

2019 | 2022

IA & BIG DATA



POLESCS

MISES A JOUR 2021

AXE STRATEGIQUE PHASE 4.0

TABLE DES MATIERES



La mise à jour 2021
côté des "paragraphes
du texte concerné.

est stipulée par un filet vertical vert sur le
texte et de l'annotation MAJ* dans le titre

LE MOT DU PRESIDENT	3		
SYNTHESE DES MISES A JOUR (SUITE COVID-19)	4		
1. Description et périmètre de l'IA & Big Data	6	5. Verrous et enjeux technologiques	23
1.1 Périmètre	6	5.1 Etat des lieux	23
1.2 Taille du marché IA et Big Data	7	5.2 Les verrous prioritaires	24
1.3 Contexte et enjeux	8	6. Formation	25
2. Références/Liens/Position avec les stratégies régionales et nationales	9	6.1 Etat des lieux	25
2.1 Un engagement fort du Pôle SCS	9	6.2 Enjeux autour de la formation	25
2.2 Des initiatives engagées au niveau régional, national et européen	11	6.3 Enjeux autour de la formation	26
2.3 Synergies entre l'IA/Big Data et les autres axes stratégiques du Pôle	12	7. Soutien & croissance des Startups & PME	26
3. Chaînes de valeur et cartographie des acteurs	13	7.1 Etat des lieux	26
3.1 Chaîne de valeur IA	13	7.2 Enjeux	27
3.2 Chaîne de valeur Big Data	15	8. Visibilité & attractivité & communication	28
4. Marchés et usages cibles	15	8.1 Etat des lieux	28
4.1 Marchés IA/Big Data prioritaires pour le Pôle SCS	15	8.2 Enjeux	28
4.2 Typologie des usages et zoom par marché	18	9. Plan d'actions	29
4.3 Opportunités marché liées aux évolutions réglementaires et sociétales	22	10. Annexes	31



LE MOT DU PRÉSIDENT

Chers membres, chers partenaires,

LA PHASE 4.0 des pôles de compétitivité a démarré pour la période 2019 à 2022. SCS a été sélectionné pour cette PHASE 4.0 et a choisi un positionnement dans la continuité avec quatre axes stratégiques dont l'**Intelligence Artificielle et le BigData (IA&BigData)** avec une feuille de route à construire pour les 4 prochaines années.

Expert du domaine de l'**IA** et du Big Data, SCS accompagne les projets innovants, soutient les startups et PME du domaine et structure l'écosystème via l'animation d'un groupe thématique « **IA/Big Data** ».

Les membres SCS conçoivent et développent des solutions **Big Data** éprouvées pour de nombreux domaines d'application depuis la maintenance prédictive dans les usines, et aussi d'**Intelligence Artificielle** pour les calculateurs prédictifs de mobilité intelligente jusqu'à l'apprentissage sur des données d'imagerie médicale avec des performances très supérieures à l'humain.

Dans le contexte des événements sanitaires exceptionnels de l'année 2020 et 2021, SCS a souhaité **mettre à jour cette feuille de route** avec l'appui d'**experts** du domaine et dans une **démarche collective**.

Cette contribution « collective » à la mise à jour de la feuille de route est essentielle pour l'ensemble des acteurs de l'écosystème SCS mais aussi pour les financeurs de SCS. Elle permettra de construire un positionnement robuste et visible au niveau européen, et aussi d'orienter les actions (*notamment les animations*) pour l'écosystème **IA/Big Data**.

Moussa Belkhiter,

Président de SCS
& Site Manager de NXP Semiconductor
Sophia Antipolis

"Nous remercions les personnes suivantes pour leur contribution à la **mise à jour** de la feuille de route en 2021"

Pierre **BAUDELLE**
WW PointNext AI, Data
and Emerging technologies
Consulting Strategist
HPE

Thierry **NAGELLEN**
programme Manager Artificial
Intelligence
ORANGE

Michel **BENOIT**
CEO
AIWAY

Patrice **BELLOT**
Head of R2iteam (LIS)
Aix-Marseille Université (AMU)

Sebastien **CORNIGLION**
CEO et cofondateur
DSTI

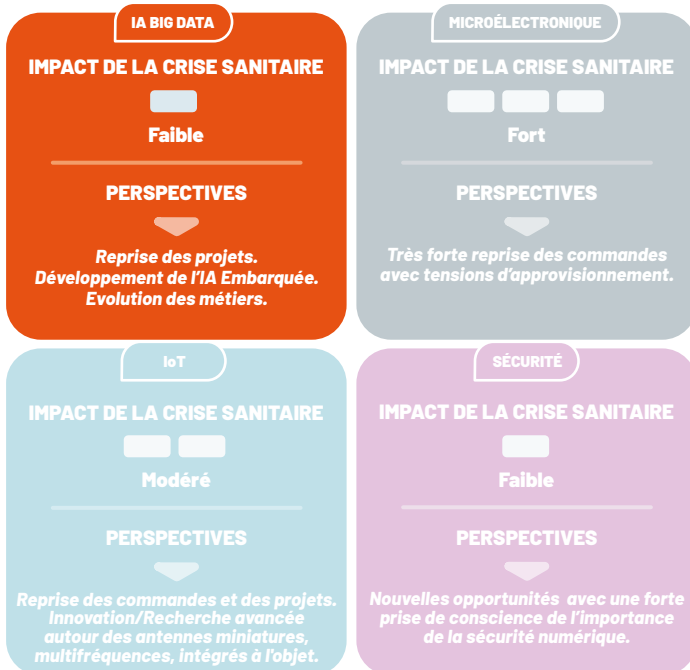
LA PRESENTE FEUILLE DE ROUTE A POUR VOCATION

De décrire le marché
et son périmètre

D'identifier les enjeux,
les acteurs, les opportunités
liés à l'**IA/Big Data**

De préciser des objectifs
et les actions principales
sur la période

SYNTHESE DES MISES A JOUR (SUITE COVID-19)



Cette pandémie nous a fait prendre conscience qu'on ne peut tout prévoir et **souligné l'importance accrue d'avoir une stratégie proactive pour le futur**. Les technologies, les solutions et/ou produits devront être agiles et protégés efficacement avec des systèmes de sécurité très élaborés.

Les vulnérabilités aux attaques cyber, l'hyperconnectivité, les déluges de données, la diffusion de technologies de rupture comme le quantique, l'IA, l'émergence de nouveaux usages, l'accélération de certains marchés imposent de **repenser l'innovation et de miser encore plus qu'avant sur les écosystèmes et les compétences**.

Il y a une **volonté politique forte, française et européenne de soutenir la filière numérique** et les aides gouvernementales ont été exceptionnelles.

Cette crise a aussi révélé **l'agilité de nos entreprises et montré la pertinence des coopérations entre start-ups, grands comptes et organismes de recherche**.

Les membres SCS ont saisi ces opportunités avec des premiers résultats très encourageants sur l'innovation générée, les perspectives de développement de certaines entreprises et les futurs investissements locaux contribuant à la souveraineté technologique, recherchée par les pouvoirs publics.

La région Provence-Alpes Côte d'Azur a des atouts indéniables dans le domaine du numérique, et cette pandémie nous démontre la pertinence de la coopération entre le monde académique et les industriels, qui va contribuer au rayonnement international de ces acteurs.

Marchés, tendances et chaîne de valeur

L'Intelligence Artificielle est clé pour la transformation digitale des entreprises et des administrations

On constate que le COVID-19 a eu un **impact limité** sur le développement et déploiement de l'IA au niveau global. Néanmoins, ce contexte a mis en évidence la nécessité d'atteindre une **souveraineté technologique** et une **digitalisation des chaînes de production** pour rester compétitif sur le marché mondial. Dans ce cadre, l'IA permet de répondre à des enjeux d'optimisation, de nouveaux services et limitation des risques (ex : *automatisation de process...*), mais également à des enjeux de prédiction et diagnostic des défaillances (*pannes, défauts sur un produit...*).

Les technologies IA bénéficient d'un **soutien massif et généreux de la part des pouvoirs publics et de la commission européenne**.

Une tendance forte émerge avec **l'IA éthique**. La croissance de l'IA éthique va accélérer l'adoption des technologies IA. Après avoir influencé le monde en matière de données personnelles avec le RGPD, l'UE expose son projet de règlement sur l'intelligence artificielle, également appelé « **Artificial Intelligence Act** », afin de s'assurer que les dispositifs d'IA déployés sur le territoire européen favorisent le bien-être des individus et le bien commun.

Verrous technologiques

Concernant les **4 verrous technologiques** identifiés en 2019 et confirmés comme prioritaires en 2021, l'explicabilité reste un enjeu majeur avec 2 facettes :

➤ **l'interprétabilité** soit la compréhension du fonctionnement d'un algorithme

➤ **l'explicabilité** qui permet à l'être humain de comprendre comment et sur quelles bases une recommandation est formulée pour une prise de décision.

Si les mécanismes de **collecte de données** sont relativement bien outillés aujourd'hui, il ne faut pas oublier qu'ils doivent s'appliquer pendant les 3 étapes : **la préparation du service** mais aussi pendant la phase opérationnelle **le déploiement du service intégrant l'IA la phase de monitoring** afin de contrôler qu'il n'y a pas de déviations (*perte d'accuracy car modifications des données par exemple*). Une boucle de rétroaction est donc nécessaire pour corriger le système d'IA si besoin lorsqu'un service est en production.

La robustesse des services d'IA va être fortement impactée par **l'IA Act** avec la nécessité de vérifier un fonctionnement transparent pour les utilisateurs, la résistance à des attaques tant sur les modèles que sur les données, la détection de biais.

Le passage à l'échelle (scalabilité) reste un enjeu crucial car il peut demander d'avoir un service IA moins pertinent (*accuracy plus faible*) pour mieux **supporter une montée en charge**.

Cette prise en compte de la scalabilité va aussi poser plus fortement la question de faire tourner des systèmes d'IA localement ou dans le cloud suivant les contraintes (*le temps réel par exemple*), suivant qu'il s'agit de l'apprentissage ou de l'inférence du système.

Le 3iA Côte d'Azur (Nice/Sophia) est un des 4 **instituts interdisciplinaires en IA** sélectionnés en France en 2020. Il est thématiqué sur la médecine, biotech, et «smart territoires» et va **contribuer à la coopération entre industriels, chercheurs et organismes de formation**. Il permettra une **accélération** des travaux scientifiques autour des verrous en coopération avec les entreprises de SCS.



Formations

En 2021, **l'offre de formation** doit s'adapter à une plus grande segmentation des métiers autour de **l'IA**, en particulier l'émergence des **Data Engineers**, des **Machine Learning Engineers** et **Data analysts** qui viennent compléter le métier de **Data Scientist**.

Les deux métiers les plus demandés restent toutefois : Data Engineering et Data Analyst.

Il faut faire attention au buzz de l'IA !

Pour les PME qui veulent former leurs salariés (*en formation continue*), il faut s'assurer que toute formation proposée à caractère "data" soit bien centrée sur les **besoins et problématiques de la transformation numérique de l'entreprise** pour les 5 prochaines années.

Enfin, les programmes de formation évoluent avec de la **téléprésence** en fuseau horaire compatible en temps-réel (*Europe, Middle East & Africa*) ainsi qu'en mode **asynchrone** (*SPOC - Small Private Online Course*).



1. Description et périmètre de l'IA & Big Data

1.1 Périmètre MAJ*

1.1.1 Définition et contexte de l'IA

Il n'existe pas de définition universelle de l'intelligence artificielle. **Dans le rapport « DGE/PIPAME - Intelligence artificielle : État de l'art et perspectives pour la France, Février 2019 »¹, l'IA est définie comme une discipline mathématique et technique destinée à reproduire l'intelligence humaine. Pour France IA, on regroupe habituellement sous le terme d'« intelligence artificielle » un ensemble de notions s'inspirant de la cognition humaine ou du cerveau biologique, et destinées à assister ou suppléer l'individu dans le traitement des informations massives.**

Si le concept n'est pas nouveau (*Alan Turing dans les années 1950, John Mac Carthy à la conférence de Dartmouth en 1956*), **l'intelligence artificielle s'est développée par vagues successives** depuis, freinée par des limitations technologiques ou, alternativement, par des problèmes de manque de ressources (*données, puissance de calcul*) ou de passage à l'échelle (*algorithmique, infrastructure*).

Depuis quelques années, l'IA est entrée dans une nouvelle phase de disruption accélérée. Selon le rapport France IA², ce qui constitue vraiment la révolution que nous connaissons depuis peu est **le couplage désormais permis d'algorithmes avec une quantité de données et une capacité de calcul** qui n'étaient pas accessibles alors, ouvrant des perspectives dont on ne perçoit pas encore les limites.

Avec des puissances de calcul de plus en plus importantes et disponibles à des coûts toujours plus bas, des

technologies de traitement des données massives de plus en plus matures, une augmentation des capacités de stockage et un développement continu de nouvelles méthodes algorithmiques comme l'apprentissage profond par les machines (*deep learning*), **l'intelligence artificielle connaît depuis 5 ans une accélération inédite qui impacte l'ensemble des secteurs d'activité.**

Dans cette feuille de route nous utiliserons le terme **IA** au sens le plus inclusif possible à savoir l'étude de l'automatisation des processus que nous (*humains*) percevons comme intelligents. Des exemples de tels comportements que nous percevons comme intelligents sont les capacités à : **déduire, apprendre, lire, imaginer, parler, reconnaître, composer, rédiger, coopérer, mentir, résoudre, oser, explorer, etc...**

A noter que ces comportements peuvent avoir été observés et donc inspirés par l'humain ou l'animal (*ex. singe, fourmi*). **De par la variété de comportements intéressants, il existe en IA de nombreuses sous disciplines comme, par exemple:** Apprentissage Automatique, Représentation des Connaissances et Raisonnement, Traitement Automatique des Langues, Robotique, Vision, Contraintes et Satisfaisabilité, Systèmes Multi-Agents, etc... Ceci amène aussi l'IA et ces méthodes à très souvent être multidisciplinaires.

1.1.2 IA & Big Data, deux thématiques indissociables

Dans ce contexte, les données sont l'or noir de l'IA sans lesquelles rien n'est possible. Maîtriser les données et leurs traitements au sein d'une filière Big Data forte est un prérequis pour un positionnement fort en IA.

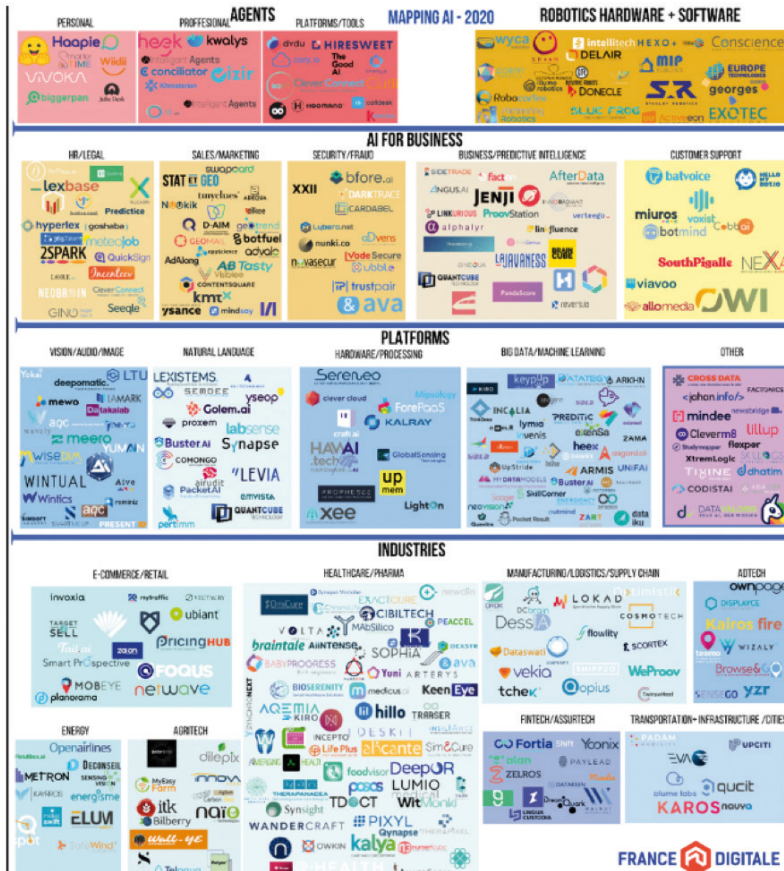
A ce jour, les technologies algorithmiques sont très largement « open source » et ne constituent pas une barrière à l'entrée. Pour l'ensemble des secteurs économiques, l'accès à des données métier de qualité (*images, textes ou données numériques*) est le principal facteur d'accélération ou de limitation des innovations.

Une législation contraignante et les craintes des acteurs possédant des données, conduisent beaucoup d'innovateurs à rechercher des données d'expérimentation voire même à partir à l'étranger pour développer leurs produits ou services. La disponibilité de données à des fins d'innovation et un cadre clair et pragmatique pour les données dans un contexte de commercialisation sont **un enjeu majeur pour le futur en particulier en France** (*en respectant vie privée et éthique bien entendu*).

En parallèle, avec le développement des nouvelles technologies, notamment des objets connectés, **la quantité de données produites ne cesse d'augmenter** : e-mails, transactions bancaires, échanges sur les réseaux sociaux... Ce flot massif de données nécessite l'utilisation d'outils et de compétences spécifiques (*data scientists*). Au-delà du traitement et de l'analyse, le Big Data représente un enjeu important en matière de protection et de stockage des données.

¹ <https://www.entreprises.gouv.fr/etudes-et-statistiques/intelligence-artificielle-etat-de-art-et-perspectives-pour-la-france>
² https://www.economie.gouv.fr/files/Files/2017/Rapport_synthese_France_IA.pdf

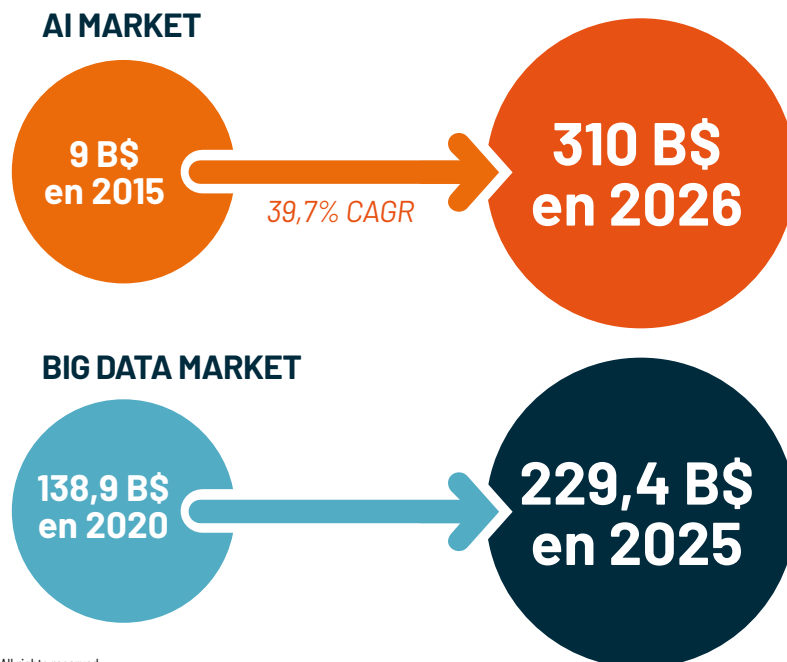
France digitale a réalisé en 2020 un mapping des Startups IA en France, représenté ci-dessous :



AI Startups France / 2020

1.2 Taille du marché IA et Big Data MAJ*

Le marché de l'IA est évalué à \$ 310B en 2026 et celui du Big Data en 2025 à \$ 229,4B, selon l'estimation 2021 de Markets & Markets.*



*©2021 MarketsandMarkets Research Private Ltd. All rights reserved

1.3 Contexte et enjeux MAJ*

1.3.1 IMPACT COVID-19

Le COVID-19 accélère la transformation numérique en déclenchant plus rapidement la modification des processus business (*Remote working*) ou leur création (*click and collect*) pour les entreprises.

Cette transformation s'appuie largement sur les technologies IA et analytiques. Plus spécifiquement l'IA apporte des solutions dans les contrôles vidéo COVID-19 (*distance, port du masque, temperature, reconnaissance faciale...*). La recherche sur le COVID-19 a elle-même bénéficié de l'IA supportée par des puissances de calculs adéquates.

1.3.2 Même si à ce jour l'impact économique de l'IA est encore limité, les enjeux pour le futur sont immenses.

La valeur économique reste à ce stade limitée mais son potentiel est immense. Ainsi, l'intelligence artificielle mondiale était évaluée à quatre milliards de dollars en 2016 mais devrait atteindre près de 170 milliards de dollars d'ici 2025, soit un taux annuel moyen de croissance de 55,6 %⁵.

1.3.3 Le marché de l'IA est dominé par les Etats-Unis et la Chine et plus précisément par quelques entreprises (GAFAM et BATX)

Dans un contexte marqué par la domination des Etats-Unis et des GAFAM (*Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft*) et des BATX côté chinois (*Baidu, Alibaba, Tencent et Xiaomi*) qui investissent massivement au niveau recherche et ont déjà développé de nombreuses offres commerciales en BtoC.

1.3.4 L'Europe fait face à un défi majeur mais est encore morcelée

Face à la Chine et aux Etats-Unis, l'Europe apparaît morcelée même si en consolidant les contributions des différents pays, elle est encore à un niveau proche de la Chine. Cependant, au niveau des investissements, elle prend du retard (*un peu plus de 700 millions de dollars estimés pour 2015, dont 150 millions pour la France*)⁶ alors que les chercheurs européens sont souvent à l'origine des travaux fondamentaux dans le domaine de l'IA.

Le rapport de Roland Berger sur le sujet montre que la France se positionne au premier rang au niveau de la présence académique, tandis que l'Allemagne et l'Angleterre, leaders également sont mieux représentés en matière de startups. Il est à noter que seul Londres à ce jour représente un véritable hub IA reconnu au niveau mondial.

1.3.5 La France fait face à un défi majeur et se mobilise

Forte d'une recherche académique d'excellence, la France fait face à un défi en matière d'innovation et

de création de startups mais également en termes de développement d'entreprises pérennes. L'absence jusque récemment de volonté politique n'a pas encouragé le développement d'entreprises de taille mondiale. En parallèle, les enjeux de compétitivité et d'innovation de l'IA pour les entreprises existantes sont importants et il est nécessaire d'anticiper pour éviter un retard comme cela a été le cas pour la robotisation des entreprises.

Le récent plan pour l'Intelligence Artificielle, dévoilé par Emmanuel Macron en Mars 2018, qui fait suite au rapport du député mathématicien Cédric Villani, montre la volonté d'encourager les entreprises sur ce secteur et les enjeux pour la France.

1.3.6 Pénurie Semiconducteurs MAJ*

Avec le confinement et le développement du télétravail en 2020, la demande en matériel informatique augmente dans de larges proportions depuis un an: 300 millions de PC ont été vendus en 2020, (cf *Les Echos Avril 2021*).

L'avènement de la 5G accroît aussi la demande en semi-conducteurs de même que les voitures où l'électronique tient une place de plus en plus cruciale.

Conséquence : des usines tournent au ralenti, voire sont mises à l'arrêt dans le monde entier, de la Chine jusqu'en Allemagne et aux Etats-Unis. Apple, Renault, Volkswagen, Huawei, Ford et General Motors sont affectés et la pénurie de composants impacte aussi l'IA embarquée.

1.3.7 Synthèse des enjeux

A ce jour les principaux enjeux autour de l'IA sont les suivants :

- faire émerger et structurer une offre française et donc régionale d'IA à travers la maîtrise des compétences et des technologies qui évoluent à grands pas (*framework, API...*) et répondre aux défis et à l'omniprésence des GAFAM américains et des BATX chinois qui jouent un rôle clé au niveau international.
- garantir l'indépendance technologique, de souveraineté nationale (*y compris en matière de défense - ITAR* dépendance*) et de protection des données personnelles des utilisateurs (*éthique, IA au service de l'humain, loi RGPD...*).
- diffuser l'IA dans l'économie, la rendre accessible dans les secteurs stratégiques (*santé, transport/mobilité, défense/sécurité...*) notamment à travers la conquête de marchés à l'international par nos entreprises offreurs.
- limiter l'hémorragie des chercheurs vers les entreprises privées souvent étrangères et maintenir les compétences académiques et assurer un transfert de technologie IA vers l'industrie plus important.
- maîtriser l'évolution des outils de calcul, supercalculateur et du Hardware nécessaires au développement de l'IA (*grâce au développement de nouvelles puces électroniques permettant d'assurer la performance de calcul de modèles de learning*).

* Garantir l'indépendance technologique, de souveraineté nationale (*y compris en matière de défense - ITAR dépendance voir ITAR*) et de protection des données personnelles des utilisateurs (*éthique, IA au service de l'humain, loi RGPD...*).

⁵ Source : Global Artificial Intelligence AI Market 2018-2025/ www.futureindustryinsight.com/product/artificial-intelligence-ai-market/

⁶ Joining the dots - A map of Europe's AI ecosystem, France Digital/Roland Berger, 2018.

- **être en mesure** de rapidement et efficacement effectuer la transformation digitale de l'industrie et de créer une structure de coordination avec les filières aval.
- **répondre** rapidement aux besoins de compétences liées au déploiement de l'IA et son intégration sur le marché (*qualité des données, typologie de donnée,*

environnement de développement, volume, variété, temps réel...).

- **disposer** de données massives, complètes, qualifiées, labellisées, et historisées.

Le Pôle SCS a déjà lancé plusieurs initiatives et place l'IA/Big Data au cœur de sa feuille de route 2019-2022.

2. Références/Liens/Position avec les stratégies régionales et nationales

2.1 Un engagement fort de SCS MAJ*

Dès 2014, SCS a initié un **groupe de travail Big Data** qui a intégré les thématiques de l'Intelligence artificielle en 2017 pour devenir le **Groupe de Travail (GT) IA & Big Data**. Ce groupe thématique a pour objectif la réflexion sur les enjeux & verrous technologiques, et l'émergence de projets. Il inclut des acteurs majeurs de l'écosystème grands groupes, PME et startups, académiques.

En parallèle, SCS a lancé des actions structurantes au niveau de son écosystème régional et notamment sur l'IA. Cette feuille de route intitulée « IA&Big Data » est par conséquent plus détaillée sur le volet « IA » que sur le volet « Big Data ». SCS a lancé les actions suivantes :

UNE ETUDE
CARTOGRAPHIQUE
**DES ACTEURS
DE L'IA SUR
LE TERRITOIRE
SCS**

UNE PROPOSITION
DE **CHAINE DE VALEUR**
ET DE POSITIONNEMENT
DES DIFFERENTS
**ACTEURS
DU NUMERIQUE**

UN **CATALOGUE**
DES LABORATOIRES
DE RECHERCHE
AYANT UNE EXPERTISE
ET **DES TRAVAUX
SUR L'IA**



UN **CATALOGUE**
DES FORMATIONS
INITIALES ET CONTINUES
DISPONIBLES
ET EN PREPARATION
SUR L'IA



Ces éléments ont fait l'objet d'un dialogue avec le député Cédric Villani qui s'est vu remettre des études par le président de SCS en mars 2018.

SCS a aussi organisé plusieurs sessions de formation et évangelisation aux technologies IA qui ont rassemblé plus d'une centaine d'acteurs du numérique. Ces formations ont été réalisées avec l'appui du Digital Science Tech Institute (DSTI) de Sophia Antipolis.



Challenges IA Nationaux :

Financés dans le cadre du PIA en cohérence avec le plan IA du Gouvernement, les Challenges IA sont pilotés par la DGE avec le SGI et opérés par Bpifrance pour une durée de 3 ans. SCS et SAFE cluster ont gagné un appel d'offres en 2019 pour animer et orchestrer 10 challenges sur la thématique "Défense et Sécurité" et ce, sur plusieurs Vagues.

L'objectif est de sélectionner des « Sponsors » puis des «Lauréats», startups/PME, offreurs de solution IA qui répondent aux enjeux IA des sponsors, développent et proposent des nouveaux produits/services grâce à l'ouverture de jeux de données inédits par les sponsors.

Les résultats en 2021 sont :

Vague 1 2019 : 3 sponsors avec THALES, ANFR et MBDA. 1 membre SCS lauréat (Ezako)

Vague 2 2020 : 4 sponsors (MBDA, Telespazio, Nexter Robotics et SAP LABS) accompagnés et 2 membres SCS lauréats (Videtics et Numalis)

Vague 3 2021 : AMI sponsor lancé en mai et clôture le 2 juin 2021⁸.

Enfin, SCS a participé activement au montage et au dossier du centre 3IA piloté par INRIA et l'Université Côte d'Azur, projet présélectionné officiellement en décembre 2018 par le ministère de la recherche (voir le communiqué de presse en Annexe⁷). Le centre « 3IA Côte d'Azur » rassemble des chercheurs de niveau international travaillant dans les différents laboratoires des partenaires du consortium. Un certain nombre de ces chercheurs font partie des experts mobilisés par SCS pour les expertises et les accompagnements.

L'IA est un axe stratégique du plan de travail de la PHASE 4.0 du Pôle SCS pour 2019-2022. Cet axe stratégique s'appuie notamment sur la présence d'acteurs industriels et académiques importants dans le domaine de l'IA sur le territoire du Pôle.

Docaposte, Amadeus, Hewlett Packard Enterprise, Orange, Thales, Renault SW Factory, Schneider Electric, ENEDIS, STMicroelectronics, Société du Canal de Provence... des startups et PME telles que EURANOVA, MyDatamodels, Data2i, QWAM, Scient, AIWAY, NUMALIS, EZAKO et des laboratoires de recherche tels que ceux d'INRIA, d'UCA, d'EURECOM (ces 3 Académiques sont membres du « 3IA Côte d'Azur »), le CEA, le LIS (Laboratoire d'Informatique et Systèmes) de Aix-Marseille Université sont tous des acteurs participant activement aux travaux de SCS dans le domaine de l'IA et du Big Data.

Un certain nombre de ces acteurs a accepté de participer au pool d'experts que SCS se propose de constituer et animer dans le cadre de l'accompagnement de Bpifrance pour les challenges IA Défense & Sécurité.



⁷ <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid141320/lancement-de-4-instituts-interdisciplinaires-d-ia-3ia-et-ouverture-de-deux-appels-a-projets-complementaires.html>
⁸ <https://www.pole-scs.org/2021/04/02/challenges-ia-lancement-ami-sponsors-vague-3/>

2.2 Des initiatives engagées au niveau régional, national et européen MAJ*

La filière IA & Big Data s'inscrit dans plusieurs stratégies et actions menées aux niveaux Européens, Français et Régional. SCS suit attentivement les initiatives développées au niveau européen pour se positionner, contribuer ou pour être à même de conseiller les membres de l'écosystème.

Les actions et la feuille de route du Pôle s'articulent avec les priorités régionales et il est actif dans des initiatives phares :



⁹ <https://www.iot4industry.eu/>

¹⁰ <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/digital-innovation-hubs>

¹¹ <http://www.silicon-europe.eu>

¹² <https://3ia.univ-cotedazur.eu/>

¹³ <https://www.entreprises.gouv.fr/conseil-national-industrie/cni-numerique>

¹⁴ (Ministère de l'Économie et des finances et Secrétariat d'État auprès du Premier ministre, chargé du numérique)

¹⁵ Alliance pour la confiance numérique (<https://www.confiance-numerique.fr/>): Cette alliance a pour vocation de fédérer les principaux acteurs français et européens de la confiance numérique et de contribuer à la consolidation de la filière sécurité en France.

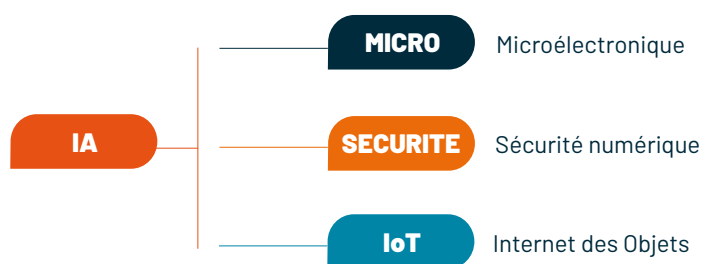
¹⁶ <https://www.maregionsud.fr/economie-emploi/innover-plus-pour-doper-la-croissance-et-la-competitivite/8-operations-dinteret-regional.html>

2.3 Synergies entre IA/Big Data et les autres axes stratégiques du Pôle

Le Pôle SCS met également en place des feuilles de route sur la **Microélectronique**, l'**IoT** et la **Sécurité**.

Les différents domaines sont liés, en effet :

- les enjeux sur les composants Hardware sont un élément clé pour l'**IA**,
- les données collectées par les systèmes IoT sont un ingrédient majeur du développement de l'**IA** et du **Big Data**.
- les enjeux de sécurité sont un élément majeur pour le développement de l'**IA** (*sécurité des données, des algorithmes, explicabilité*).



Ces relations entre les feuilles de route se traduisent par des initiatives concrètes avec l'axe stratégique :

MICRO

Les composants sont un enjeu majeur pour l'IA

Le Pôle SCS s'appuie sur l'expertise de ses membres pour favoriser la mise en œuvre de capacités de stockage et de calcul compétitives et suit activement les projets liés au Plan nano2022 et Micro202015¹⁷.

SECURITE

Les enjeux de sécurité liés à l'IA sont énormes

L'utilisation respectueuse des données issues de l'IA (*règles éthiques françaises et européennes*) grâce à l'offre de nos acteurs régionaux sera un véritable atout compétitif. L'IA fera aussi certainement partie du plan filière Sécurité site public JO2024.

IoT

IoT/ Big Data

Le déploiement de réseaux de capteurs permettra de collecter à l'échelle de l'ensemble du territoire des données d'utilité pour la mise au point de services en IA. Positionnement sur le projet H2020 Smart Anything Anywhere (H2020) et nouvelle action de Diagnostic Flash IA par SCS.

¹⁷ https://www.gouvernement.fr/sites/default/files/document/document/2018/05/dossier_de_presse_-_conseil_national_de_lindustrie.pdf

3.

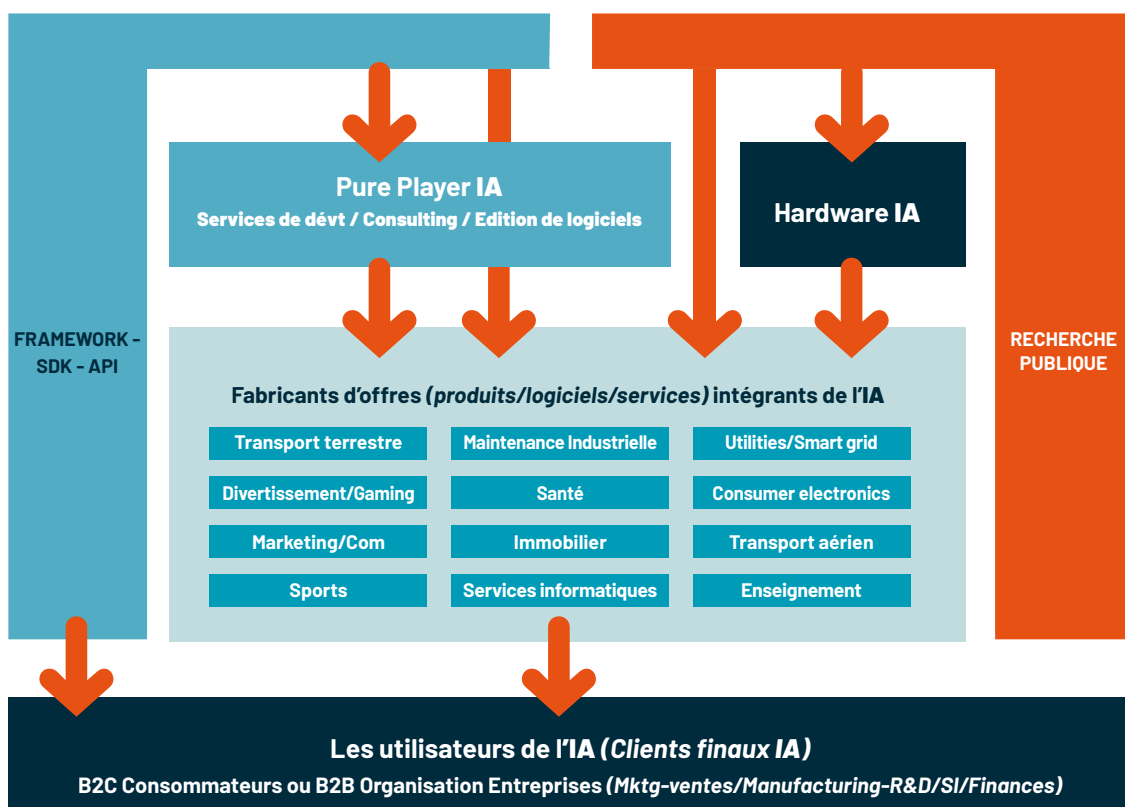
Chaînes de valeur et cartographie des acteurs

SCS a réalisé une étude sur l'IA qui a permis de préciser la chaîne de valeur et de cartographier les acteurs en Région¹⁸.

3.1 Chaîne de valeur IA MAJ*

La chaîne de valeur pour l'IA comporte :

- La recherche publique (ou privée)
- Les fournisseurs de framework, SDK, API
- Les éditeurs de logiciels IA
- Les offreurs de services IA (développement/consulting)
- Les fabricants d'offres (produit/logiciels/ services) intégrant de l'IA dans leur solution globale pour différents secteurs d'activité.
- Les utilisateurs finaux de l'IA (particuliers) ou entreprises pour leurs besoins internes (Marketing/ ventes, Manufacturing, R&D, SI, Finances).



Il est à noter :

- **Le dynamisme de la recherche académique** : Plus de 170 chercheurs « IA » (permanents) sont présents dans douze équipes. L'expertise en Provence-Alpes-Côte d'Azur est majoritairement autour de l'Apprentissage automatique (Machine learning, deep learning, analyse Big Data).
- **Une représentation** encore limitée des « Pure Players IA », « fabricants de Software IA » et « fournisseurs de services IA ».

¹⁸ <https://www.pole-scs.org/publications/livres-blancs-etudes/>

- **Une diffusion qui démarre dans les PME et les startups:** 40 entreprises sont identifiées et une accélération est anticipée grâce au décollage de l'IoT en particulier.
- **La volonté partagée des grands groupes de l'écosystème du Pôle d'intégrer des équipes IA en interne dont certaines sont en région** (Amadeus, Hewlett Packard Enterprise, DOCAPOSTE, Société du Canal de Provence, Renault SW Factory...).
- **Un acteur présent en région sur la partie Framework** (IBM – Watson, HP Entreprises), domaine dominé par les gros acteurs mondiaux.

Cartographie des acteurs académiques

Sept laboratoires comprenant des équipes travaillant sur l'IA sont présents en Région Sud. Cela représente plus de 170 chercheurs répartis sur l'ensemble du territoire. L'expertise des équipes de recherche est détaillée et illustrée



Avec plus de 170 chercheurs répartis dans 12 équipes avec une présence sur les thématiques clés de l'IA la Région Sud PACA dispose d'atouts certains pour le futur.

Les enjeux sont maintenant :

- **Le transfert de technologie** : la qualité et le nombre de laboratoires et chercheurs sur les sujets clés de l'IA font de la valorisation économique des applications un enjeu clé.
- **La visibilité et l'attractivité de talents** (thèse et post doctorat en particulier) pour faire de la Région Sud PACA un Pôle majeur de l'IA en France et en Europe.
- **La mise en avant et/ou émergence** d'une ou plusieurs thématiques clés sur laquelle les chercheurs de la Région Sud PACA font référence.

Entreprises Pure players IA (Produits ou service)

Le nombre d'entreprises identifiées en Région Sud est limité à une dizaine à ce jour (Cf. Annexe). Il est à noter que les entreprises de service font face à des enjeux de modèle économique avec pour certaines la volonté de passer d'un modèle de service « **algorithme as a service** » à un modèle « **produit** ».

Entreprises PME intégrant de l'IA dans leurs offres

A ce jour, il s'agit principalement d'une quarantaine de PME et startups (Cf. Annexe). Elles couvrent différentes applications (IA pour la maintenance, IA pour la santé, IA pour le transport terrestre, IA pour le Smart Home....). Ce nombre est amené à croître rapidement porté par le développement des données disponibles (capteurs IoT, Réseaux sociaux...).

3.2 Chaîne de valeur Big Data MAJ*

La chaîne de valeur du Big Data vient enrichir la chaîne de valeur de l'IA avec les maillons suivants :



Il est à noter que l'écosystème du Pôle et le groupe de travail Big Data maintenant intégré dans le GT IA & Big Data comporte :

- **Plusieurs groupes majeurs** : NXP Semiconductors, Hewlett Packard Enterprise, SCP (*Société du Canal de Provence*), Docompost, Renault SW Factory, EDF, Orange, Symag BNP Paribas, Amadeus, Thalès DIS (*ex-Gemalto*), STMicroelectronics.
- Plusieurs dizaines de startups/PME à même de produire des données en particulier dans le domaine de l'IoT.
- **Des entreprises jouant un rôle majeur autour des données** : Docompost, hébergeur de données santé, des Data Center (*Interxion, Euclide...*). Ceci est favorisé par le fait que la Région est un hub numérique majeur en Europe.
- Des collaborations actives donnant lieu à plus de 15 projets Big Data/Cloud financés.

Les travaux du GT Big Data ont fait l'objet d'un livre blanc¹⁹.



4. Marchés et usages cibles

4.1 Marchés IA/Big Data prioritaires pour le Pôle SCS MAJ*

En cohérence avec les marchés prioritaires identifiés par le Pôle dans sa feuille de route, l'analyse a été affinée pour prendre en compte :

- le niveau d'appétence et d'opportunité de l'IA sur ces marchés
- les atouts de l'écosystème du Pôle

4.1.1 Rappel des marchés prioritaires du Pôle SCS

En s'appuyant sur les expertises de l'écosystème, les marchés prioritaires dans la stratégie régionale et les axes prioritaires européens. Le Pôle SCS a défini 5 marchés prioritaires pour cette phase 2019-2022 :

1. Santé
2. Smart Cities
3. Industry 4.0
4. Transport & Mobilité
5. Smart Vehicle (*exploratoire*)

¹⁹ <https://www.pole-scs.org/publications/livres-blancs-etudes/>

Ces marchés ont différents niveaux de maturité. Le marché Smart Vehicle est actuellement en phase exploratoire au niveau du Pôle en particulier avec l'émergence de cette spécialisation sur Sophia-Antipolis au cours des deux dernières années.

De nombreux marchés verticaux applicatifs vont pouvoir bénéficier des avancées technologiques de la filière IA. Au vu des différentes études sur les marchés de l'IA (DGE/ PIPAME, France IA, IBM/ DHL, McKinsey), les cinq marchés prioritaires du Pôle font partie des marchés à fort potentiel pour l'IA.

En parallèle de leur potentiel pour l'IA les perspectives de croissance des marchés prioritaires du Pôle sont très fortes **comme le montre le tableau ci-dessous :**

PRINCIPAUX CHIFFRES	
<p>INDUSTRIE 4.0 (incluant l'agriculture)</p>	<p>504 M d'objets connectés en 2025 dont 80% pour les opérations de supply chain et de logistique – croissance de 20% / an (Idate).</p> <p>Marché « Smart Logistics », CAGR 2016-2021 32,7% , vers 41,30 Mds\$²⁰ (MarketsandMarkets)</p>
<p>SMART CITIES (incluant SmartBuildings & Retail, Smart Metering Energy, SmartHome)</p>	<p>Smart Cities : Marché estimé à plus de 150Mds€ en 2025 (Market Research) – croissance de 23%/an</p> <p>SmartBuildings & Retail : 1,5Mds€ en 2025 – croissance de 17%/an (Frost&Sullivan)</p> <p>Smart Metering/Energy : 1 Mds de compteurs communicants dans le monde en 2020 (ABI)</p> <p>SmartHome : 224Mu de maisons équipées à court terme pour environ 35Mds€ (Strategy Analytics)</p>
<p>SANTE & BIEN-ETRE</p>	<p>Santé & Bien être : Plus de 160Mds€ en 2022, croissance de 20%/an (Technavio, Research & Market)</p> <p>Wearables (incluant les dispositifs portés sur soi comme les « quantified self ») : 471Mu en 2021 – croissance de 100% sur la période 2016/2021 (Strategy Analytics)</p>
<p>TRANSPORT & MOBILITE (incluant transport intelligent et véhicule autonome)</p>	<p>176,5Mds\$ en 2021 pour les solutions de smart transport²¹ (Transparency Market Research),</p> <p>126Mds€ en 2027 pour le marché des véhicules autonomes – croissance de 40%/an (Market research)</p>

En 2021 les perspectives de croissance des marchés prioritaires du Pôle sont très fortes, ci-dessous la taille du marché par vertical jusqu'à 2026 :

EUROPE : ARTIFICIAL INTELLIGENCE MARKET SIZE, BY VERTICAL, 2021-2026 (USD Billion)

Vertical	2021-e	2022-p	2023-p	2024-p	2025-p	2026-p	CAGR (2021-2026)
BFSI	2.7	4.0	5.7	7.9	10.8	14.0	38.7%
Telecom and IT	2.3	3.4	4.9	6.8	9.4	12.4	39.9%
Retail and eCommerce	2.1	3.1	4.6	6.4	9.1	12.2	42.4%
Healthcare and life Sciences	2.0	3.0	4.4	6.2	8.7	11.9	43.0%
Automotive	1.2	1.8	2.7	3.7	5.3	7.0	42.2%
Government and Defense	1.4	2.1	3.0	4.1	5.6	7.3	38.8%
Energy and Utilities	1.1	1.7	2.4	3.4	4.7	6.3	42.0%
Manufacturing	0.9	1.4	2.0	2.8	3.8	5.1	40.8%
Others*	0.3	0.4	0.6	0.7	0.9	1.1	29.1%
Total	14.1	21.0	30.2	41.9	58.3	77.4	40.6%

e: estimated; p: projected

©2021 MarketsandMarkets Research Private Ltd. All rights reserved

²⁰ <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/connected-logistics-market-81941108.html>

²¹ <https://globenewswire.com/news-release/2016/06/24/851178/0/en/Global-Smart-Transportation-Market-Boosted-by-Growing-Need-for-Smart-Services-to-reach-US-176-5-bn-by-2021-TMR.html>

4.1.2 Marchés représentant le plus d'opportunité pour l'écosystème du Pôle SCS

Challenges nationaux IA « Défense & Sécurité »

Les Pôles SCS & Safe ont été choisis par Bpifrance en 2019 comme Accompagnateurs nationaux des Challenges IA sur la thématique Défense-Sécurité²² sur la période 2019-2022.

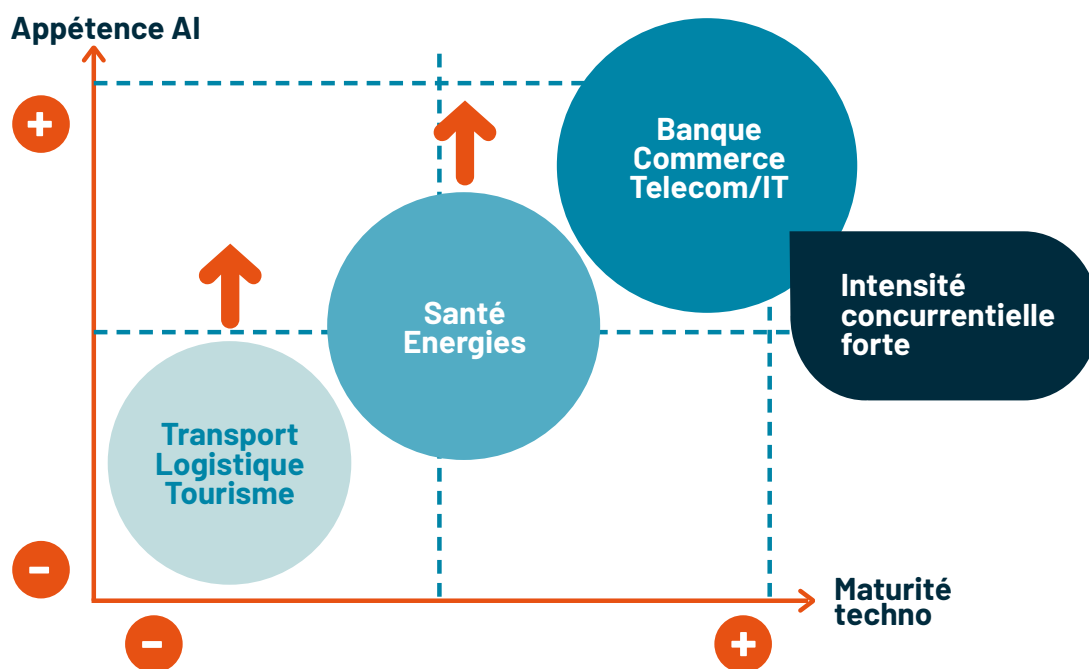
2 vagues de challenges ont été réalisées par SCS et SAFE cluster en 2019 et 2020. Une 3ème vague est lancée en 2021.

Au sein de ce dispositif pour la thématique Défense-Sécurité :

- le Pôle SAFE Cluster a été désigné Leader sur l'AMI « Sponsor » et sera garant de l'expertise sur les marchés de la Défense et Sécurité et de la connaissance des besoins fonctionnels des utilisateurs finaux.
- SCS a été désigné Leader sur l'AAP Lauréat et sera garant de l'expertise sur les technologies d'IA et de la connaissance de l'écosystème de startups associé.

Etude IA SCS 2018

L'étude menée en Région SUD Provence-Alpes-Côte-d'Azur en 2018 a analysé l'appétence pour l'IA et la maturité technologique des différents marchés ce qui a conduit à les catégoriser de la façon suivante :



- **Les secteurs les plus attractifs à court terme mais exposés à une forte concurrence :** Banque/Finance/ Assurances/Telecom/IT.
Ils ne sont pas prioritaires pour le Pôle en raison de la trop forte concurrence.
- **Les secteurs les plus attractifs à moyen terme et plus protégés des GAFAs :** Santé, Energies/utilities.
- **Les secteurs les plus attractifs à long terme mais peu matures aujourd'hui :** Transport des personnes, Tourisme, Transport et logistique des biens.
- En complément de cette opportunité sectorielle, **l'opportunité de passage à l'IA pour les activités internes des entreprises de tout secteur est importante.**

²² Article DGE : <https://www.entreprises.gouv.fr/numerique/challenges-ia-appel-a-manifestation-d-interets-sponsors-vague-1> & article BPI : <https://www.bpifrance.fr/la-une/Appels-a-projets-concours/Appel-a-Manifestation-d-Interet-Sponsors-des-Challenges-IA-Vague-1-45975>

Les activités internes des entreprises les plus propices à l'IA sont les suivantes :

- Marketing et Ventes
- Manufacturing & Achats
- R&D
- RH

Conclusion :

Il paraît donc pertinent de se positionner en priorité sur les marchés à même de rattraper leur retard et pour lesquels l'intensité concurrentielle permet de prendre position en capitalisant sur l'écosystème SCS :

Santé, SmartCities, Industrie 4.0 (Mer, Air, Chimie en particulier), Transport et Mobilité (Transport et logistique en particulier) mais aussi Défense & Sécurité. Pour ces marchés émergents, l'ambition est alors d'être un écosystème de référence au niveau européen.

Il est également important de se positionner à la pointe de l'« IAisation » des entreprises régionales des différents secteurs, prochaine étape après la digitalisation en cours.

4.2 Typologie des usages et zoom par marché MAJ*

4.2.1 Typologie des usages

Les marchés cibles de la feuille de route correspondent aux marchés historiques des adhérents SCS qui ont développé leurs compétences autour de l'informatique embarquée.

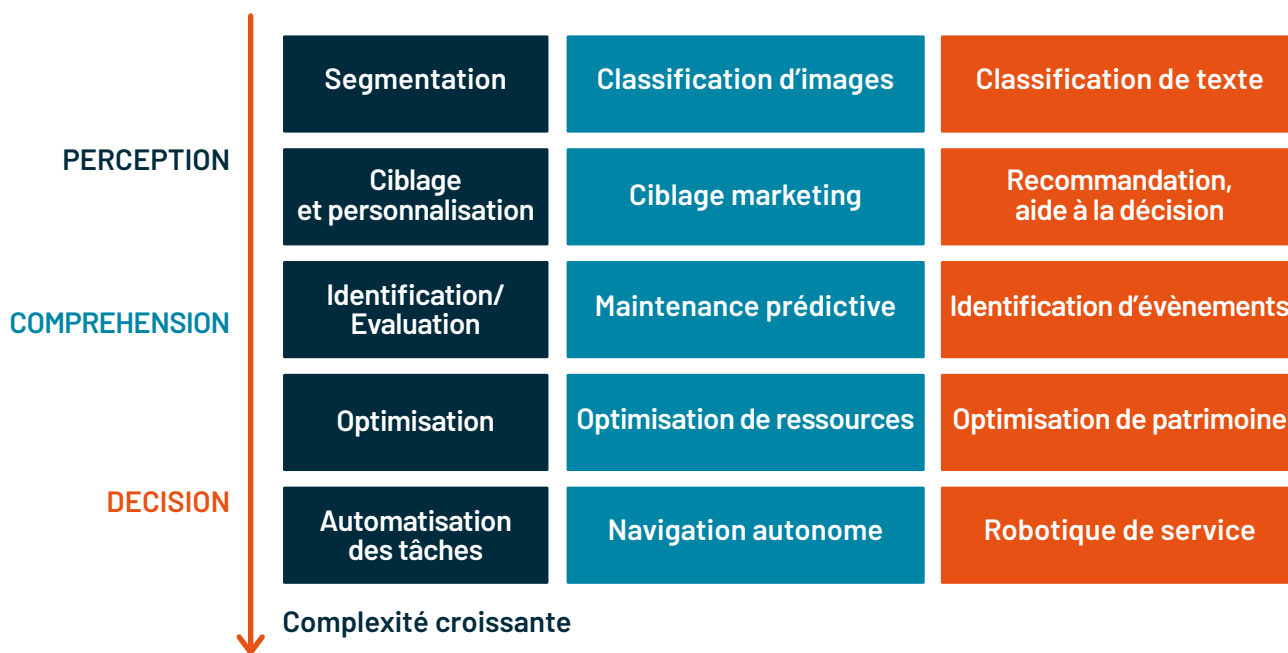
Il peut paraître étonnant de retrouver l'IA qui avait pour but de simuler l'intelligence humaine dans le domaine de l'embarqué. Mais les problématiques de l'IA ont été résolues grâce à l'apprentissage automatique qui a permis une approche différente de l'informatique. Ceci a permis de résoudre des problèmes hors du champ originel de l'IA. Cette intelligence des machines qui utilisent les masses de données générées par les capteurs va bouleverser et faire croître ces marchés.

Tôt ou tard, il faudra faire cohabiter ces deux intelligences et ces marchés vont devoir aussi s'intéresser aux problématiques de l'IA traditionnelle. C'est cet enjeu qui va être le défi de l'acceptabilité de ces machines intelligentes pour imaginer une société au service de l'homme et de son environnement.

En introduction aux usages, on peut reprendre les termes du rapport DGE/PIPAME qui applique à des machines des capacités habituellement attribuées à l'humain.

Le rapport DGE/PIPAME a dressé une typologie générale des usages structurée autour de 3 capacités clés de l'IA :

- **Perception** : cela donne lieu à des usages de segmentation, ciblage. Les applications sont déjà mures et commerciales.
- **Compréhension** : cela conduit à des usages d'identification/évaluation. Les applications sont relativement mures et commencent à être commercialisées.
- **Décision** : cela permet l'optimisation et l'automatisation des tâches. Ces usages sont à ce stade plus exploratoires.



Typologie générale des usages IA

Ces usages se déclinent sur les différents marchés ciblés.



4.2.2 Santé

Le secteur de la santé : est aujourd'hui très dynamique que ce soit en médecine préventive, en diagnostic médical ou en recherche clinique. **L'IA** présente un potentiel considérable à tous les niveaux de chaîne de valeur (*Drug discovery, pilotage des essais cliniques, robots chirurgiens, imagerie, diagnostics, parcours de soins, prévention, gestion des workflows, ...*).

Cette dynamique s'explique par des volumes des données très importants mais leur qualité est très variable entre les différents acteurs (*laboratoire pharmaceutique, hôpital...*). Par ailleurs, le manque de jeux de données en français et la limitation de l'accès aux données par des contraintes législatives conduisent les innovateurs à se tourner vers l'étranger.

La médecine préventive bénéficie de données transmises par un nombre croissant d'objets connectés (*mouvement, rythme cardiaque ou poids*) et par l'effort de R & D majeur de sociétés comme Apple et Google dans ce domaine. **L'IA** permet de fournir des conseils personnalisés de qualité de vie ou d'anticiper un épisode chronique (*BE.CARE*).

Mais il faut faire attention : Un des enjeux de la médecine est la dimension holistique et cet enjeu se pose aussi aux approches **IA** de la médecine (*par exemple le défi d'intégration des données patient*).

L'aide au diagnostic et au soin : est en fort développement notamment grâce aux données déjà majoritairement digitalisées (*imagerie, électrocardiogramme ou publications médicales*). L'apprentissage sur des données d'imagerie (*électrocardiogrammes, mammographie, photos de grains de beauté...*) fournit déjà pour certaines pathologies comme l'arythmie cardiaque ou la mammographie, un niveau de performance supérieur à 98 % soit celui des meilleurs spécialistes humains.

L'apprentissage sur des publications médicales fournit des résultats plus aléatoires pour le moment. Les biais de généralisation des études cliniques ou les règles de médecines qui s'appliquent différemment d'un pays à un autre rendent en effet l'analyse plus difficile.

Dans l'aide aux soins, **l'IA** est utilisée pour réduire les risques en contrôlant automatiquement, via un agent conversationnel l'état d'un patient à la place d'une infirmière ou, via une analyse d'image les gestes d'un chirurgien pendant une opération. Dans le domaine du contrôle des risques, les résultats sont très prometteurs.



L'IA est également utilisée **en recherche clinique** pour des études épidémiologiques ou pour accélérer la mise au point de nouvelles molécules.

Les technologies de **l'IA** sont susceptibles de permettre à « pharmacopée constante » d'ouvrir des champs nouveaux en matière d'innovation, de traçabilité et de réduction des risques. Elles permettent en outre le développement d'approches thérapeutiques ciblées intégrant l'ensemble des données du patient y compris son environnement et son mode de vie.

Les technologies de type Deep learning permettent aussi d'accélérer le transfert de technologie en simplifiant l'exploration des publications scientifiques et l'analyse des résultats de recherches fondamentales.

Elles permettent également de mieux rentabiliser les efforts de R&D en raccourcissant les cycles d'innovation et en réduisant le risque en amont (*options de molécules, dosages, effets secondaires...*). En effet, certains essais cliniques ou certains tests peuvent être évités suite aux résultats d'une analyse s'appuyant sur des approches Deep Learning.



4.2.3 Smart Cities

L'IA Intégrée dans les différentes activités de la ville intelligente et notamment la gestion des réseaux permettra d'avoir une meilleure allocation des ressources (*énergie, eau...*), une meilleure connaissance de ses citoyens (*Quand et combien consomment-ils ? Où se déplacent ils et comment...*).

L'exploitation des données issues des habitudes de consommation, des habitudes de transport des citoyens permettra d'identifier les « nouveaux » besoins (*location de voiture, proposition de parking ou autre service de transport, livraison d'un plat qu'ils affectionnent, proposition d'une assurance...*).

L'IA est également un outil de prédiction : zones à risques, délit, horaires des crimes, violence peuvent être anticipées grâce aux données traitées avec les technologies IA. Cela permettra d'augmenter le niveau de sécurité chez le citoyen. C'est aussi l'objet du challenge IA où SCS a été missionné comme « accompagnateur » sur le thème sécurité notamment.



4.2.4 Industrie 4.0

La maintenance prédictive et le service client* sont les principaux usages investis par les acteurs de l'IA.

La maintenance prédictive des machines et des équipements utilise de plus en plus l'IA. Cela permet de gagner en productivité, en optimisation de coûts. La maturité de la technologie et la possibilité d'analyse des événements et d'aide à la prise de décision permettent de passer de la recherche à la commercialisation des solutions.

L'IA a beaucoup pénétré les activités « internes » de l'industrie comme l'activité Marketing/Ventes car c'est là que les ROI sont les plus rapides (12 mois).

Les applications concernent en particulier les champs suivants : Identification des prospects, Conversion des prospects en clients, Communication ciblée et individualisée, Maîtrise du risque de perte client... « Les modèles de Churn pour les opérateurs télécoms sont très largement déployés ».

Autre activité interne, cible de l'IA : les achats. L'IA permettra de tirer la meilleure performance de l'instrumentation des activités manufacturing/achats/logistique et de passer d'un mode réactif à un mode proactif, de la planification aux prévisions, d'un mode manuel à un mode plus autonome tout en augmentant la personnalisation des services.

*Service client au sens chatbot manufacturing pour améliorer la productivité interne.



4.2.5 Transport & mobilité

Le secteur des transports et de la logistique devrait pouvoir relever des défis majeurs grâce à l'intelligence artificielle : conduite autonome, innovation de rupture dans l'optimisation de la mobilité et de la logistique.

Concernant le transport multimodal, plusieurs applications basées sur l'utilisation d'un calculateur prédictif pour les usagers existent. A titre d'exemple, des applications telles que CITYMAPPER, OPTYMOD'LYON ou MOOVIT permettent déjà le calcul en temps réel du meilleur itinéraire, selon différents modes de transport.

WAZE l'application de navigation automobile a lancé en France, Connected Citizens, un programme d'échange de données permettant d'avoir une vision exhaustive du trafic. WAZE fournit à plus de trente partenaires (villes, entreprises) des données sur les accidents et les ralentissements signalés par les Wazers. « En échange, ces derniers communiquent sur les routes fermées, les accidents, les travaux de voiries ».

Dans le domaine de la logistique associée au transport, les applications sont multiples, gestion des réclamations et assurance, sécurité des marchandises...les bénéfices de l'intelligence artificielle seront beaucoup plus difficiles à capter sans le partage de données entre acteurs logistiques.

Une chaîne logistique complète entre deux points est souvent le fait de plusieurs acteurs avec des ruptures de système d'information et donc un enjeu d'accès aux données tout au long de la chaîne.

La présence d'acteurs majeurs de la logistique en région (CMA-CGM, Daher....) et la présence d'un éco système d'entreprises innovantes sont une opportunité pour développer cette activité.





4.2.6 Smart Vehicle

Le développement du véhicule autonome fait l'objet d'une compétition mondiale entre les constructeurs automobiles traditionnels, les géants technologiques (GOOGLE, APPLE) et de nouveaux entrants (TESLA, WAYMO).

Le Marché de "Smart Transportation" est estimé à 94 Milliards\$ en 2020 pour atteindre 156 Milliards\$ en 2025.*

Des challenges demeurent dans la fusion des données venant de multiples sensors et le manque de standardisation technologique.

La France est particulièrement en pointe dans le domaine des véhicules de transport en commun (NAVYA, EASYMILE) avec des offres déjà commercialisées. Les grands industriels du transport comme RENAULT ont également une dynamique d'innovation importante.

Toute la chaîne de valeur est impactée avec les équipementiers et fournisseurs de l'industrie automobiles (Bosch, Mobileye, Nvidia, Quanergy...) qui développent des capteurs, algorithmes et les données nécessaires au développement des véhicules autonomes.

Pour que l'adoption soit possible, il faudra que les performances du véhicule dépassent les performances de l'humain dans des contextes multiples. Cela nécessitera de développer des **capacités d'acquisition continue de savoir en deep learning** pour faire face à des contextes multiples.

SCS collabore avec des partenaires sur le sujet véhicule connecté (initiative SVCA, club mobilité de Cap Energies, Nextmove...).



* (©2020 MarketsandMarkets Research Private Ltd. All rights reserved).

4.3 Opportunités marché liées aux évolutions réglementaires et sociétales MAJ*

Quatre enjeux (technologiques et de gouvernance/sociétaux) semblent importants pour les activités de la filière et peuvent constituer des atouts pour les acteurs et les territoires qui sauront s'en emparer :

- **Acceptabilité de l'IA par la société et les entreprises :** comment donner un sens à l'IA, expliquer, rassurer, sensibiliser dans un cadre éthique clair ? comment sensibiliser les entreprises et insuffler à leurs ingénieurs une culture plus statistique (systèmes apprenants, gestion des erreurs...) et multi disciplinaire pour former des équipes couvrant tout le spectre des problématiques ?
- **Pérennité et contrôle des algorithmes :** comment expliquer les résultats obtenus et rendre les systèmes auditables ? Comment s'assurer que le mode de contrôle des algorithmes est compatible avec la sécurité de l'état, des entreprises et des citoyens ? Quel business model autour des algorithmes et des services associés ?
- **Accès et Gouvernance des données :** comment permettre l'accès aux données nécessaires tout en protégeant les données personnelles des citoyens et les données sensibles des états ? Comment générer et mettre à disposition des jeux de données étalons (gold standards) de très haute valeur (en qualité et quantité) et respectueux (droit, éthique, morale) ? La pénétration de l'IA dans tous les domaines nécessite un contrôle des modèles (Bias) sur l'aspect éthique.
- **Anticipation de l'impact sur l'emploi et les profils nécessaires :** comment former et attirer les compétences nécessaires à l'IA ? Comment accompagner l'évolution des métiers sur les secteurs impactés par l'IA ? Comment anticiper de nouveaux enjeux tel que la cybersécurité ?

QUATRE ENJEUX

ACCEPTABILITE DE L'IA PAR LA SOCIETE ET LES ENTREPRISES

- **Sensibilisation des utilisateurs, des entreprises et des institutionnels :** A ce jour la diffusion de l'IA est déjà importante, près de 60% de la population est déjà utilisatrice directe d'un service intégrant de l'IA. Cependant au-delà du buzz actuel, une sensibilisation prenant en compte les enjeux concrets de l'IA pour les entreprises et leurs clients/utilisateurs est nécessaire. Il en va de même pour les institutionnels.
- La mise en place d'approches Ethique By Design, comme le témoigne les réflexions de l'HLEG²³, sera un élément structurant dans les années à venir pour assurer une plus grande confiance des acteurs économiques et des citoyens dans les innovations qui seront proposées grâce à l'IA.
- **Expérimentation territoriales :** Au-delà d'une sensibilisation théorique, la confrontation directe des citoyens et des entreprises par une mise en place d'expérimentations territoriales est un passage incontournable pour l'appropriation de l'IA par les différents acteurs. L'IAisation des projets structurants déjà lancés peut être une piste (Flexgrid...).

ACCES AUX DONNEES ET GOUVERNANCE DES DONNEES

- **Gouvernance des données :** le Règlement General pour la Protection des Données maintenant en Europe (et bientôt la directive ePrivacy²⁴) a donné un cadre très clair et structurant pour les entités utilisant, traitant et stockant des données personnelles. Le RGPD inspire de nombreuses réglementations au niveau mondial (Californian Act, Brésil...). Les approches Privacy by Design seront de plus en plus incontournables et amèneront à concevoir des méthodes intégrant dès le départ les contraintes de protection dans leur cahier des charges pour la spécification des bases et algorithmes.
- **Accès aux données :** certaines législations sont très restrictives pour l'accès aux données (en particulier pour les données de santé quelque soit le pays). Cela conduit les innovateurs à utiliser des données étrangères et rend difficile le développement d'applications adaptées à certains marchés. De plus, l'accès à des données en français est un enjeu à part entière. Lever ces verrous dans un cadre contrôlé est un enjeu pour saisir l'opportunité de l'IA.

²³ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/high-level-expert-group-artificial-intelligence>
²⁴ cette directive n'est pas encore votée et doit être reportée à 2020

PERENNITE ET CONTROLE DES ALGORITHMES

- **Explicabilité** : L'explicabilité des résultats est un facteur clé d'adoption, c'est donc une nécessité. C'est également une étape nécessaire pour l'assurance des activités intégrant de l'IA.
- **Contrôle, Maintenance et amélioration des algorithmes développés** : Le modèle d'un développement par les académiques où les laboratoires de recherches privés avec une diffusion en open source paraît le modèle dominant actuellement.

Il est important d'adresser la pérennité des algorithmes et leur maintenance. De même pour les algorithmes développés dans des laboratoires ou par des entreprises privées sans approche open source, l'auditabilité et le contrôle des algorithmes est en enjeu majeur.

- **Evolution du Business Model lié aux algorithmes et aux services associés** : Il est probable que l'accès aux algorithmes devienne rapidement un enjeu stratégique avec la volonté de grosses entreprises ou d'entités stratégiques de procéder au développement d'algorithmes en interne. La cohabitation de Business Model « **Make Algo** » ou « **Buy Algo** » a un impact sur le business model des sociétés de service présentes sur le secteur.

ANTICIPATION DE L'IMPACT SUR L'EMPLOI ET LA FORMATION

- L'impact sur l'emploi lié à l'IA est souvent mentionné dans un contexte de destruction créatrice propre à l'innovation : amélioration de la performance, changement de la répartition des rôles entre l'homme et la machine, création de nouveaux emplois (*data scientist...*) et suppression d'emplois sur des tâches automatisables.

L'anticipation de l'impact avec une politique et une offre de formation continue pour faire évoluer et repositionner les personnes sur des postes impactés par l'IA est un enjeu sociétal majeur.

- Former et attirer des nouveaux talents disposant d'expertises clés sur les compétences nécessaires au développement de l'IA est également un enjeu important. Cela concerne des compétences techniques mais également l'intégration de compétences techniques et SHS*.
- La formation des entreprises et des futurs ingénieurs et dirigeants est un enjeu majeur de compétitivité du territoire.

* Sciences humaines et sociales

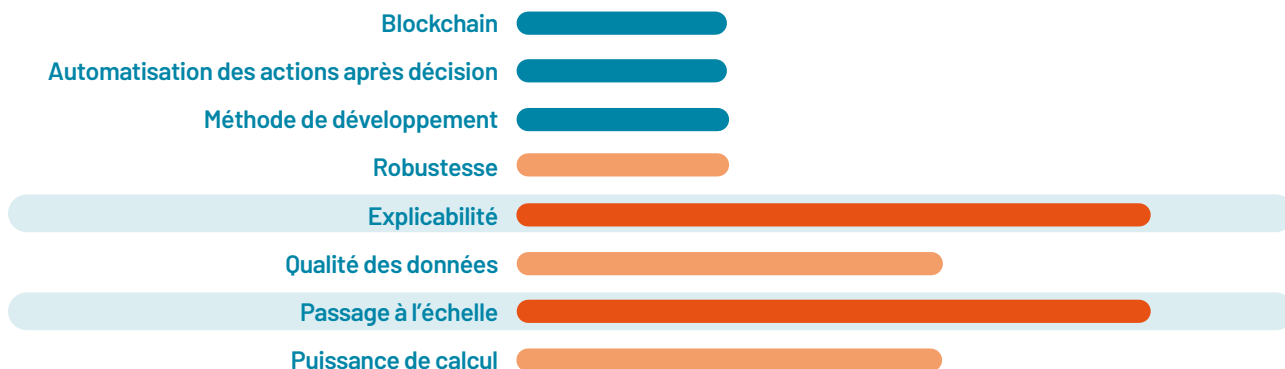
5. Verrous et enjeux technologiques

5.1 Etat des lieux

De nombreux projets innovants ont été labellisés par SCS dans les 10 dernières années.

Pour les laboratoires de recherche et les industriels, **explicabilité des résultats** et **passage à l'échelle** sont les verrous les plus fréquents mis en avant par les acteurs interrogés lors de l'Etude menée par le Pôle SCS en 2018. L'accès à la puissance de calcul et la qualité des données sont également des verrous mis en avant notamment par les industriels.

Verrous technos de l'IA pour les entreprises et les académiques



5.2 Les verrous prioritaires MAJ*

En 2021, il faut insister en particulier sur la prise en compte de l'éthique de l'IA avec des recommandations de la Commission Européenne avec "l'assessment list for trustworthy AI"²⁵.

En 2021, il est nécessaire également de faire état des verrous relatifs à l'IA embarquée (IoT) et le Edge Computing qui pointent également vers les autres feuilles de route.

Parmi les verrous technologiques prioritaires, on peut citer :

1 Explicabilité

Qui couvre à la fois l'interprétabilité des résultats et la capacité à justifier leur obtention pour instaurer la confiance et permettre la prise de décision.

L'explicabilité doit également inclure des dimensions éthiques pour garantir du bon usage de l'IA.

2 Passage à l'échelle

A la fois la scalabilité des algorithmes et leur capacité à exploiter au mieux les ressources de calcul et les problèmes de distribution de ces algorithmes pour tout un éventail de raisons (*ressources de calcul distribuées, sources de données distribuées, informatique ubiquitaire, contraintes de sécurité et légales, etc...*).

3 Qualité des données

Il faut savoir en amont de la collecte, capturer les contextes et protocoles de captation, et en aval tracer les sources, détecter et quantifier les biais et assurer leur qualité (*anonymisation, certification, etc.*) et celle de

leur représentation et de leurs schémas de façon non ambiguë (*unités, dimensions, précision, etc...*).

4 Robustesse

Assurer que les méthodes soient fiables (*ex. cas des attaques adversaires*) et que lorsqu'elles échouent, elles le font le plus proprement possible (*mode dégradé*) et de façon explicite et transparente.

Cette robustesse inclut également des règles éthiques d'équité et de non-discrimination dans les recommandations qui sont faites par les systèmes d'IA.

D'autres verrous technologiques sont considérés comme transversaux. C'est le cas de l'accès à la puissance de calcul mais aussi de l'hybridation qui fait l'objet de travaux de laboratoires de recherche chez SCS.

Il s'agit notamment de combiner différentes méthodes pour la résolution de problèmes complexes se déployant sur des infrastructures hétérogènes.

En 2021, 2 nouveaux verrous sont apparus comme majeurs:

5 Passage en production MAJ*

Le passage en production (*appelé aussi Industrialisation*) reste un frein en 2021 avec 2 aspects:

- **Le passage à l'échelle** : inclut désormais le **MLOps** ou comment utiliser opérationnellement les briques d'IA et gérer leurs cycles de vie.
- **Distribution**: il faut permettre la distribution de fonction d'IA, tant en apprentissage qu'en inférence, dans des ressources non centralisées de type edge computing ou Internet des Objets.

²⁵ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/assessment-list-trustworthy-artificial-intelligence-ai-self-assessment>

6

Management des compétences et des métiers dans la chaîne de valeur

En 2021, **80% du temps d'un projet IA reste dans l'accès et la consolidation des données, ce qui constitue la majeure partie de l'effort**. Les organisations doivent donc s'approprier la compréhension des attendus des **trois grands métiers** :

- le **Data Scientist** est un mathématicien appliqué, qui produit des preuves de concepts.
- le **Data Engineer** est un informaticien qui les industrialise dans le système d'information.
- le **Data Analyst** exploite ces outils complexes et assiste à la prise de décision.

Notons que le métier du Data Engineer connaît la **tension habituelle des métiers de l'informatique** : forte demande des organisations, manque de profils et manque de volonté d'informaticiens en poste à se former aux spécificités du métier.

6.

Formation

6.1 Evolution des métiers MAJ*

En 2021, l'offre de formation doit s'adapter à une plus grande segmentation des métiers autour de l'IA, en particulier **l'émergence des Data Engineers et Machine Learning Engineers** qui viennent compléter le métier de **Data Scientist** avec des dimensions beaucoup plus opérationnelles telles que l'utilisation directe de boîtes à outils pour manipuler et préparer les données, gérer des environnements scalables de **Machine Learning**.

Il faut s'assurer que toute formation proposée à caractère "data" soit bien centrée sur les besoins et problématiques de la **transformation numérique des entreprises pour les 5 prochaines années (prévoir au delà, c'est difficile)**. Ces problématiques sont moins "sexy" que le dernier algorithme proposé par les labo R&D des GAFAM, mais il faut former pragmatiquement.

Enfin en début de post-bac, il faut déjà bien ancrer les filières.

Il faut faire en sorte que des **étudiants reviennent dans les filières maths**, puisque des perspectives nouvelles dans l'industrie s'ouvrent à ces étudiants, qui n'avaient souvent "que" l'option de devenir enseignants de mathématiques.

Même remarque pour les classes préparatoires (*mise en valeur de l'enseignement des mathématiques appliquées*), même si l'objectif de poursuite est historiquement différent.

Les filières technologiques, et particulièrement le DUT Informatique, se centrent bien sur les compétences fondamentales en Data Engineering.

Les entreprises peuvent et **doivent agir auprès des IUT**, elles sont représentées et écoutées au sein du **"Conseil de l'Institut"** pour faire évoluer les programmes.

Les écoles de commerce et management doivent s'assurer que les **outils fondamentaux du Data Analyst** soient enseignés : utilisation avancée d'Excel, automatisation VBA, une base solide d'analyse statistiques descriptive, une connaissance des grands systèmes "entreprise" générateurs de données : **CRM et ERP**.

6.2 Etat des lieux

Neuf formations diplômantes Bac + 5 dont les programmes sont majoritairement consacrés à l'IA/Big Data ont été identifiées en région. La dynamique est réelle avec **3 nouvelles formations en septembre 2018**. Pour sept d'entre elles, ces formations sont accessibles en formation initiale ou continue.

	AMU Aix-Marseille Université (UFR de Sciences, IUT d'Aix-Marseille, Polytech Marseille)
	L'UCA Université Côte d'Azur
	EIT (Digital Master School)
	ILCB (institut convergence ILCB) à Marseille
	Université d'Avignon à Avignon
	DSTI (Data Science Tech Institute) à Sophia Antipolis et Paris*
	EURECOM (L'école d'ingénieurs) à Sophia Antipolis

Il est à noter en complément de l'offre de formation des académiques, l'offre de formation émergente d'acteurs privés avec une offre de formation innovante.

*DSTI propose, depuis 2016, ses programmes en téléprésence en fuseau horaire compatible (Europe, Middle East & Africa) en temps-réel ainsi qu'en mode asynchrone (SPOC - Small Private Online Course) - Plus d'informations: www.dsti.com

6.3 Enjeux autour de la formation MAJ*

Parmi les enjeux autour de la formation en IA et Big Data, on peut citer :

1

Communication autour des formations existantes insuffisamment connues des entreprises et notamment les deux métiers les plus demandés : **Data Engineering & Data Analyst**.

2

Identification ou développement d'une filière d'excellence à même d'attirer des talents français et européens sur une (ou plusieurs) thématique(s) différenciant(e)s : assurer conjointement l'attractivité pour des scientifiques (ex. *Chaires internationales*) et pour des étudiants (*bourses, visibilité, débouchés, alumni, etc...*).

3

Renforcement de l'offre de formation continue français/anglais, Hybride (*Présentiel et Online*), pour soutenir l'« IAisation » des entreprises régionales et nationales.

4

Élargissement de l'approche formation depuis le bac+2 jusqu'au bac+8.

5

Favoriser la transversalité des formations pour faciliter l'innovation : décloisonnement des silos techniques, intégration des SHS, apprentissage par projets avec des équipes d'étudiants issus de plusieurs filières...

7.

Soutien & croissance des Startups & PME

7.1 Etat des lieux

L'ambition du Pôle est l'accélération et l'amplification de la croissance et de la création de valeur des TPE/ PME et ETI du pôle en lien avec l'IA.

Cette ambition concerne les startups et PME de l'écosystème du Pôle qui ont des profils variés et sont positionnés sur différents maillons de la chaîne de valeur :

- Pure players
- Offreurs de service IA
- Utilisateurs IA
- Fournisseurs de HW pour le calcul/computing
- Fabricants d'objets connectés souhaitant intégrer de l'IA
- Fabricants de microcontrôleurs souhaitant intégrer un moteur IA
- Fournisseurs de données
- Formation privée en IA

On constate de nombreux projets IA à l'état de POC ou POV (*Proof-Of-Concept/Value*).

Ce qui souligne des difficultés :

- Dans le démarrage et l'initialisation d'un projet IA pour les PME/TPE offreur de service IA.
- De même, un « utilisateur IA » (*client des Pure player IA et offreur de service IA*) a parfois du mal à comprendre les bénéfices de l'IA pour son business.
- Enfin l'intégration d'un projet IA dans l'environnement client (*différent du problème de la scalabilité explicité au chapitre 5*) nécessite une personnalisation et des outils de maintien de la qualité du modèle => une application IA n'est effectivement PAS une application statique.

7.2 Enjeux

IA

ACCELERATION PERENNE DES TPE/PME ET ETI DU POLE SCS EN LIEN AVEC L'IA

Les enjeux se situent à plusieurs niveaux :

- Consolidation et évolution du business model des startups et PME pure players existants (*business model de service versus business model produit*).
- **Cross fertilisation avec les autres feuilles de route** : sécurité, microélectronique, IoT pour valoriser le potentiel économique de l'IA auprès des entreprises de ces secteurs.

« IAISATION » DES ENTREPRISES REGIONALES

Il s'agit de renforcer la compétitivité et le développement des entreprises régionales dans la continuité de la digitalisation en cours en s'appuyant sur les écosystèmes des Pôles filières (*Eurobiomed, Optitec, Safe, Mer, ...*).

VALORISATION ET MISE EN AVANT DES ENTREPRISES DU TRAITEMENT ET DE LA VALORISATION DES DONNEES

FAVORISER L'EMERGENCE DE STARTUPS IA ET DEVENIR UN HUB IA DE REFERENCE

Cet enjeu se décline sur plusieurs axes :

- La capacité du territoire à attirer les startups.
- **La valorisation des recherches académiques** : l'exemple de Londres est inspirant, qui à partir d'un pôle recherche/formation a développé le premier Hub européen grâce en particulier à une très bonne valorisation de la recherche des laboratoires associés.

FAVORISER L'INNOVATION PAR LE DECLOISONNEMENT ENTRE LES DISCIPLINES ET LES EXPERTISES

Cet enjeu se décline sur plusieurs axes :

- Le cloisonnement entre les différentes expertises de l'IA est présenté comme un frein à l'innovation dans le rapport DGE/PIPAME. Les très bons résultats des actions d'Open Innovation menées par le Pôle confirme cette analyse (*Actions avec Thales Alenia Space autour du programme Factory Of the Future en 2017/2018, Tables rondes cross discipline...*).

DISPONIBILITE DE JEUX DE DONNEES DE QUALITE ET NOTAMMENT SOUVERAINES (NON US)

La facilitation de l'accès aux données par une approche collective à l'échelle des acteurs du Pôle est un enjeu majeur y compris pour les phases d'expérimentation.

8.

Visibilité, attractivité & communication

8.1 Etat des lieux MAJ*

La filière IA Big Data de SCS, filière d'excellence à même d'attirer des talents français et européens sur une thématique différenciante et avec des opportunités croissantes, n'est pas bien visible et connue des grands donneurs d'ordre en France et en Europe.

- Les startups n'ont pas toujours la puissance de calcul nécessaire pour développer l'IA. Ceci est vrai aussi pour les PME qui ne peuvent supporter des solutions IA (même développées par des sociétés tierces).
- L'expertise des équipes de recherche, pourtant à la pointe de la technologie, est pas ou mal connue des entreprises de la région.
- Les formations existantes de data scientist ou en IA sont encore peu nombreuses ou trop récentes pour être reconnus des entreprises et des étudiants.
- Le format des formations IA (présentiel requis) n'est pas toujours adapté à la cible des exécutifs et cadres dirigeants d'entreprise.
- De nombreuses entreprises, pourtant demandeurs d'IA pour optimiser leurs processus, peinent dans l'initialisation d'un projet IA et ne savent pas par où commencer ni où sont leurs données.... Elles éprouvent des difficultés à mettre en place une organisation visant à tirer profit du capital « données ».
- Les startups/PMEs « Pure players de l'IA » doivent faire des choix stratégiques difficiles parmi les nombreux verticaux appétents pour l'IA.
- La protection des données d'apprentissage issues d'algorithmes de machine learning est difficilement brevetable et donc valorisable par les investisseurs.
- De nouvelles règles et procédures d'achat de solutions d'algorithmes et modèles IA pourraient favoriser l'adoption de ce type de solution par les acteurs publics comme privés.
- Les investisseurs et fonds de capital-risque pourtant friands des projets à base d'IA n'ont pas toujours les compétences pour évaluer le potentiel et accompagner les entreprises de ces domaines



*POC (Proof of Concept) or Proof of Value (POV)

8.2 Enjeux MAJ*

Parmi les enjeux de visibilité & attractivité de l'écosystème on peut citer :

1 ➤ Lisibilité du positionnement du Pôle et de son écosystème

- Lisibilité des thématiques clés permettant de se différencier au plan national ou international.
- Domaines d'expertises et formations phares à même d'attirer des étudiants et des compétences en Région Sud.
- Initiative et/ou Marque fédératrice.
- Affirmation du positionnement en matière d'« l'Alsation » des entreprises régionales.

2 ➤ Visibilité des projets déployés à grande échelle

- Les projets IA au-delà du POC* ou POV* doivent être mis en avant comme modèle à suivre. 15 à 20% des projets IA sont actuellement déployés en production et si SCS pouvait adresser cela, ceci permettrait d'accroître l'adoption de l'IA.

3 ➤ Sensibilisation des entreprises, des institutionnels et des utilisateurs en donnant du sens à l'IA

- Au-delà de l'information, la sensibilisation par la pratique et l'expérimentation mérite d'être explorée (l'Alsation des expérimentations en cours (Flexgrid) et nouveaux projets).

4 ➤ Favoriser les synergies et les complémentarités inter-cluster

- Pour être visible dans un contexte dominé par des géants mondiaux, la mise en valeur de synergies et d'une approche commune entre différents clusters est un enjeu important. C'est également clé pour la diffusion de l'IA dans différents marchés.

5 ➤ Visibilité & attractivité des formations existantes

- La visibilité des formations auprès des entreprises régionales et nationales est un enjeu ainsi que leur visibilité auprès des étudiants.

6 ➤ Proposer des offres en face des challenges connus IA

- Proposer des solutions SCS IA en face des challenges connus IA (besoin de démarrer, besoin de puissance de calcul, questions sur protection de données, best practices, partage expérience...).
- Développer, comme mentionné, une marque SCS IA (ou label) ou une charte.

Les actions principales autour de l'IA&Big Data pour les 4 années à venir se résument ainsi :

1

GÉNÉRER, VALORISER ET DÉPLOYER DES INNOVATIONS ET DES AVANCÉES TECHNOLOGIQUES

A Intensifier l'animation et la structuration de l'écosystème d'innovation :

1. Des journées thématiques et des masterclass pilotées par des experts
2. Promotion des expertises, des ressources (*centre3IA*) et moyens mutualisés

B Développer des projets de R&D innovants technologiques et usages :

1. Animer un groupe de travail pour mettre en avant les compétences technologiques, les plateformes mutualisées (*IoT center, centre3IA*) et des idées de projets innovants
2. Réunions d'informations sur les différents dispositifs de financement
3. Accompagnement et labellisation des projets R&D remontés par les acteurs SCS
4. Organiser des conférences marchés/usages notamment en partenariat avec d'autres Pôles clusters marchés

C Valoriser les projets de R&D et leurs retombées :

1. Collecter et recenser les différents projets des membres SCS
2. Etablir un catalogue des projets et des produits issus des projets
3. Organiser des conférences et animations avec restitution des résultats des projets
4. Promouvoir le passage à l'industrialisation des prototypes et des produits issus des projets en s'appuyant notamment sur les plateformes mutualisées (*IoT center, centre 3IA*)

2

ACCÈS MARCHÉ

A Accélérer l'accès sur les marchés en croissance :

1. Continuer et renforcer les partenariats avec les réseaux « utilisateurs » (*Pôles filière, IMA, cluster EE, Centre 3IA, Communauté FT, UIMM, Mercatel*) et partenaires (*centre 3IA : health, biotech, smart territories*)
2. Organiser des actions d'open Innovation avec les Grands Groupes et collectivités (*challenges IA thème défense sécurité, Diagnostic Flash IA, region, membre centre 3IA...*) et sourcing de solutions auprès de PME/startups IA
3. Organiser des animations & espaces d'échanges entre offreurs & End User d'un marché donné

3

SOUTIEN AUX PME_s ET STARTUPS IA

A Accompagner la croissance & efficacité opérationnelle :

1. Accompagner la création de startups (*briques technologiques, offres ou services à base d'IA ou Big Data*) en liaison avec les SATT et les incubateurs
2. Accompagner le renforcement du financement des startups et des PME_s notamment en fonds propres
3. Mettre en œuvre de nouveaux challenges IA
4. Proposer un catalogue d'outils pour l'efficacité opérationnelle (*marketing, stratégie, pitch, salons, presse...*)
5. Proposer des accompagnements pour les PME à des conférences et des salons majeurs nationaux et internationaux sur l'IA ou Big Data et les marchés associés
6. Mettre en avant des offres et compétences des startups et PME_s dans des catalogues thématiques (*ex Industrie du Futur, Etude IA, Marchés appétents à l'IA...*)

4

FORMATION

- A Accompagner le développement d'une offre complète de formation initiale et continue dans le domaine de l' IA Big Data en liaison avec les campus des métiers et les besoins des industriels (cf catalogue SCS formations IA)**

5

VISIBILITÉ & ATTRACTIVITÉ

A Promouvoir l'expertise et les compétences de SCS auprès de la communauté scientifique internationale, des acteurs du marché et des décideurs :

1. Continuer à communiquer et promouvoir les avancées des acteurs de SCS (*technologies, marchés, contrats signés, projets...*)
2. Assurer la visibilité de la filière IA Big Data SCS dans les stratégies régionales (*OIR*), nationales (*CNI & Alliance Industrie du Futur*) et Européennes

10.1 Méthodologie et références

La feuille de route IA & Big Data du Pôle SCS a été réalisée selon un processus sur 3 mois qui repose sur des réunions physiques ou à distance du comité restreint du Groupe de Travail et de la Plénière où tous les acteurs SCS ont été invités à participer.

Le comité restreint, composé d'industriels petits et grands et d'organismes de recherche localisés dans la région, a fortement contribué au contenu de la feuille de route.

Références

La feuille de route IA/Big Data s'appuie sur les résultats de différentes études récentes listées ci-dessous.

- Intelligence artificielle : État de l'art et perspectives pour la France, DGE/PIPAME, 2019²⁶
- # France IA : Rapport de synthèse, France intelligence artificielle, 2017²⁷
- Artificial intelligence in Logistic : A collaborative report by DHL and IBM on implications and use cases for the logistics industry, 2018²⁸
- Joining the dots - A map of Europe's AI ecosystem, France Digital/Roland Berger, 2018²⁹
- AI Strategy for European Startups, Roland Berger/Asgard, 2018³⁰
- Artificial Intelligence- The next digital frontier, McKinsey, Discussion Paper Juin 2017³¹

Elle s'appuie également sur les études menées par le Pôle SCS en 2018³², en particulier :

- **Intelligence artificielle** : l'écosystème en Région Sud
- **Intelligence artificielle** : Marchés et applications pour l'IA

Terminologie

Concernant les compétences clés de l'IA, la terminologie utilisée par France IA a été retenue. Cependant certaines entreprises sont plus à l'aise avec la terminologie utilisée par Forrester. Un tableau récapitulatif des compétences clés selon les deux modèles est fourni (Cf. Annexe).

10.2 Présentation du Pôle SCS



Le Pôle de compétitivité Solutions Communicantes Sécurisées (SCS) (www.pole-scs.org) est un acteur important et reconnu dans le domaine des technologies du numérique. Il rassemble plus de **320 membres** (grands groupes, laboratoires de recherche et plus de 200 startups & PME) en Région Sud, représentant **60 000 emplois** dans ce domaine.

Ces acteurs couvrent l'ensemble de la chaîne de valeur des métiers du numérique, du silicium aux usages :

microélectronique, télécommunications et logiciel. SCS se focalise sur **4 grands domaines technologiques** :

MICRO

Microélectronique

SECURITE

Sécurité numérique

IA

BigData & Intelligence Artificielle

IoT

Internet des Objets

La Microélectronique, la Sécurité Numérique, le Big Data & l'Intelligence Artificielle, l'Internet des Objets, pour servir des marchés en croissance tels que la Santé, les Smart-cities, le Transport & Logistique, l'Industrie 4.0, le Retail, etc...

SCS est un acteur de dimension nationale et européenne. Au travers de son réseau de partenaires (et notamment les Pôles Systematic, Minalogic et Images&Réseaux), SCS a signé une charte de collaboration Européenne grâce à son réseau de partenaires au sein de l'Alliance « Silicon Europe » (www.silicon-europe.eu).

SCS a reçu en 2013 le Label Gold, délivré par l'ESCA (European Secretariat for Cluster Analysis), pour la qualité de l'animation de son écosystème, de son processus de labellisation et de son management.

²⁶ <https://www.entreprises.gouv.fr/etudes-et-statistiques/intelligence-artificielle-etat-de-art-et-perspectives-pour-la-france>

²⁷ https://www.economie.gouv.fr/files/files/PDF/2017/Rapport_synthese_France_IA.pdf

²⁸ <https://www.logistics.dhl/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-ai-in-logistics-white-paper.pdf>

²⁹ <https://www.rolandberger.com/fr/Publications/Joining-the-dots-A-map-of-Europe's-AI-ecosystem.html>

³⁰ https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_ai_strategy_for_european_startups.pdf

³¹ <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Advanced%20Electronics/Our%20Insights/How%20Artificial%20Intelligence%20can%20deliver%20real%20value%20to%20companies/MGI-Artificial-Intelligence-Discussion-paper.aspx>

³² <https://www.pole-scs.org/publications/livres-blancs-etudes/>

10.3 Compétences clés selon France IA et selon Forrester MAJ*

Compétences clés selon France IA

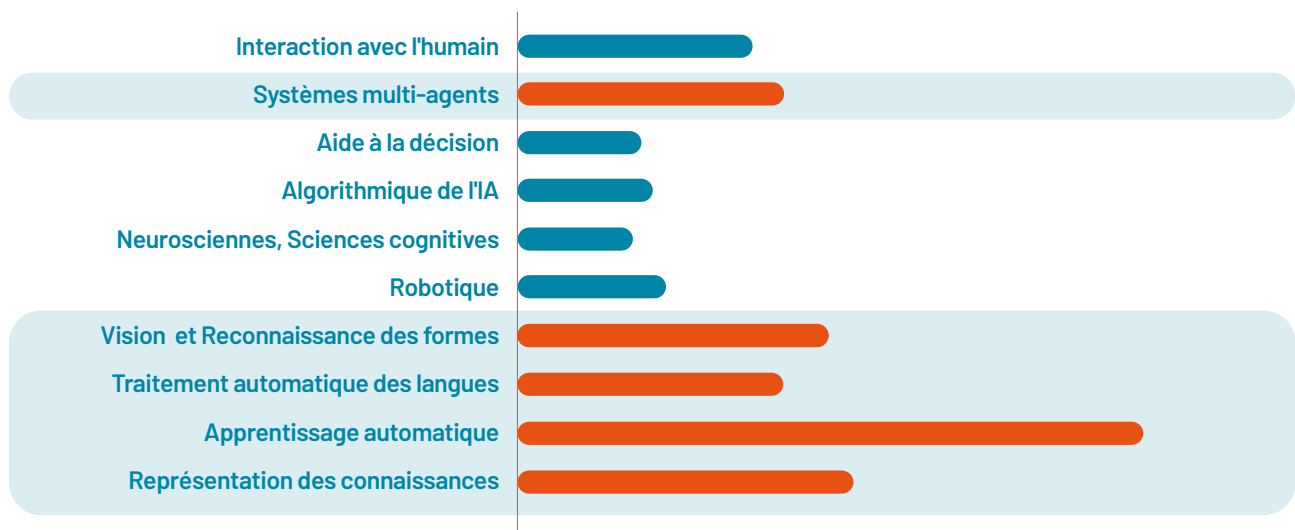
- Représentation des connaissances et modélisation des raisonnements
- Apprentissage automatique (*Machine learning, deep learning, analyse Big Data*)
- Traitement automatique des langues
- Vision et reconnaissance des formes
- Robotique
- Neurosciences, sciences cognitives
- Algorithmique de l'IA
- Aide à la décision
- Système multi agents
- Interaction avec l'humain

Compétences clés selon Forrester

- Fouille de textes et Traitement Automatique du Language
- Automatisation robotisée
- Reconnaissance biométrique
- Apprentissage profond
- Aide à la décision
- Matériel optimisé pour l'IA
- Plateformes d'apprentissage automatique
- Agents virtuels
- Reconnaissance automatique de la parole
- Génération automatique de texte

Les équipes travaillent sur les thématiques les plus adressées au niveau mondial et sont particulièrement positionnées sur les problématiques « Learning » et TALN (*traitement automatique des langues*) représentées en rouge sur le schéma ci-dessous.

Expertise des équipes de recherche IA en Provence-Alpes-Côte d'Azur (*)



(*) selon la segmentation France IA

10.4 Formations IA en PACA



Le catalogue des formations en IA a fait l'objet d'une publication en 2018 et est disponible sur le site du Pôle SCS³³

10.5 Catalogues des laboratoires IA en PACA MAJ*



Le catalogue des laboratoires et équipes de recherche en IA a fait l'objet d'une publication en 2018 et est disponible sur le site du Pôle SCS³⁴

³³ <https://www.pole-scs.org/publications/livres-blancs-etudes/>
³⁴ <https://www.pole-scs.org/publications/livres-blancs-etudes/>

Un **laboratoire IA** est considéré comme tel, si ses travaux de recherche portent en grande majorité sur l'une ou plusieurs des technologies entrant dans la segmentation de France IA :

- IA & SHS (*exclus du périmètre*)
- Représentation des connaissances et modélisation des raisonnements
- Apprentissage automatique (*Machine learning, deep learning, analyse Big Data*)
- Traitement automatique des langues
- Vision et reconnaissance des formes
- Robotique
- Neurosciences, sciences cognitives
- Algorithmique de l'IA
- Aide à la décision
- Système multi agents
- Interaction avec l'humain

Dix établissements hébergent de la recherche « IA » en Provence-Alpes-Côte d'Azur :

12 équipes représentant plus de **190 chercheurs « IA »** permanents sur un total de plusieurs milliers de chercheurs en PACA .

- Le LIS est le plus gros laboratoire PACA en général et en IA en particulier (*48 chercheurs IA. Le LIS est commun AMU, Univ. Toulon, Ecole centrale Marseille.*)
- I3S est le 2ème plus gros laboratoire PACA
- INRIA, UCA & Eurecom sont les 3 laboratoires membres du centre interdisciplinaire « 3IA Côte d'Azur »

Les institutions centralisées

- CNRS DR12, DR 20 (*dont UMR avec les universités L'INS2I³⁵ (Institut des sciences de l'information et de leurs interactions)*)
- INRIA Sophia Antipolis (*dont UMR avec UNS*)
- CEA
- IMT

Les universités

- Aix-Marseille Université, AMU (*dont UMR avec CNRS*)
- Université de Nice et de Sophia Antipolis (UNS), (*dont UMR avec CNRS et INRIA*)
- Université de Toulon, UTLN, (*dont UMR avec CNRS*)
- Université d'Avignon (UAPV)

Les écoles d'ingénieur

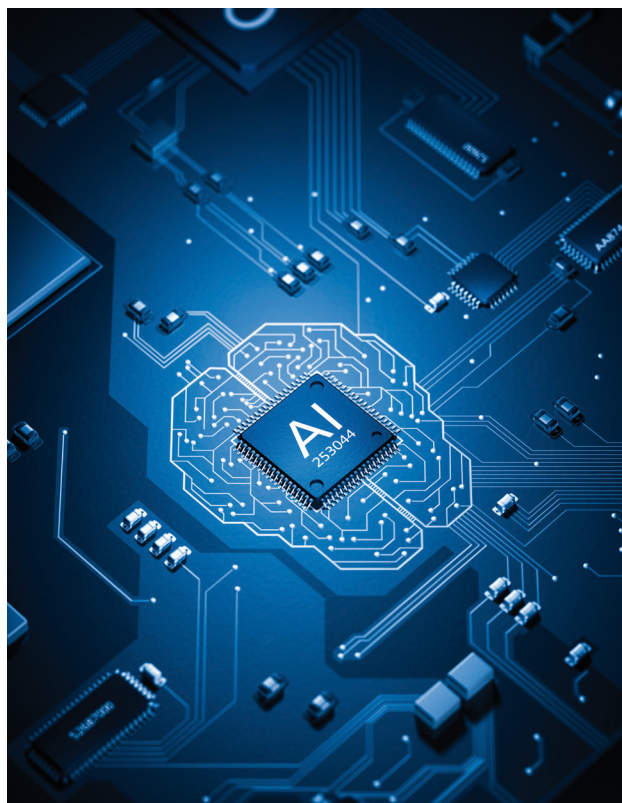
- Ecole Centrale de Marseille, EURECOM, Polytech Marseille.

³⁵ <https://ins2i.cnrs.fr/fr/institut>

10.6 4 Instituts Interdisciplinaires d'Intelligence Artificielle (3IA)

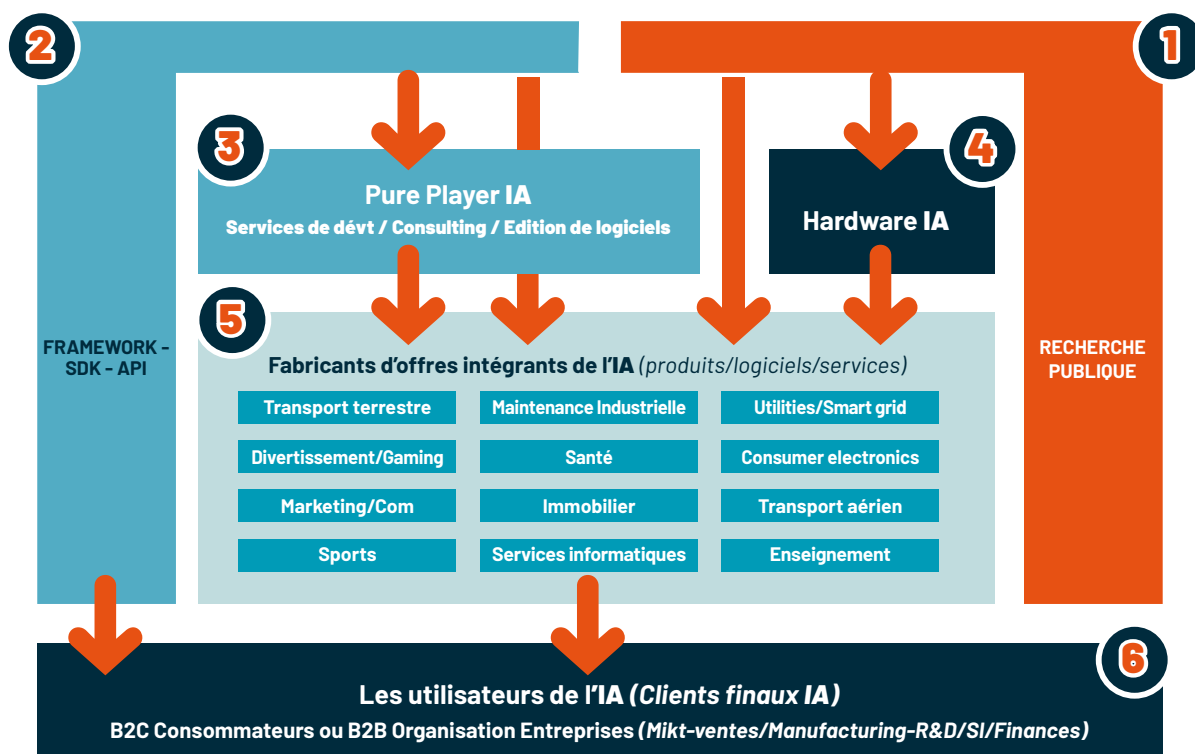
Lancement de 4 Instituts Interdisciplinaires d'Intelligence Artificielle (3IA) et ouverture de deux appels à projets complémentaires

<http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid141320/lancement-de-4-instituts-interdisciplinaires-d-ia-3ia-et-ouverture-de-deux-appels-a-projets-complementaires.html>



10.7 Positionnement des entreprises IA de SCS MAJ*

Les entreprises présentes en région se positionnent aux différents niveaux de la chaîne de valeur comme montré dans le schéma suivant. Il est à noter que la liste d'entreprises présentes ci-dessous est illustrative et n'est pas exhaustive.



1 Recherche publique : AMU (LIS) / CEA TECH / EURECOM / INRIA / MINES ST ETIENNE / LIA / UCA (I3S)

2 Framework - SDK - API : IBM

3 Entreprises Pure players IA :
Ci-dessous une liste non exhaustive de startups & PME pure players IA appartenant à l'écosystème SCS:
 AIWAY / ANTIDOT / BLUMANTA / BUQUATI / COEXEL / DATA 2I / DATA OBSERVER / EURANOVA / MNEMOTIX / NOVASECUR / MYDATAMODELS / NUMALIS / SYNCHRONEXT / WEB2ROI / ZART BIG DATA

4 Hardware IA : HPE / IBM / NXP / STMICROELECTRONICS

5 Entreprises PME intégrant de l'IA dans leurs offres :

Transport terrestre RENAULT / VULOG / WEEN / **Santé** SYNCHRONEXT / MYDATAMODELS / XEGEN / **Immobilier** DEEP FLOW REALITY / **Maintenance Industrielle** CARTESIAM / PREDICT / **Utilities/Smart grid** GRIDPOCKET / **Consumer electronics** WEEN / ONDILO / **Enseignement** KALYZÉE / **Transport aérien** MILANAMOS / AMADEUS / **Marketing com** DATAOBSERVER / **Services informatiques** HP / **Gaming** IRONOVA / **Sports** FUTRAK / INNOVTRAINING

6 Entreprises utilisatrices d'IA :

AMADEUS / DOCAPOSTE / EDF / THALES DIS (EX-GEMALTO) / HPE / NXP SEMICONDUCTORS / ORANGE / RENAULT SW FACTORY / SCHNEIDER ELECTRIC / SCP (SOCIÉTÉ CANAL DE PROVENCE) / STMICROELECTRONICS / SYMAG

Les **caractéristiques** retenues pour qu'une entreprise fasse partie des entreprises de **l'IA** sont les suivantes :

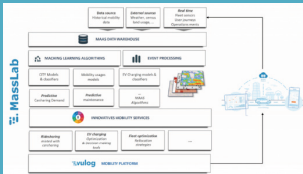
- **Compétences internes :**
 - Data-scientists.
 - Développeurs maîtrisant le paramétrage de systèmes de machine learning et deep learning.
- **Technologies développées pour produire son produit ou son service :**
 - Méthodes de machine Learning/ Réseaux de neurones.
 - Algorithme spécifique.
 - Savoir-faire spécifique dans l'assemblage de briques algorithmiques diverses.
- **Sources de données identifiées :**
 - Ouvertes et facilement disponibles sur Internet (*open data, ImageNet, WordNet, MNIST*).
 - Collectées de manière exclusive, par exemple via ses objets connectés.
 - Provenant des systèmes d'information de ses propres clients.
- **Et éventuellement des Ressources matérielles exploitées :**
 - Serveurs
 - GPU,...



10.8 Exemples de projets collaboratifs SCS liés à la technologie IA MAJ*

Ci-dessous sont listés quelques exemples de projets collaboratifs innovants labellisés par SCS et issus des actions SCS autour de l'innovation.

MAASLAB



L'objectif du projet **MAASLAB** est de construire la plateforme numérique de référence pour la mobilité partagée de véhicules électriques et autonomes à partir de données historiques, de données issues de modèles prédictifs, de données issues de modèles théoriques utilisant les dernières technologies de machine learning, IA et Big Data pour fournir des services innovants de ridesharing, de mobilité prédictive et d'optimisation de la maintenance opérationnelle et de recharges intelligentes des flottes de véhicules électriques.

ANSWER



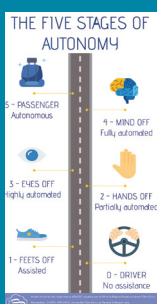
Le projet **ANSWER** a pour objectif de développer la nouvelle version du moteur de recherche www.qwant.com en y apportant des innovations radicales tant au niveau des critères de recherche que des contenus indexés et de la sécurité. Le projet adressera plus particulièrement les aspects de Vélocité pour ce qui est du traitement en temps quasi réel des résultats, et Variété pour l'intégration de nouveaux indicateurs (émotions, socialité, etc.) et de méta-données.

GEOLYTICS



GEOLytics est une plateforme d'analyse et de prévision des besoins de déplacements multimodaux sur l'ensemble du territoire. Elle exploitera les données de géolocalisation des opérateurs (opérateurs mobiles, opérateurs GPS). Elle permettra aux entreprises d'identifier le potentiel local lié aux habitudes de déplacements : zone d'attractivité réelle d'un commerce, demande de transport ou de trafic (piéton, routier, aérien, ferroviaire, etc..).

ADAVEC



Les véhicules autonomes vont côtoyer des véhicules classiques pendant quelques années, période pendant laquelle l'infrastructure va s'équiper pour être de plus en plus communicante. L'autonomie des véhicules va évoluer pour atteindre les niveaux L3 et L4 (SAE levels), entraînant des implications différentes du conducteur.

Pendant cette transition vers une automatisation à haut niveau, le rôle du conducteur durant un même trajet sera contextualisé par le degré d'autonomie du véhicule à l'instant donné.

INTACT PREDICTION



Le projet **INTACT PREDICTION** vise à amorcer la phase d'industrialisation d'une plateforme logicielle en mode SaaS pour la détection et la prédiction d'anomalies sur le fonctionnement de machines et de dérive de capteurs. La solution a pour objectif de permettre aux industriels de différents secteurs, et en particulier ceux des secteurs aéronautique, énergie et hydraulique, de détecter et de prédire détecter des anomalies de mesures et de qualifications des données dans les infrastructures IoT et les capteurs, afin de déclencher des actions de maintenance et de métrologie corrective.

NOS FINANCEURS





Business Pôle - 1047 route des Dolines,
Allée Pierre Ziller, Bâtiment B, Entrée B, 1er étage
06560 Valbonne - Sophia Antipolis

Place Paul Borde
13790 Rousset

contact@pole-scs.org
www.pole-scs.org