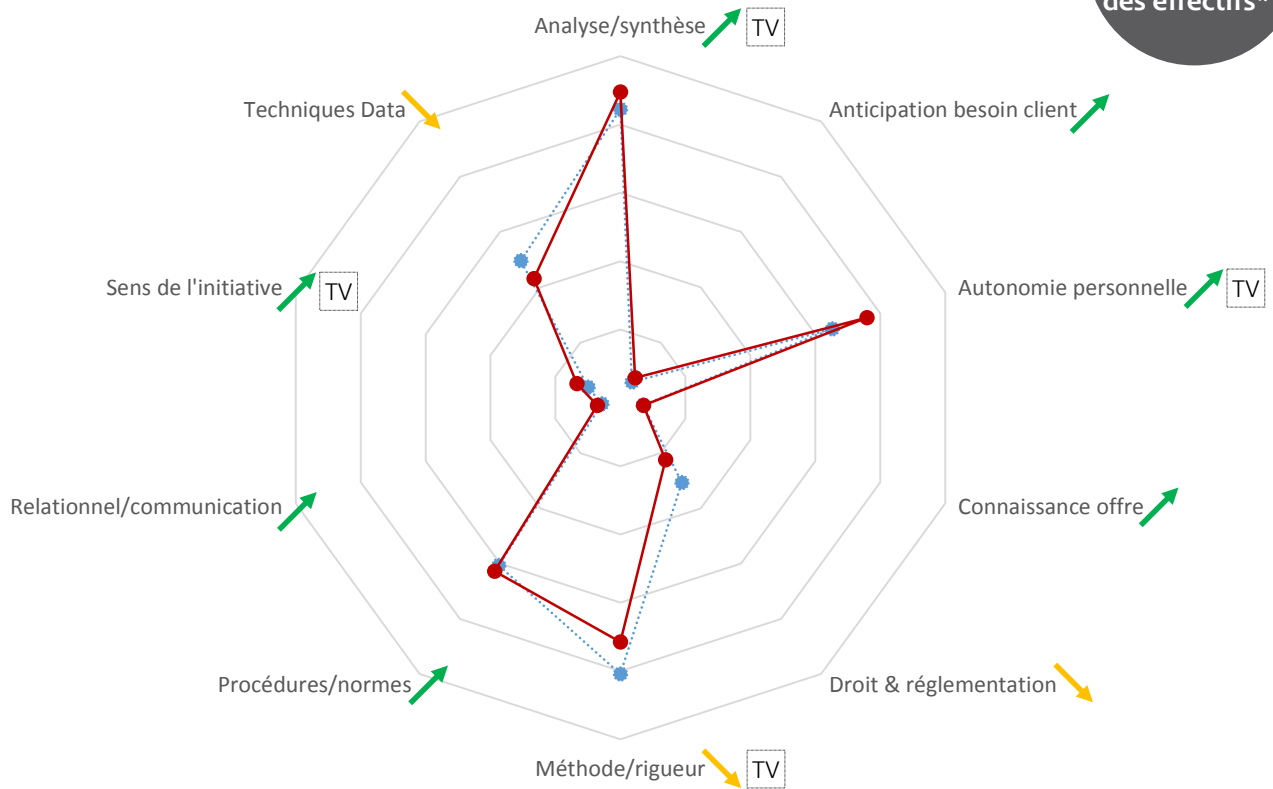
- TO = auj.
- T1 = à terme
- ↗ Compétence plus sollicitée
- ↘ Compétence moins sollicitée
- TV Compétence transversale

\* soit près de 15 210 collaborateurs, source Contours 2017 - Observatoire des métiers de la banque, données statistiques à fin 2016



## Cas du **contrôleur périodique / permanent**

**2,9%**  
des effectifs\*



### Les outils IA retenus pour l'analyse

- Assistant personnel
- Chatbot
- Analyseur d'emails
- Systèmes experts conformité
- Data Scraping

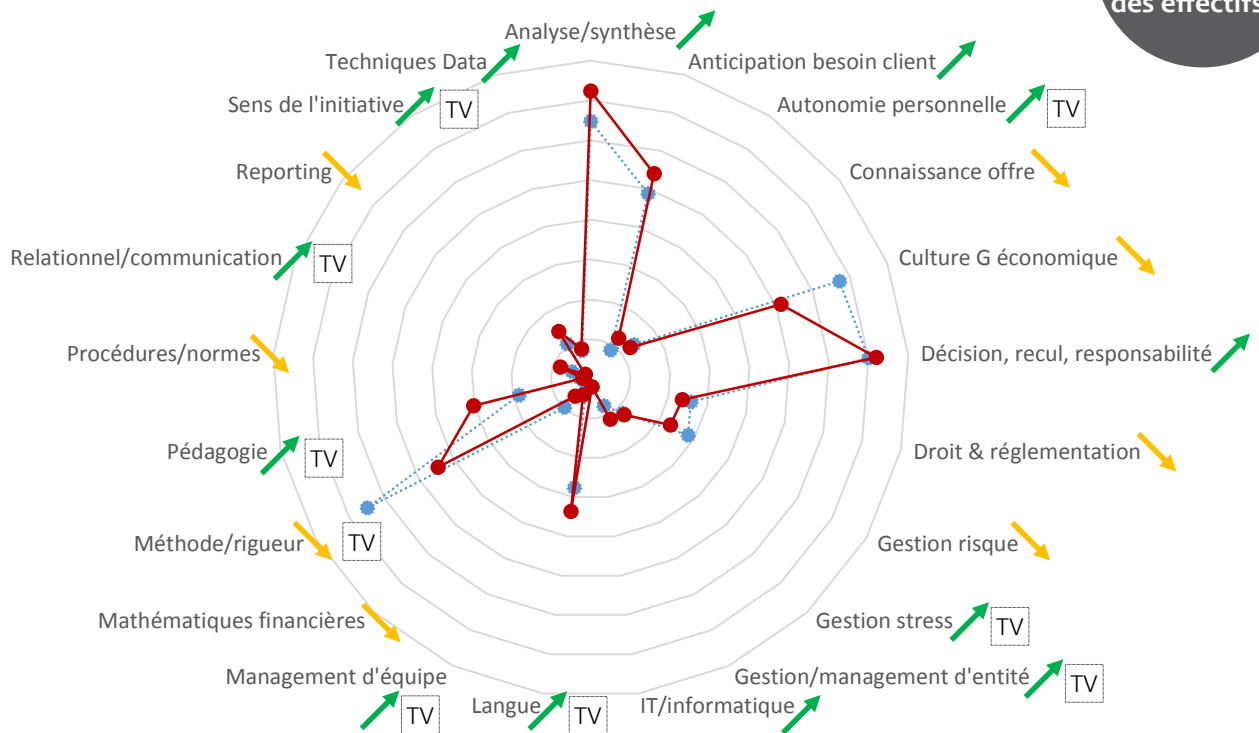
**Légende :**

- TO = auj.
- T1 = à terme
- ↗ Compétence plus sollicitée
- ↘ Compétence moins sollicitée
- TV Compétence transversale

\* soit près de 5 220 collaborateurs, source Contours 2017 - Observatoire des métiers de la banque, données statistiques à fin 2016

## Cas de l'analyste risques

3,9%  
des effectifs\*



### Les outils IA retenus pour l'analyse

- Assistant personnel
- Chatbot
- Analyseur d'emails
- OCR (incluant la RPA)
- Systèmes experts risque
- Data Scraping

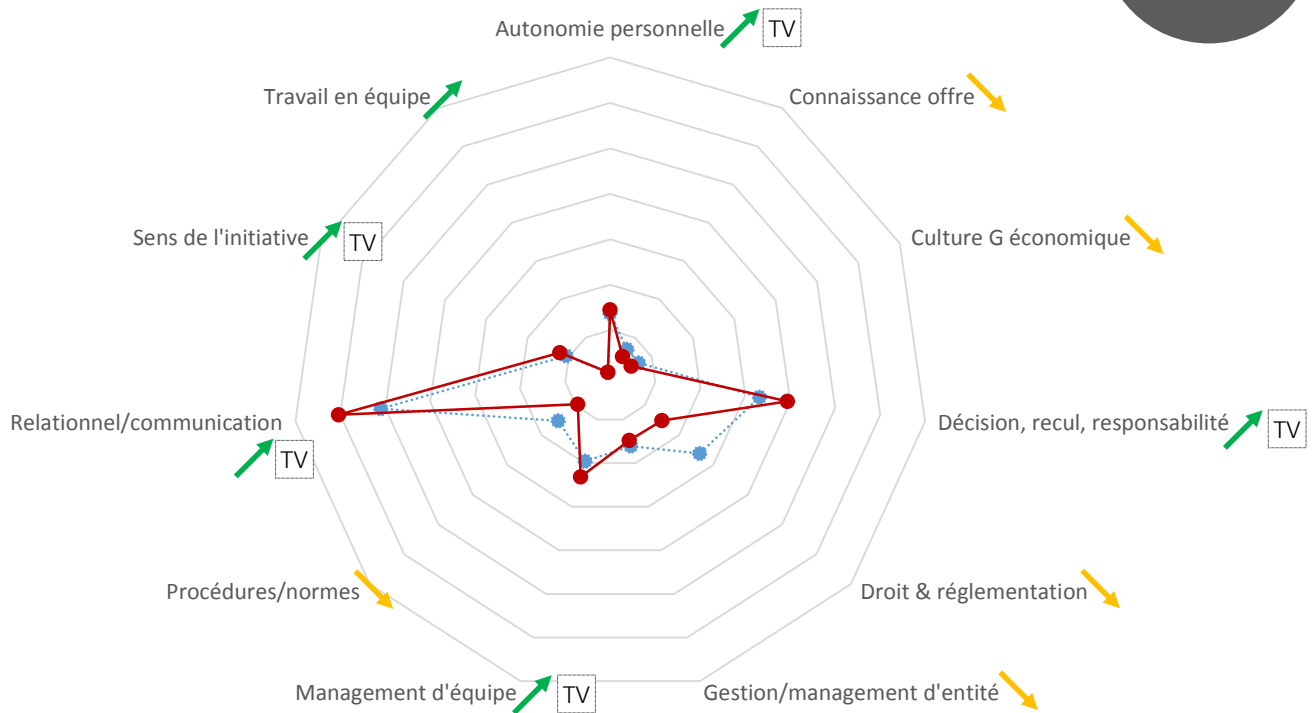
### Légende :

- TO = auj.
- T1 = à terme
- ➔ Compétence plus sollicitée
- ➔ Compétence moins sollicitée
- TV Compétence transversale

\* soit près de 6 960 collaborateurs, source Contours 2017 - Observatoire des métiers de la banque, données statistiques à fin 2016

## Cas du spécialiste / responsable RH

1,8%  
des effectifs\*



### Les outils IA retenus pour l'analyse

- Assistant personnel
- Chatbot
- Analyseur d'emails
- Analyse sémantique
- Systèmes experts RH
- Data Scraping

### Légende :

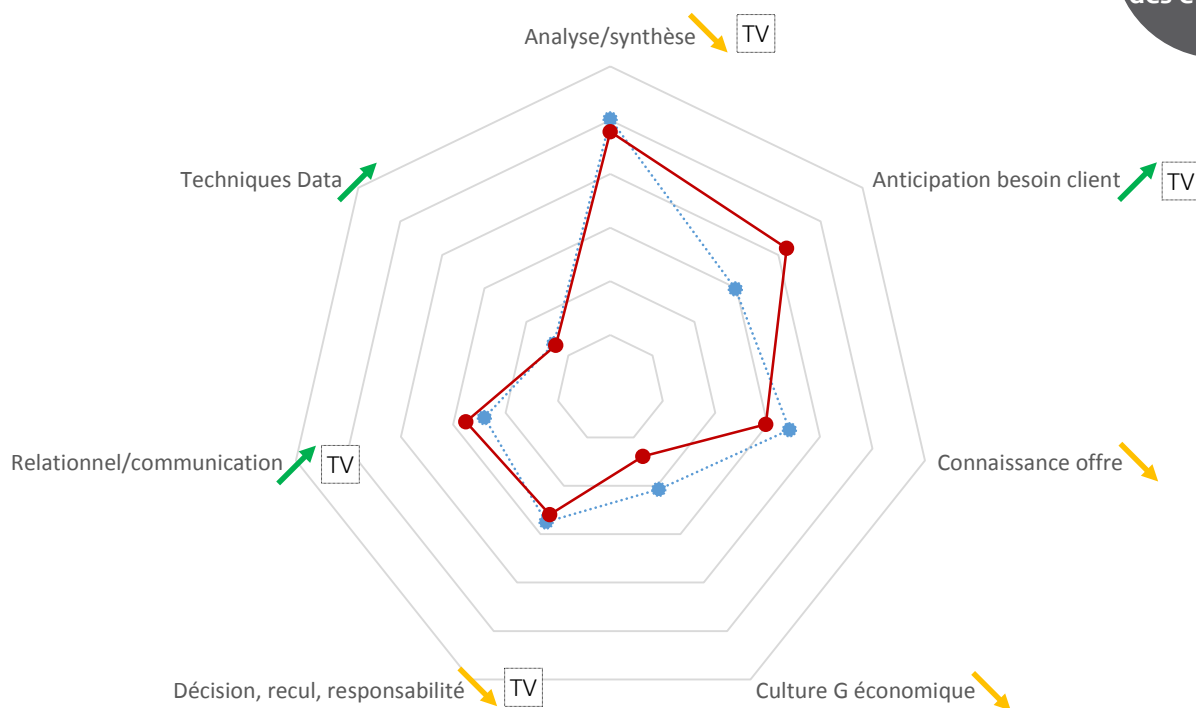
- TO = auj.
- T1 = à terme
- ↗ Compétence plus sollicitée
- ↘ Compétence moins sollicitée
- TV Compétence transversale

\* soit près de 3 290 collaborateurs, source Contours 2017 - Observatoire des métiers de la banque, données statistiques à fin 2016



## Cas du **gestionnaire marketing / communication**

**0,5%**  
des effectifs\*



### Les outils IA retenus pour l'analyse

- Assistant personnel
- Chatbot
- Analyseur d'emails
- Analyse sémantique
- Systèmes experts marketing
- Data Scraping

### Légende :

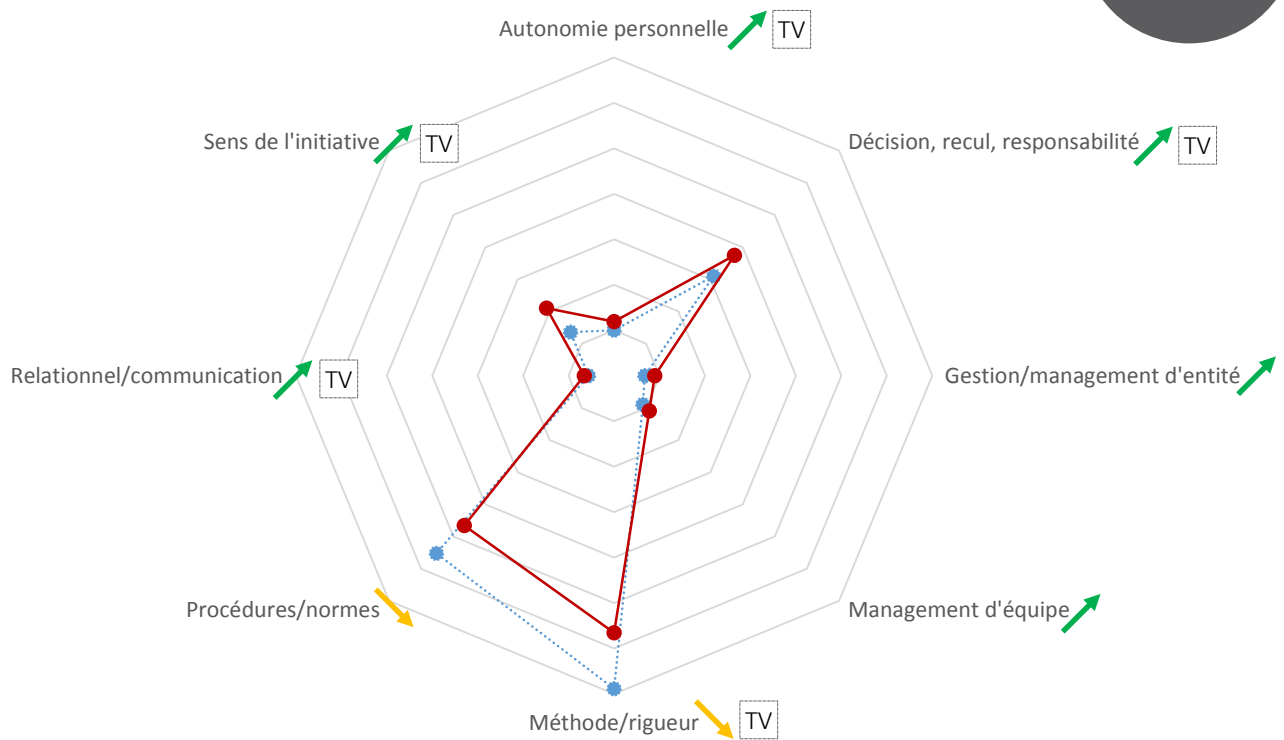
- TO = auj.
- T1 = à terme
- ↗ Compétence plus sollicitée
- ↘ Compétence moins sollicitée
- TV Compétence transversale

\* soit près de 940 collaborateurs, source Contours 2017 - Observatoire des métiers de la banque, données statistiques à fin 2016



## Cas du spécialiste comptabilité / finances

1,7%  
des effectifs\*



### Les outils IA retenus pour l'analyse

- Assistant personnel
- Chatbot
- Analyseur d'emails
- OCR (pouvant inclure la RPA)
- Systèmes experts comptabilité

**Légende :**

- TO = auj.
- T1 = à terme
- ↗ Compétence plus sollicitée
- ↘ Compétence moins sollicitée
- TV Compétence transversale

\* soit près de 3 000 collaborateurs, source Contours 2017 - Observatoire des métiers de la banque, données statistiques à fin 2016

## Annexe 7 : L'article de Michael Rowe dans les Echos du 24 avril 1992

« Solvabilité des entreprises : les banques se dotent de systèmes experts »

Confrontées au rétrécissement de leurs marges et à la dégradation de la conjoncture, les banques françaises se sont mises à améliorer leurs outils informatiques de pilotage et de suivi des coûts et des risques. Parmi ces outils figurent désormais des systèmes de calcul de la solvabilité des entreprises et du rapport rentabilité/risque dans les opérations avec ces mêmes sociétés.

On peut citer notamment la mise au point des systèmes de « scoring » -déjà largement utilisés pour les crédits consentis aux particuliers- et des systèmes experts, plus sophistiqués, faisant appel aux principes de l'intelligence artificielle. Cependant, on n'assiste pas pour le moment à une banalisation de ces techniques, beaucoup de banquiers restant attachés à des procédures axées sur le seul jugement humain.

Parmi les établissements qui ont fait le plus de progrès dans ce domaine, le CIC met en vigueur actuellement un système expert baptisé « AGE ». La BFCE prépare un vaste projet d'informatisation interne qui devra permettre de décentraliser et d'analyser de façon automatique toutes les données sur chaque client dont dispose la banque à n'importe quel niveau. Paribas a développé un système en interne il y a huit ans, et se penche actuellement sur un nouveau projet.

Les grandes banques à réseau étudient également ce problème. Par exemple, le Crédit Lyonnais vient de lancer un projet d'étude d'un éventuel système expert, mais n'a pris aucune décision définitive. Plusieurs banques -dont la Société Générale, les Banques Populaires, le Crédit Agricole et le CFF- se sont équipées des produits relativement peu sophistiqués proposés par les SSII telles que CERG. A l'heure actuelle, la BNP ne dispose que d'un simple outil destiné à faire des analyses mathématiques des bilans et des résultats d'exploitation.

Analyse des points forts et faibles d'une entreprise

« Notre système « AGE » -développé en interne- vise les entreprises dont le chiffre d'affaires se situe au moins dans les 20 millions de francs. Pour les sociétés de moindre taille, des méthodes de scoring plus automatiques constituent le plus souvent la solution appropriée », indique Patrice Heliot de la Direction des Engagements du CIC à Paris. Dans les autres cas, le système AGE permettra au CIC de mixer les expériences qualitatives de ses experts humains avec des méthodes d'analyse objectives et quantitatives. « Par exemple, AGE sait manipuler des éléments tels que les évaluations de nos cadres sur la qualité de gestion d'une entreprise et la part du marché que s'est attribuée cette entreprise, ainsi que l'indice de concentration pour le secteur concerné », souligne Patrice Heliot.

Contrairement aux systèmes de scoring qui se bornent à attribuer à une société une notation de style « bon », « mauvais » ou « moyen », les systèmes experts sont à même de rédiger des rapports d'une dizaine de pages, faisant ressortir les points forts et faibles de l'entreprise, les questions à approfondir par la banque, et les conseils éventuels à donner aux dirigeants de la société. Par exemple, un tel système peut attirer l'attention sur des anomalies apparentes dans le montant des stocks que maintient l'entreprise.

Dans une large mesure, le bon fonctionnement de ces systèmes d'analyse dépend bien évidemment de la qualité de l'information sur les entreprises dont disposent les banques. Une partie de ces données sont fournies par les sociétés elles-mêmes, par exemple les liasses fiscales. Les services d'informations commerciales constituent également une source précieuse.



*Par ailleurs, la Banque de France gère un système informatisé à l'intention des banques sur l'endettement et les impayés des entreprises. L'accès à ce système est réservé aux établissements bancaires, une exclusivité contestée aussi bien par les sociétés de renseignement commercial que par les credit manager estimant qu'ils devraient pouvoir le consulter, les commerçants ayant, eux, accès au fichier des chèques « en bois » des particuliers.*

*Le nouveau système prévu par la BFCE devra s'appuyer sur la généralisation de la télétransmission banque/entreprise, notamment dans le contexte du réseau « Télé-Dièse » proposé aux entreprises par cette banque. « Grâce à ce système -qui devra entrer en vigueur par étapes successives sur une période de deux ans- nous pourrons faire des simulations des opérations, et faire respecter de façon automatique les limites de crédit applicables aux clients et aux transactions », explique Michel Badour du service informatique de la BFCE.*

#### *Des banquiers parfois réticents*

*D'autres banques hésitent toujours avant de se lancer dans des projets d'une telle envergure. Par exemple, le Crédit National a délaissé dans une large mesure son système « DIAPASON » développé en interne il y a cinq ans, au profit d'un simple tableur « LOTUS ». « Il y a deux ans, nous avons étudié l'opportunité de développer un nouveau système expert visant les entreprises, mais pour le moment nous avons mis ce projet en veilleuse », indique Gilles Claude, Directeur Informatique du Crédit National.*

*Les banquiers sont parfois très réticents sur les particularités de leurs systèmes. « D'un côté, de tels systèmes constituent un atout vis-à-vis de la concurrence. D'un autre côté, nous ne souhaitons pas que les entreprises apprennent à manipuler les données qu'elles nous fournissent », indique un banquier parisien. Par ailleurs, les banques qui se dotent des systèmes experts pourront s'en servir en vue d'analyser des clients potentiels, en faisant ainsi un outil efficace de prospection.*

De Michaël Rowe

## Annexe 8 : Bibliographie thématique

### Publications universitaires françaises

- Christian Ernst & René Rettig, Des systèmes experts en management public : le cas de la gestion des services infirmiers, 1983, revue Persée, [http://www.persee.fr/doc/pomap\\_0758-1726\\_1983\\_num\\_1\\_4\\_1752](http://www.persee.fr/doc/pomap_0758-1726_1983_num_1_4_1752)
- Eric Brangier, La modélisation de la cognition dans l'élaboration d'un système expert, 1991, Université de Lorraine, <http://docnum.univ-lorraine.fr/public/UPV-M/Theses/1991/Brangier.Eric.LMZ911.pdf>
- François Yves Villemin, Systèmes experts, 2012, Conservatoire National des Arts et Métiers, [http://dep-tinfo.cnam.fr/Enseignement/CycleSpecialisation/IAB/Docs/Systemes\\_Experts-12.pdf](http://dep-tinfo.cnam.fr/Enseignement/CycleSpecialisation/IAB/Docs/Systemes_Experts-12.pdf)
- Serge Abiteboul, Intelligence artificielle : les défis actuels et l'action d'Inria, 2016, Institut Inria, [http://la-rem.eu/wp-content/uploads/2017/04/AI\\_livre-blanc\\_n01.pdf](http://la-rem.eu/wp-content/uploads/2017/04/AI_livre-blanc_n01.pdf)
- Yann LeCun, Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?, 2017, Collège de France, [https://www.college-de-france.fr/media/yann-lecun/UPL4485925235409209505\\_Intelligence\\_Artificielle\\_\\_\\_\\_Y.\\_LeCun.pdf](https://www.college-de-france.fr/media/yann-lecun/UPL4485925235409209505_Intelligence_Artificielle____Y._LeCun.pdf)

### Publications universitaires étrangères

- Edward Shortliffe, Computer-Based Medical Consultations: MYCIN, Université de Stanford, 1976, <http://www.shortliffe.net/>
- Carl Benedikt Frey & Michael A. Osborne, The future of employment : how susceptible are jobs to computerisation?, Université d'Oxford, 2013, [http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The\\_Future\\_of\\_Employment.pdf](http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf)
- Barbara Grosz & Russ Altman & Mary L. Gray & Eric Horvitz & Percy Liang & Patrick Lin & Alan Mackworth & James Manyika & Tom Mitchell, Artificial intelligence and life in 2030, Université de Stanford, 2016, [https://ai100.stanford.edu/sites/default/files/ai\\_100\\_report\\_0831fnl.pdf](https://ai100.stanford.edu/sites/default/files/ai_100_report_0831fnl.pdf)
- Katja Grace & John Salvatier & Allan Dafoe & Baobao Zhang & Owain Evans, When Will AI Exceed Human Performance? Evidence from AI Experts, Université d'Oxford et de Yale, 2017, <https://arxiv.org/pdf/1705.08807.pdf>
- Tom Mitchell & Erik Brynjolfsson, Track how technology is transforming work, Université de Carnegie Mellon & MIT, 2017, [https://www.nature.com/polopoly\\_fs/1.21837!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/544290a.pdf](https://www.nature.com/polopoly_fs/1.21837!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/544290a.pdf)
- Yoshua Bengio, The Consciousness Prior, Université de Montréal, 2017, <https://arxiv.org/pdf/1709.08568.pdf>
- Yoshua Bengio & Kenji Kawaguchi & Leslie Pack Kaelbling, Generalization in Deep Learning, Université de Montréal & MIT, 2017, <https://arxiv.org/pdf/1710.05468.pdf>

### Rapports et études d'institutions publiques françaises

- Jean-Michel Paguet & Pascal-Raphaël Ambrogi, L'introduction de blocs de compétences dans les diplômes professionnels, Inspection Générale de l'Éducation Nationale (IGEN), 2015, [http://cache.media.education.gouv.fr/file/2015/23/3/2015-078\\_blocs\\_compences\\_531233.pdf](http://cache.media.education.gouv.fr/file/2015/23/3/2015-078_blocs_compences_531233.pdf)
- Jacques Serris & Ilarion Pavel, Modalités de régulation des algorithmes de traitement des contenus, Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies (CGE), 2016, [https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions\\_services/cge/Rapports/2016\\_05\\_13\\_Rapport\\_Algorithmes\(1\).pdf](https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/cge/Rapports/2016_05_13_Rapport_Algorithmes(1).pdf)
- Evelyne Etchebehere, Etat des lieux sur l'intelligence artificielle au Japon, Gouvernement Ambassade de France au Japon, 2016, <https://www.google.fr/search?q=Etat+des+lieux+sur+l%E2%80%99intelligence+artificielle+au+Japon&oq=Etat+des+lieux+sur+l%E2%80%99intelligence+artificielle+au+Japon&aqs=chrome..69i57.268joi8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>



- Morad Ben Mezian, Renforcer la capacité des entreprises à recruter, France Stratégie, 2017, [http://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/rapport\\_rec\\_capacite\\_entreprises\\_recrutement\\_22082017.pdf](http://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/rapport_rec_capacite_entreprises_recrutement_22082017.pdf)
- Sandrine Aboubadra-Pauly & Marième Diagne & Nicolas Le Ru, Prospective régionale et sectorielle de l'emploi, France Stratégie, 2017, <http://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-rec-projections-final-4juillet2017-ok.pdf>
- Sandrine Aboubadra-Pauly & Nicolas Le Ru & Marième Diagne, Vision prospective partagée des emplois et des compétences, France Stratégie, 2017, [http://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-rapport-rec-vppecc-numerique-8juin-final\\_o.pdf](http://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-rapport-rec-vppecc-numerique-8juin-final_o.pdf)
- Claude de Ganay & Dominique Gillot, Pour une intelligence artificielle maîtrisée, utile et démystifiée, Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Techniques (OPECST), 2017, <http://www.senat.fr/rap/r16-464-1/r16-464-11.pdf>
- Rand Hindi & Lionel Janin, Anticiper les impacts économiques et sociaux de l'intelligence artificielle, France Stratégie, 2017, <http://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/rapport-intelligence-artificielle-ok.pdf>
- Sandrine Aboubadra-Pauly & Nicolas Le Ru & Marième Diagne, Les fiches métiers : formation, compétences et emploi, France Stratégie, 2017, [http://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/vppecc\\_annexeb\\_fiches\\_metiers\\_07062017.pdf](http://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/vppecc_annexeb_fiches_metiers_07062017.pdf)
- Nathanael Ackerman, France intelligence artificielle, Initiative France IA, 2017, [http://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Actus/85/9/Rapport\\_synthese\\_France\\_IA\\_738859.pdf](http://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Actus/85/9/Rapport_synthese_France_IA_738859.pdf)
- Marie-Claire Carrère-Gée, Automatisation, numérisation et emploi : tome 1 : les impacts sur le volume, la structure et la localisation de l'emploi, Conseil d'Orientation pour l'Emploi (COE), 2017, [http://www.coe.gouv.fr/IMG%2Fpdf%2FCOE\\_170110\\_Rapport\\_Automatisation\\_numerisation\\_et\\_emploi\\_Tome\\_1.pdf](http://www.coe.gouv.fr/IMG%2Fpdf%2FCOE_170110_Rapport_Automatisation_numerisation_et_emploi_Tome_1.pdf)
- Marie-Claire Carrère-Gée, Automatisation, Numérisation et emploi : tome 2 : l'impact sur les compétences, Conseil d'Orientation pour l'Emploi, 2017, [http://www.coe.gouv.fr/Rapport\\_Automatisation\\_numerisation\\_et\\_emploi\\_Tome\\_2-3dc9c.pdf?file\\_url=IMG/pdf/Rapport\\_Automatisation\\_numerisation\\_et\\_emploi\\_Tome\\_2-3.pdf](http://www.coe.gouv.fr/Rapport_Automatisation_numerisation_et_emploi_Tome_2-3dc9c.pdf?file_url=IMG/pdf/Rapport_Automatisation_numerisation_et_emploi_Tome_2-3.pdf)
- Nathalie Sonnac & Nicolas Curien, Le rôle des données et des algorithmes dans l'accès aux contenus, CNIL, 2017, [https://www.cnil.fr/sites/default/files/atoms/files/csa\\_leroleedesdonneesetdesalgorithmesdanslaccessauxcontenus.pdf](https://www.cnil.fr/sites/default/files/atoms/files/csa_leroleedesdonneesetdesalgorithmesdanslaccessauxcontenus.pdf)

### Rapports et études d'institutions publiques internationales

- Melanie Arntz & Terry Gregory & Ulrich Zierahn, The risk of automation for jobs in OECD countries, OCDE, 2016, <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/5jlz9h56dvq7-en.pdf?expires=1504717758&id=id&accname=guest&checksum=11F612434D6A6CB4E0B94FE69F019B43>
- Till Alexander Leopold & Vesselina Ratcheva & Saadia Zahidi, The future of jobs, World Economic Forum, 2016, [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf)
- John P. Holdren & Megan Smith, Preparing for the future of artificial intelligence, Gouvernement Administration Obama, 2016, [https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse\\_files/microsites/ostp/NSTC/preparing\\_for\\_the\\_future\\_of\\_ai.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf)
- Roberta Blackman-Woods & Victoria Borwick & Stella Creasy & Jim Dowd & Chris Green & Tania Mathias & Carol Monaghan & Graham Stringer & Derek Thomas & Matt Warman, Robotics and artificial intelligence, House of Commons (UK), 2016, <https://publications.parliament.uk/pa/cm201617/cmselect/cmsctech/145/145.pdf>
- Dame Wendy Hall & Jérôme Pesenti, Growing the artificial intelligence in the UK, 2017, [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/652097/Growing\\_the\\_artificial\\_intelligence\\_industry\\_in\\_the\\_UK.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/652097/Growing_the_artificial_intelligence_industry_in_the_UK.pdf)

## Ouvrages français

### Technologies

- Jean-Claude Heudin, Comprendre le deep learning, 2016, Editions Science eBook
- Philippe Rodriguez, La révolution blockchain, 2017, Editions Dunod

### Intelligence artificielle et travail

- Guy Vallancien, La médecine sans médecin ?, 2015, Editions Gallimard
- Raphael Liogier, Sans emploi : condition de l'homme postindustriel, 2016, Editions LLL
- Nicolas Bouzou, Le travail est l'avenir de l'homme, 2017, Editions l'Observatoire
- Stéphane Amarsy, Mon directeur marketing sera un algorithmme, 2017, Editions Kawa
- Jacques Barthélémy & Gilbert Cette, Travailler au 21ème siècle, 2017, Editions Odile Jacob

### Intelligence artificielle et société / éthique

- Eric Sadin, La silicolonisation du monde, 2016, Editions L'échappée
- Nicolas Bouzou, L'innovation sauvera le monde, 2016, Editions Plon
- Luc Ferry, La révolution transhumaniste, 2016, Editions Plon
- Jean Tirole, Economie du bien-être, 2016, Editions PUF
- Philippe Vion-Dury, La nouvelle servitude volontaire, 2016, Editions FYP
- Jean-Michel Besnier, La sagesse ordinaire, 2016, Editions Le Pommier
- Laurent Alexandre & Jean-Michel Besnier, Les robots font-ils l'amour, 2016, Editions Dunod
- Christophe Benavent, Plateformes, 2016, Editions FYP
- Serge Abiteboul & Gilles Dowek, Le temps des algorithmes, 2017, Editions Le Pommier
- Pierre Veltz, La société hyper-industrielle, 2017, Editions du Seuil
- Charles-Edouard Bouée, La chute de l'empire humain, 2017, Editions Grasset
- Jean-Gabriel Ganascia, Le mythe de la singularité, 2017, Editions du Seuil
- Laurent Leloup, Blockchain : la révolution de la confiance, 2017, Editions Eyrolles
- Guy Vallancien, Homo Artificialis, 2017, Editions Michalon
- Laurence Devillers, Des robots et des hommes, 2017, Editions Plon
- Bruno Teboul, Robotoriat : critique de l'automatisation de la société, 2017, Editions Kawa

## Ouvrages étrangers

### Technologies

- Cathy O'Neil & Rachel Schutt, Doing Data Science, 2013, Editions O'Reilly Media
- Joël Grus, Data Science from scratch, 2015, Editions O'Reilly Media

### Intelligence artificielle et travail

- Matthew Crawford, Eloge du carburateur, 2009, Editions La Découverte
- Martin Ford, L'avènement des machines : Robots & intelligence artificielle : la menace d'un avenir sans

emploi, 2017, Editions FYP

### Intelligence artificielle et société / éthique

- Robert Geraci, Apocalyptic AI, 2010, Oxford University Press
- Yuval Noah Harari, Homo Deus, 2015, Editions Albin Michel
- Pierre Fraser, Intelligence artificielle : l'inévitable domination, 2016, Editions V/F
- Andrew McAfee & Erik Brynjolfsson, Machine, Platform, Crowd, 2017, Editions Norton & Company
- Thomas Friedman, Merci d'être en retard, 2017, Editions Saint-Simon
- Malcolm Frank & Paul Roehrig & Ben Pring, What to do when machine do everything, 2017, Editions Wiley

### Rapports et études d'organisations professionnelles, clubs de réflexion et entreprises français

#### Banque

- Marie-Laetitia des Robert & Pierre Nordmann & Etienne Jobard & Stanislas de La Rivière & Deogratias Urayeneza & Quentin Lemonnier, La banque à 2020-2025 : emploi et compétences, quelles orientations ?, Cabinet Bipe, 2016, [http://www.observatoire-metiers-banque.fr/mediaServe/Etude+thematique\\_banque\\_2020-2025\\_2.pdf?ixh=3518523048483356820](http://www.observatoire-metiers-banque.fr/mediaServe/Etude+thematique_banque_2020-2025_2.pdf?ixh=3518523048483356820)
- Guillaume Alméras, Robotisation des métiers bancaires : préparer déjà le coup suivant !, [Blog-Score-adviseur.com](http://Blog-Score-adviseur.com), 2017
- Alexandre David & Baudoin Choppin de Janvry, Relations banques et clients - 7e édition, Cabinet Deloitte, 2017, <https://www2.deloitte.com/fr/fr/pages/services-financier/articles/relations-banques-clients.html>

#### Hors banque

- Olivier de Panafieu & Nicolas Teisseyre & Gaëlle de la Fosse & Alexei Kharlamov, Quelles places pour l'homme et le robot dans le magasin de demain ?, Cabinet Roland Berger, 2014, [https://www.rolandberger.com/fr/Publications/pub\\_robots\\_et\\_retail.html](https://www.rolandberger.com/fr/Publications/pub_robots_et_retail.html)
- Jean-François Pépin & Sophie Bouteiller & Frédéric Lau, Gouvernance de l'intelligence artificielle dans les entreprises, Club Informatique des Grandes Entreprises Françaises (CIGREF), 2016, <http://www.cigref.fr/wp/wp-content/uploads/2016/09/Gouvernance-IA-CIGREF-LEXING-2016.pdf>
- Charles-Antoine Schwerer, La concurrence au défi du numérique, Cabinet Asterès, 2016, [http://www.fondapol.org/wp-content/uploads/2016/07/La-concurrence-au-d%C3%A9fi-du-num%C3%A9rique-C.A-SCHWERER-2016-06-27\\_web.pdf](http://www.fondapol.org/wp-content/uploads/2016/07/La-concurrence-au-d%C3%A9fi-du-num%C3%A9rique-C.A-SCHWERER-2016-06-27_web.pdf)
- Laurence Devillers & Serge Abiteboul & Danièle Bourcier & Nozha Boujemaa & Raja Chatila & Gilles Dowek & Max Dauchet & Alexei Grinbaum, Éthique de la recherche en apprentissage machine, Commission de réflexion sur l'Éthique de la Recherche en sciences et technologies Numériques d'Allistene, 2017, [http://cerna-ethics-allistene.org/digitalAssets/52/52472\\_CERNA\\_Ethique\\_de\\_la\\_recherche\\_en\\_apprentissage\\_machine.pdf](http://cerna-ethics-allistene.org/digitalAssets/52/52472_CERNA_Ethique_de_la_recherche_en_apprentissage_machine.pdf)
- Ariel Kyrou, Réinventer le travail sans l'emploi, Institut Diderot, 2017, <http://www.institutdiderot.fr/wp-content/uploads/2017/03/R%C3%A9inventer-le-travail-sans-emploi.pdf>
- Philippe Burger, Tendances RH 2017 : new rules, new game, Cabinet Deloitte, 2017, <https://www2.deloitte.com/fr/fr/pages/talents-et-ressources-humaines/articles/tendances-rh-2017.html>
- Lionel Aré & Nicolas Harlé & Rodolphe Chevalier & Amine Benayad, La blockchain pour les entreprises, Cabinet BCG & Organisation Patronale MEDEF, 2017, [https://www.bcg.com/Images/Livre-blanc-Blockchain-pour-les-entreprises-juin\\_2017\\_tcm96-162408.pdf](https://www.bcg.com/Images/Livre-blanc-Blockchain-pour-les-entreprises-juin_2017_tcm96-162408.pdf)
- Aymeric Poulain-Maubant, Quelles promesses et quels défis pour l'intelligence artificielle ?, Fondation



Télécom, 2016, [https://www.imt.fr/wp-content/uploads/2016/06/20160630cpCahierdeveilleIA\\_IL-.pdf](https://www.imt.fr/wp-content/uploads/2016/06/20160630cpCahierdeveilleIA_IL-.pdf)

- Henri d'Agrain & Frédéric Lau, Intelligence Artificielle dans les grandes entreprises : enjeux de mise en œuvre opérationnelle, CIGREF, 2017, <http://www.cigref.fr/wp/wp-content/uploads/2017/10/CIGREF-Cercle-IA-2017-Mise-en-oeuvre-operationnelle-IA-en-Entreprises.pdf>

## Rapports et études d'organisations professionnelles, clubs de réflexion et entreprises étrangers

### Banque

- Anthony Baert & Philippe Ledent, ING focus - emploi, Banque ING, 2015, [https://iatranshumanisme.com/wp-content/uploads/2015/03/focus\\_robotisation\\_201501\\_fr.pdf](https://iatranshumanisme.com/wp-content/uploads/2015/03/focus_robotisation_201501_fr.pdf)
- Ronit Ghose & Sandeep Dave & Ashwin Shirvaikar & Keith Horowitz & Yafei Tian & Josh Levin & Simon Ho, Digital disruption : how fintech is forcing banking to a tipping point, Banque Citi, 2016, [https://www.nist.gov/sites/default/files/documents/2016/09/15/citi\\_rfi\\_response.pdf](https://www.nist.gov/sites/default/files/documents/2016/09/15/citi_rfi_response.pdf)
- Marko Kolanovic & Rajesh T. Krishnamachari, Big data and AI strategies, Banque JP Morgan, 2017, <http://www.socscistaff.bham.ac.uk/rowat/g53/JPM-big-data-and-AI-strategies.pdf>
- Alan McIntyre & Steve Westland & Schira Lillis, Banking technology vision 2017, Cabinet Accenture, 2017, [https://www.accenture.com/to0010101T000000Z\\_w\\_/fr-fr/\\_acnmedia/PDF-47/Accenture-Banking-Technology-Vision-2017.pdf#zoom=50](https://www.accenture.com/to0010101T000000Z_w_/fr-fr/_acnmedia/PDF-47/Accenture-Banking-Technology-Vision-2017.pdf#zoom=50)
- Muriel Dupas & Michael Grebe & Jean-Werner de T'Serclaes & Benedek Vasy & Ian Walsh, Accelerating bionic transformation, Cabinet BCG, 2017, [http://image-src.bcg.com/Images/BCG-Accelerating-Bionic-Transformation-July-2017\\_tcm9-164949.pdf](http://image-src.bcg.com/Images/BCG-Accelerating-Bionic-Transformation-July-2017_tcm9-164949.pdf)

### Hors banque

- Paul Lee & Duncan Stewart & Cornelia Calugar-Pop, Technology, media & telecommunications predictions 2016, Cabinet Deloitte, 2015, <https://drive.google.com/file/d/0B9jNEdk4qRXKLTznSIAoaW9QWgc/view>
- Jacques Bughin & James Manyika & Jonathan Woetzel & Frank Mattern, The age of analytics : competing in a data - driven world, Cabinet McKinsey, 2016, <https://www.mckinsey.com/global-themes/artificial-intelligence>
- Bill Briggs, US Tech trends 2017 the kinetic enterprise, Cabinet Deloitte, 2017, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Technology/gx-tech-trends-the-kinetic-enterprise.pdf>
- Dieter Becker, Global automotive executive survey 2017, Cabinet KPMG, 2017, <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2017/01/global-automotive-executive-survey-2017.pdf>
- Sam Ransbotham & David Kiron & Philipp Gerbert & Martin Reeves, Reshaping business with artificial intelligence, Cabinet BCG, 2017, [http://sloanreview.mit.edu/projects/reshaping-business-with-artificial-intelligence/?utm\\_medium=referral&utm\\_source=BCG&utm\\_campaign=airpt17](http://sloanreview.mit.edu/projects/reshaping-business-with-artificial-intelligence/?utm_medium=referral&utm_source=BCG&utm_campaign=airpt17)
- Christopher Stancombe & Anne-Laure Thieullent & Ron Tolido & Jerome Buvat, Turning AI into concrete value: the successful implementers' toolkit, Cabinet Capgemini, 2017, <https://www.capgemini-consulting.com/resource-file-access/resource/pdf/dti-ai-report.pdf>
- Jacques Bughin & Eric Hazan & Sree Ramaswamy & Michael Chui & Tera Allas & Peter Dahlström & Nicolaus Henke & Monica Trench, Artificial intelligence the next digital frontier?, Cabinet McKinsey, 2017, <https://www.mckinsey.com/global-themes/artificial-intelligence>
- The next era of human|machine Partnerships, Entreprise Dell Technologies, 2017, [http://www.iftf.org/fileadmin/user\\_upload/downloads/th/SR1940\\_IFTFforDellTechnologies\\_Human-Machine\\_070717\\_readerhigh-res.pdf](http://www.iftf.org/fileadmin/user_upload/downloads/th/SR1940_IFTFforDellTechnologies_Human-Machine_070717_readerhigh-res.pdf)
- AT&T vision alignment challenge technology survey, Entreprise AT&T, 2013, [https://www.att.com/Common/about\\_us/pdf/AT&T%20Domain%202.0%20Vision%20White%20Paper.pdf](https://www.att.com/Common/about_us/pdf/AT&T%20Domain%202.0%20Vision%20White%20Paper.pdf)



## Articles de presse et tribunes français

### Tribunes

- Sylvie Guyony, Intelligence artificielle : une mutation à négocier (Régis Dos Santos et Nicolas Thery), Journal L'Agéfi, 2017, <http://www.agefi.fr/banque-assurance/actualites/hebdo/20170831/intelligence-artificielle-mutation-a-negocier-224908>
- Matthew Crawford, Le travail manuel est trop souvent dévalué, Journal Le Monde, 2017, [http://www.lemonde.fr/festival/article/2017/08/08/le-travail-manuel-est-trop-souvent-devalue\\_5169833\\_4415198.html](http://www.lemonde.fr/festival/article/2017/08/08/le-travail-manuel-est-trop-souvent-devalue_5169833_4415198.html)
- Benoît Georges, Interview de Nick Bostrom, Journal Les Echos, 2017, <https://www.lesechos.fr/idees-debats/sciences-prospective/030410790845-nick-bostrom-nick-bostrom-le-but-ultime-de-lintelligence-artificielle-doit-etre-la-disparition-du-travail-2097564.php>
- David Larousserie, Interview de Yuval Noah Harari, Journal Le Monde, 2017, [http://www.lemonde.fr/idees/article/2017/09/13/yuval-noah-harari-la-technologie-nous-laisse-le-choix-a-condition-d-etre-imaginatifs\\_5185133\\_3232.html](http://www.lemonde.fr/idees/article/2017/09/13/yuval-noah-harari-la-technologie-nous-laisse-le-choix-a-condition-d-etre-imaginatifs_5185133_3232.html)
- Patrice Bernard, L'analyse de donnée réservée aux banques ?, Blog C'est pas mon idée, 2017, [http://cestpasmonidee.blogspot.fr/2017/04/lanalyse-de-donnees-reservee-aux-banques.html?utm\\_source=feedburner&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=Feed:+CestPasMonIdee+\(C%27est+pas+mon+id%C3%A9e+!\)](http://cestpasmonidee.blogspot.fr/2017/04/lanalyse-de-donnees-reservee-aux-banques.html?utm_source=feedburner&utm_medium=email&utm_campaign=Feed:+CestPasMonIdee+(C%27est+pas+mon+id%C3%A9e+!))
- Patrice Bernard, L'IA favoriserait donc l'emploi ?, Blog C'est pas mon idée, 2017, <http://cestpasmonidee.blogspot.fr/2017/09/la-ia-favoriserait-donc-lemploi.html>
- Patrice Bernard, L'intelligence artificielle en manque de talents, Blog C'est pas mon idée, 2017, [http://cestpasmonidee.blogspot.fr/2017/07/lintelligence-artificielle-en-manque-de.html?utm\\_source=feedburner&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=Feed:+CestPasMonIdee+\(C%27est+pas+mon+id%C3%A9e+!\)](http://cestpasmonidee.blogspot.fr/2017/07/lintelligence-artificielle-en-manque-de.html?utm_source=feedburner&utm_medium=email&utm_campaign=Feed:+CestPasMonIdee+(C%27est+pas+mon+id%C3%A9e+!))
- Guy Vallancien, L'intelligence artificielle une alliée à contrôler, Journal Le Monde hors-série : la santé & la médecine, Parution en juillet 2017
- Louis Launoy, L'intelligence artificielle, futur de la gestion d'actifs, cabinet Alpha FMC France, 2017, <https://www.lesechos.fr/idees-debats/cercle/cercle-172311-lintelligence-artificielle-futur-de-la-gestion-dactifs-2104664.php>
- Ariel Kyrou, La robotisation nous transforme en fossoyeurs involontaires du salariat, Journal Usbek&Rica, 2017, <https://m.usbeketrica.com/article/la-robotisation-nous-transforme-en-fossoyeurs-involontaires-du-salariat>
- Pierre Blanc, L'intelligence artificielle est-elle victime du biais de confirmation ?, Cabinet Athling, 2017, <https://www.lesechos.fr/idees-debats/cercle/cercle-167468-lintelligence-artificielle-est-elle-victime-du-biais-de-confirmation-2071903.php>
- Pierre Blanc, L'intelligence artificielle, un beau défi pour les entreprises, Cabinet Athling, 2017, <https://www.lesechos.fr/idees-debats/cercle/030384827712-lintelligence-artificielle-un-beau-defi-pour-les-entreprises-2094802.php>
- Pierre Blanc, C'est vraiment le moment de s'occuper des algorithmes !, Cabinet Athling, 2016, <https://www.lesechos.fr/idees-debats/cercle/cercle-162322-cest-vraiment-le-moment-de-soccuper-des-algorithmes-2040988.php>
- Pierre Blanc, La banque sans banquier ?, Cabinet Athling, 2016, <https://www.lesechos.fr/idees-debats/cercle/cercle-157738-la-banque-sans-banquier-2004403.php>
- Yann LeCun, L'intelligence artificielle va sauver des vies, Journal Le Monde, 2017, [http://www.lemonde.fr/festival/article/2017/09/23/yann-lecun-de-facebook-l-intelligence-artificielle-va-sauver-des-vies-mais-il-y-a-aussi-des-dangers\\_5190311\\_4415198.html](http://www.lemonde.fr/festival/article/2017/09/23/yann-lecun-de-facebook-l-intelligence-artificielle-va-sauver-des-vies-mais-il-y-a-aussi-des-dangers_5190311_4415198.html)
- Huyen Nguyen, Confessions d'une soi-disant experte en IA, Journal Le Monde, 2017, [http://www.lemonde.fr/sciences/article/2017/08/29/confessions-d-une-soi-disant-experte-en-ia\\_5178037\\_1650684.html](http://www.lemonde.fr/sciences/article/2017/08/29/confessions-d-une-soi-disant-experte-en-ia_5178037_1650684.html)
- Michel Volle, Comprendre l'intelligence artificielle, Blog Volle.com, 2017, <http://michelvolle.blogspot.fr/2017/04/comprendre-lintelligence-artificielle.html>
- Benoit Fleuret, Notre pays a toutes ses chances pour devenir un leader mondial de l'intelligence artificielle, Journal Regards sur le numérique, 2017, <https://rslnmag.fr/innovation/intelligence-artificielle-france-europe-puissance-laure-reinhart-bpifrance/>

- Christophe Tricot, Intelligence Artificielle : Est-ce que les mythes deviennent des réalités?, Blog Medium, 2017, <https://blog.kynapse.fr/intelligence-artificielle-est-ce-que-les-mythes-deviennent-des-r%C3%A9alit%C3%A9s-1f8818e6f6af>

### Cas d'usage

- Véronique Chocron, Le Crédit mutuel déploie le robot d'intelligence artificielle Watson dans son réseau, Journal Le Monde, 2017, [http://www.lemonde.fr/entreprises/article/2017/04/20/le-credit-mutuel-deploie-le-robot-d-intelligence-artificielle-watson-dans-son-reseau\\_5114032\\_1656994.html](http://www.lemonde.fr/entreprises/article/2017/04/20/le-credit-mutuel-deploie-le-robot-d-intelligence-artificielle-watson-dans-son-reseau_5114032_1656994.html)
- Reynald Fléchaux, Crédit Mutuel : « non, l'IA Watson n'est pas magique », Journal Silicon, 2017, [http://www.silicon.fr/credit-mutuel-non-ia-watson-magique-173889.html?inf\\_by=59ad7508681db8dd528b46a1](http://www.silicon.fr/credit-mutuel-non-ia-watson-magique-173889.html?inf_by=59ad7508681db8dd528b46a1)
- Ivan Best, Avec un cloud privé, Axa se veut à la pointe de la transformation numérique, Journal L'Agefi, 2017, voir <http://www.agefi.fr/banque-assurance/actualites/quotidien/20170719/cloud-privé-axa-se-veut-a-pointe-transformation-223594>
- Leila Marchand, Intelligence artificielle : au Japon, un robot va remplacer 34 salariés en assurance, Journal Les Echos, 2017, [https://www.lesechos.fr/03/01/2017/lesechos.fr/0211655118482\\_intelligence-artificielle--au-japon-un-robot-va-remplacer-34-salaries-en-assurance.htm](https://www.lesechos.fr/03/01/2017/lesechos.fr/0211655118482_intelligence-artificielle--au-japon-un-robot-va-remplacer-34-salaries-en-assurance.htm)
- Valérie Collet, La SNCF prépare un TGV conduit par un robot, Journal Le Figaro, 2017, <http://www.lefigaro.fr/societes/2017/06/14/20005-20170614ARTFIG00352-la-sncf-prepare-un-tgv-conduit-par-un-robot.php>
- Maylis Haegel, Unilever pré-sélectionne ses salariés grâce à une intelligence artificielle, Journal Usbek&Rica, 2017, <https://m.usbeketrica.com/article/unilever-pre-selectionne-ses-salaries-grace-a-une-intelligence-artificielle>
- Leila Marchand, L'Estonie pourrait lancer sa propre crypto-monnaie, Journal Les Echos, 2017, <https://www.lesechos.fr/monde/europe/010191827698-estonie-pourrait-lancer-sa-propre-crypto-monnaie-2109728.php>
- Guillaume Renouard, Carte d'identité numérique, vote en ligne... l'exemple de l'Estonie, Banque L'Atelier BNP Paribas, 2015, <https://atelier.bnpparibas/smart-city/article/carte-identite-numerique-vote-ligne-exemple-estonie>
- Anthony Hernandez, L'Estonie, paradis du vote électronique, Journal Le Monde, 2011, [http://www.lemonde.fr/technologies/article/2011/03/04/l-estonie-paradis-du-vote-electronique\\_1488593\\_651865.html](http://www.lemonde.fr/technologies/article/2011/03/04/l-estonie-paradis-du-vote-electronique_1488593_651865.html)
- Edouard Lederer & Sharon Wajsbrodt, Un banquier nommé Watson, Journal Les Echos, 2017, <https://www.lesechos.fr/finance-marches/banque-assurances/030652310414-un-banquier-nomme-watson-2119198.php>
- Alix le Gal, Pourquoi 80% des entreprises prévoient d'investir dans un chatbot, Journal Maddyne, 2017, [https://www.maddyne.com/technologie/2017/07/19/infographie-entreprises-investir-chatbot/?utm\\_content=buffer96d9f&utm\\_medium=social&utm\\_source=twitter.com&utm\\_campaign=buffer](https://www.maddyne.com/technologie/2017/07/19/infographie-entreprises-investir-chatbot/?utm_content=buffer96d9f&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer)
- Michaël Rowe, Solvabilité des entreprises: les banques se dotent de systèmes experts, Journal Les Echos, 1992, [https://www.lesechos.fr/23/04/1992/LesEchos/16125-112-ECH\\_solvabilite-des-entreprises-les-banques-se-dotent-de-systemes-experts.htm](https://www.lesechos.fr/23/04/1992/LesEchos/16125-112-ECH_solvabilite-des-entreprises-les-banques-se-dotent-de-systemes-experts.htm)
- Jacques-Aurélien Marcireau, La santé passe à l'ère du Big Data, Groupe Edmond de Rothschild, 2017, <http://www.agefi.fr/corporate/actualites/article/20170711/sante-passe-a-l-ere-big-data-223129>

### Les facteurs de progression de l'intelligence artificielle (histoire, neurosciences, data)

- Paul Molga, Mémoire : le cerveau livre ses secrets, Journal Les Echos, 2017, [https://www.lesechos.fr/10/04/2017/LesEchos/22422-041-ECH\\_memoire--le-cerveau-livre-ses-secrets.htm](https://www.lesechos.fr/10/04/2017/LesEchos/22422-041-ECH_memoire--le-cerveau-livre-ses-secrets.htm)
- Elisa Braun, Selon des chercheurs, il ne reste que 45 ans aux humains avant d'être dépassés par les machines, Journal Le Figaro, 2017, <http://www.lefigaro.fr/secteur/high-tech/2017/06/13/32001-20170613ARTFIG00073-selon-des-chercheurs-il-ne-reste-que-45-ans-aux-humains-avant-d-etre-depasses-par-les-machines.php>
- Laura Berny, 1950 : Alan Turing imagine la machine intelligente, Journal Les Echos, 2017, <https://www.lesechos.fr/idees-debats/sciences-prospective/030499036890-1950-alan-turing-imagine-la-machine-intelligente-2108541.php>



- Jacques Henno, 1956 : et l'intelligence artificielle devint une science, Journal Les Echos, 2017, <https://www.lesechos.fr/idees-debats/sciences-prospective/010174900737-1956-et-lintelligence-artificielle-devint-une-science-2108749.php>
- Jacques Henno, 1957 : le Perceptron, première machine apprenante, Journal Les Echos, 2017, <https://www.lesechos.fr/idees-debats/sciences-prospective/010175528502-1957-le-perceptron-premiere-machine-apprenante-2108927.php>
- Jacques Henno, 1968 : avec Kubrick, l'IA devient star de cinéma, Journal Les Echos, 2017, <https://www.lesechos.fr/idees-debats/sciences-prospective/030505454511-1968-avec-kubrick-lia-devient-star-de-cinema-2109167.php>
- Florian Debes, 1973 : le premier « hiver » arrive sur l'IA, Journal Les Echos, 2017, <https://www.lesechos.fr/idees-debats/sciences-prospective/030506974981-1973-le-premier-hiver-arrive-sur-lia-2109381.php>
- Paul Molga, 1997 : Kasparov s'incline face à Deep Blue, Journal Les Echos, 2017, <https://www.lesechos.fr/idees-debats/sciences-prospective/030475334820-1997-2109945.php>
- Frank Niedercorn, 2011 : Avec Watson, IBM remporte « Jeopardy ! », Journal Les Echos, 2017, <https://www.lesechos.fr/idees-debats/sciences-prospective/030476973089-2011-2110192.php>
- Paul Molga, 2013 : les GAFAs se ruent sur le « machine learning », Journal Les Echos, 2017, <https://www.lesechos.fr/idees-debats/sciences-prospective/030477331969-2013-2110387.php>
- Benoit Georges, 2016 : Google devient maître du go, Journal Les Echos, 2017, <https://www.lesechos.fr/idees-debats/sciences-prospective/030517446952-2016-google-devient-maitre-du-go-2110571.php>
- Frank Niedercorn, 2017 : Alexa, la voix d'Amazon, Journal Les Echos, 2017, <https://www.lesechos.fr/idees-debats/sciences-prospective/030519456581-2017-alexa-la-voix-damazon-2110820.php>
- Thomas Coëffé, Le métier de Data Protection Officer (DPO), obligatoire dès 2018 dans de nombreuses entreprises, Blog du modérateur, 2016, <https://www.blogdumoderateur.com/metier-data-protection-officer-dpo/>
- Tom Morisse, L'IA pour les nuls, Entreprise Fabernovel, 2017, <https://www.fabernovel.com/insights/tech/lia-pour-les-nuls>
- Guillaume Ledit, Neuralink, le projet d'Elon Musk pour augmenter nos cerveaux, Journal Usbek&Rica, 2017, <https://m.usbeketrica.com/article/neuralink-le-projet-d-elon-musk-pour-augmenter-nos-cerveaux>
- Louis Heidsieck, Today, Comment l'intelligence artificielle questionne notre façon d'apprendre, Journal Le Figaro, 2017, [http://etudiant.lefigaro.fr/article/today-le-robot-qui-surclasse-80-des-etudiants-a-un-examen-universitaire\\_96bd98de-a384-11e7-b619-f944cd28c6f6/](http://etudiant.lefigaro.fr/article/today-le-robot-qui-surclasse-80-des-etudiants-a-un-examen-universitaire_96bd98de-a384-11e7-b619-f944cd28c6f6/)
- David Robson, Chief Data Officers dans les institutions financières : l'ère de la maturité ?, Journal Les Echos, 2017, <https://www.lesechos.fr/idees-debats/cercle/cercle-174652-chief-data-officers-dans-les-institutions-financieres-lere-de-la-maturite-2121028.php>

## Intelligence artificielle et RH

- Alain Goudey, Les robots (ne) prendront (pas) nos jobs, Ecole Neoma Business School, 2017, <https://fr.linkedin.com/pulse/les-robots-ne-prendront-pas-nos-jobs-alain-goudey>
- Véronique Chocron, Quand les banques recrutent leurs conseillers dans l'hôtellerie et la grande distribution, Journal Le Monde, 2017, [http://www.lemonde.fr/economie/article/2017/05/12/quand-les-banques-recrutent-leurs-conseillers-dans-l-hotellerie-et-la-grande-distribution\\_5126702\\_3234.html](http://www.lemonde.fr/economie/article/2017/05/12/quand-les-banques-recrutent-leurs-conseillers-dans-l-hotellerie-et-la-grande-distribution_5126702_3234.html)
- Helena Coupette, Le collaborateur est au centre de nouvelles méthodes d'organisation du travail, Journal HR One, 2017, <http://www.hrone.lu/actualites/le-collaborateur-est-au-centre-de-nouvelles-methodes-dorganisation-du-travail>
- Véronique Nougier, Micro-learning : une tendance qui a le vent en poupe, Entreprise Smart Canal, 2017, [http://www.e-learning-letter.com/info\\_article\\_dossier/m/1319/29/micro-learning-une-tendance-qui-a-le-vent-en-poupe.html?lipi=urn%3Ali%3Apage%3Ad\\_flagship3\\_feed%3BVKBokns8SimQM%2FUybgWnlQ%3D%3D#.WWWyZ9367Fw.linkedin](http://www.e-learning-letter.com/info_article_dossier/m/1319/29/micro-learning-une-tendance-qui-a-le-vent-en-poupe.html?lipi=urn%3Ali%3Apage%3Ad_flagship3_feed%3BVKBokns8SimQM%2FUybgWnlQ%3D%3D#.WWWyZ9367Fw.linkedin)

- Alain Clapaud, Qui doit gérer la stratégie d'IA en entreprise, Banque Atelier BNP Paribas, 2017, <https://atelier.bnpparibas/life-work/article/gerer-strategie-ia-entreprise>
- Gilles Wybo, Comment les datas révolutionnent les RH, Journal Stratégies, 2013, <http://www.strategies.fr/emploi-formation/management/217983W/comment-les-datas-revolutionnent-les-rh.html>
- Alain Ruello, Révolution numérique : le choc de compétences, Journal Les Echos, 2017, <https://www.lesechos.fr/economie-france/social/030585719807-revolution-numerique-le-choc-de-competences-2115582.php>

## Articles de presse et tribunes étrangers

### Tribune

- Tom Mitchell & Erik Brynjolfsson, Track how technology is transforming work, Journal Nature, 2017, [https://www.nature.com/polopoly\\_fs/1.21837!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/544290a.pdf](https://www.nature.com/polopoly_fs/1.21837!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/544290a.pdf)
- Dave Hendrick, The 10 critical job skills of the future, according to McKinsey's global Chief learning officer, Université (Virginia) The Darden report, 2017, <https://news.darden.virginia.edu/2017/09/21/10-critical-job-skills-of-the-future/>
- Martin Dewhurst & Paul Willmott, Manager and machine: the new leadership equation, Cabinet McKinsey Quarterly, 2014, <http://www.mckinsey.com/global-themes/leadership/manager-and-machine>

### Cas d'usage

- Bernard Marr, Internet of things and predictive maintenance transform the service industry, Journal Forbes, 2017, <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2017/05/05/internet-of-things-and-predictive-maintenance-transform-the-service-industry/#2b4d4141eaf4>
- Matthew Griffin, JPMorgan unleashes artificial intelligence to automate its legal work, Journal Fanatical Futurist, 2017, <http://www.globalfuturist.org/2017/03/jpmorgan-unleashes-artificial-intelligence-to-automate-its-legal-work/>
- Bernard Marr, Machine learning, artificial intelligence - and the future of accounting, Journal Forbes, 2017, <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2017/07/07/machine-learning-artificial-intelligence-and-the-future-of-accounting/2/#55836fbf510e>
- Lauren Johnson, Saatchi LA Trained IBM Watson to Write Thousands of Ads for Toyota, Journal Adweek, 2017, <http://www.adweek.com/digital/saatchi-la-trained-ibm-watson-to-write-thousands-of-ads-for-toyota/>
- Joshua Franklin, Technology could help UBS cut workforce by 30 percent: CEO in magazine, Journal Reuters, 2017, <http://www.businessinsider.com/r-technology-could-help-ubs-cut-workforce-by-30-percent-ceo-in-magazine-2017-10?IR=T>

## Les facteurs de progression de l'intelligence artificielle (histoire, neurosciences, data)

- Roger Bohn, Measuring and Managing Technological Knowledge, Université MIT, 1994, <http://sloanreview.mit.edu/article/measuring-and-managing-technological-knowledge/>
- Taylor Kubota, Stanford researchers create a high-performance, low-energy artificial synapse for neural network computing, Université de Stanford News, 2017, <http://news.stanford.edu/2017/02/20/artificial-synapse-neural-networks/>
- Dave Schubmehl, Insights You Weren't Expecting from Big Data, Institution International Data Corporation, 2015, <https://www.cio.com/article/2998157/big-data/insights-you-weren-t-expecting-from-big-data.html>
- Timothy Revell, AI will be able to beat us at everything by 2060, say experts, Journal New Scientist, 2017, <https://www.newscientist.com/article/2133188-ai-will-be-able-to-beat-us-at-everything-by-2060-say-experts/>
- Xiaoqing Pi & Emma Dai & David Ramli & Ryan Lovdahl & Robin Ganguly & Jake Ulick, China's got a



huge artificial intelligence plan, Journal Bloomberg Technology, 2017, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-07-21/china-artificial-intelligence-plan-seeks-59-billion-industry>

### **Intelligence artificielle et RH**

- Sophia Bernazzani, 10 jobs artificial intelligence will replace (and 10 that are safe), Entreprise HubSpot, 2017, <https://blog.hubspot.com/marketing/jobs-artificial-intelligence-will-replace#sm.000008bz58dnoefbirpse72zbxhqo>



Retrouvez toutes nos études et publications sur notre site internet

[www.observatoire-metiers-banque.fr](http://www.observatoire-metiers-banque.fr)



**Observatoire des métiers**, des qualifications et de l'égalité professionnelle entre les femmes et les hommes **dans la banque**

*Responsable de l'Observatoire*  
Béatrice Layan  
blayan@afb.fr

*Communication de l'Observatoire*  
Mélanie Hulin  
mhulin@afb.fr

BMEP - 18, rue La Fayette 75009 PARIS - 01 48 00 50 29

  Observatoire métiers banque