



# 2021

## INTELLIGENCE ARTIFICIELLE HAUTS-DE-FRANCE

# RE BLA

# NC



# TABLE DES MATIÈRES

<b>01 ENJEUX ET DÉFIS IA</b>	<b>06</b>
<b>02 L'ÉTUDE</b>	<b>14</b>
UNE ÉTUDE QUI MONTRE LA VOIE	16
PRINCIPAUX RÉSULTATS DE L'ÉTUDE	19
PRÉCONISATIONS	22
<b>03 ACTIONS</b>	<b>24</b>
LA CITÉ DE L'IA	26
UNE COMMUNICATION SUR TOUS LES FRONTS	34
UNE CERTIFICATION INNOVANTE	46
ACTIONS DE FORMATION	50
DANS L'ACTION AVEC LES ENTREPRISES	52
<b>04 GROUPES DE TRAVAIL DE LA CITÉ DE L'IA</b>	<b>60</b>
POUR UNE IA ÉTHIQUE ET RESPONSABLE	64
DE L'IDÉE À LA MISE EN OEUVRE	84
COLLABORATION RECHERCHE/ENTREPRISES	114
IA ET RESSOURCES HUMAINES	160

Ce bilan est relatif à l'EDEC (Engagement de Développement de l'Emploi et des Compétences) illustré par le programme IA HDF (Intelligence Artificielle Hauts-de-France) porté par le Medef Lille Métropole et Akto (ex-Opcalia) et financé par l'État, représenté par la DGEFP et la DIRECCTE Hauts-de-France devenue DREETS, et la Région Hauts-de-France. Il rend également compte du relais opérationnel assuré par la Cité de l'IA, initiée et portée par le Medef Lille Métropole.

Conception, design et réalisation : Kayak Communication

# EDITO

L'enjeu de la transformation digitale est majeur et stratégique pour les entreprises, leurs collaborateurs et le territoire des Hauts-de-France. Il constitue un élément clé de croissance et d'emploi. Dans ce cadre, le défi que représente l'intégration de l'Intelligence Artificielle au sein des processus de l'ensemble des secteurs est fondamental et peut se révéler différenciant en terme de compétitivité. Celui-ci doit être anticipé et faire l'objet d'accompagnements et de coopérations entre acteurs privés et publics.

C'est pourquoi, fin 2018, l'État (DGEFP et DIRECCTE devenue DREETS), la Région Hauts-de-France, le Medef Lille Métropole et Opcalia (devenu Akto) se sont engagés dans une contractualisation de deux ans (EDEC) afin de lancer une expérimentation inédite destinée à détecter, anticiper et accompagner la transformation des compétences induites par l'émergence de l'Intelligence Artificielle en Hauts-de-France.

**L'objectif : impulser dans la région une dynamique collective autour de l'Intelligence Artificielle et prévoir toutes les évolutions professionnelles induites.**

Au terme de deux années, le bilan est extrêmement positif et montre la capacité des acteurs régionaux à s'unir et à collaborer en s'appuyant sur les forces existantes : pôles d'excellence économique et technologique, centres de recherche, entreprises et start-ups, organismes de formation...

Les initiatives lancées ces derniers mois révèlent un engagement fort à la fois des pouvoirs publics et du monde économique. Cette expérimentation d'une durée initiale de deux années a permis de faire émerger sur le territoire une structure pérenne, « la Cité de l'IA », dont la vocation est d'accompagner et d'outiller les entreprises régionales. Elle est le fruit de coopérations et d'engagements d'hommes et de femmes qui ont à cœur le développement des Hauts-de-France.

Ce livre blanc se veut être le reflet des actions menées et de leurs résultats quantitatifs et qualitatifs dans une région qui a toujours su faire preuve d'innovation, de réseau et de dynamisme.

Les prochains mois verront de nouvelles actions émerger afin de poursuivre le travail de sensibilisation et d'accompagnement. L'objectif reste le même, faire de l'Intelligence Artificielle un atout majeur pour les entreprises en respectant l'homme et sa capacité à allier technologie et progrès humain.

## D'UN EDEC PILOTE À UN EDEC NATIONAL

Dans la poursuite de cette action, le Ministère du travail, de l'emploi et de l'insertion a lancé, en 2020, une démarche nationale avec la Coalition française pour les compétences numériques (French Digital Skills en Jobs Coalition, représentée par le MEDEF), sous le label PERSPECTIVES IA pour accompagner les dirigeants d'entreprises, leurs collaborateurs et le grand public vers une meilleure connaissance de l'Intelligence Artificielle, de ses usages et des opportunités qu'elle représente.

# DATES CLÉS DU PROJET IA HDF

## Décembre 2018

Engagement de l'État (DGEFP, la DIRECCTE devenue la DREETS), la Région Hauts-de-France, le Medef Lille Métropole et Opcalia, devenu AKTO, pour agir sur le sujet de l'IA au niveau des Hauts-de-France.

## Le 29 janvier 2019

Cérémonie de lancement de l'accord sur les enjeux de l'Intelligence Artificielle.

## Le 14 avril 2019

Mise en ligne du site internet [www.iahdf.org](http://www.iahdf.org).

## Le 24 avril 2019

Lancement officiel de la Cité de l'IA.

## Le 6 juin 2019

Groupe de réflexion sur l'identification des enjeux des entreprises et du territoire en matière d'IA.

## Le 17 septembre 2019

Présentation officielle des résultats de l'étude prospective relative à l'impact de l'IA sur l'emploi et les compétences dans les Hauts-de-France. Cette étude a permis de formaliser un plan d'actions opérationnel.

## Janvier 2020

Déploiement de l'offre de services de la Cité de l'IA.



# 01

# ENJEUX ET DÉFIS IA



# L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, FACTEUR CLÉ DE DÉVELOPPEMENT DE LA RÉGION HAUTS-DE-FRANCE

## Contexte :

La course à l'intelligence artificielle s'est intensifiée sur la scène mondiale au cours des dernières années.

En juillet 2017, la Chine a dévoilé sa feuille de route pour créer une industrie d'une valeur de 150 milliards de dollars pour son économie d'ici 2030. Une façon de répondre à son principal rival, les États-Unis, qui investissent massivement dans l'IA depuis plusieurs années.

Face à ce duopole, quel espace pour la France et l'Europe ? Celles-ci disposent d'atouts considérables pour peser sur la scène mondiale. S'agissant de la France, elle peut notamment s'appuyer sur l'excellence de sa recherche et de sa formation, un vivier de start-ups spécialisées, des bases de données très importantes et un tissu industriel d'envergure mondiale. La France est certes classée parmi les pays importants de l'IA au niveau mondial, notamment pour sa capacité de recherche, mais les écarts peuvent se creuser parmi les régions en l'absence d'actions privées et

publiques coordonnées sur le développement de l'IA dans les entreprises. Pour faire face aux enjeux numériques, l'État a annoncé un plan national IA d'un montant de 1,5 milliard d'euros (période 2018/2022) :

Ce plan comporte trois axes stratégiques : les talents (disposer de la meilleure expertise en IA), la diffusion (diffuser l'IA dans l'ensemble de l'économie et de l'administration) et l'éthique (engager un dialogue entre performance et humanité). **Il doit être conforté par des initiatives régionales et locales, ce qui est l'ambition de notre projet à travers la Cité de l'IA.**

Les préoccupations autour de l'IA sont fortes. L'IA va modifier la majorité des métiers et des organisations. Ce développement va en effet permettre l'automatisation d'un grand nombre de tâches, ce qui n'est pas sans créer des inquiétudes majeures :

La première étude sur le sujet à avoir largement défrayé la chronique, celle de Frey et Osborne, de l'université d'Oxford, prévoyait une destruction de 47 % des emplois d'ici une vingtaine d'années aux États-Unis. En France, un cabinet de conseil, Roland Berger, a établi approximativement que 42 % des emplois étaient menacés à un horizon similaire. La dernière étude parue sur le sujet, produite par le Conseil d'orientation pour l'emploi, rattaché au Premier ministre, prévoyait, quant à elle, suivant une autre méthode, que 10 % des emplois étaient menacés de disparition, mais que 50 % des emplois seraient potentiellement automatisés à plus de 50 %.



Pour autant, l'IA est un levier de compétitivité pour les entreprises et son adoption anticipée doit permettre des gains de productivité accrus. Les territoires dynamiques en matière d'IA devraient bénéficier d'une augmentation des emplois et d'impacts économiques forts grâce à une évolution de l'offre et de la demande liée à la commercialisation de nouveaux produits et services plus personnalisés, et plus performants.

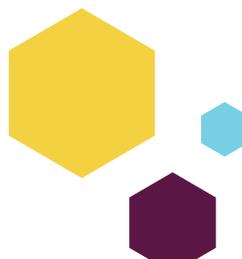
**C'est dans cette perspective que le Medef Lille Métropole a sollicité le soutien de l'Etat (DGEFP) puis de la Région pour anticiper les effets de l'IA et coordonner une action fédératrice entre les acteurs régionaux.**

#### Focus sur les Hauts-de-France et son potentiel numérique

La région Hauts-de-France est connue pour être à la pointe au niveau de la distribution, du commerce, de la logistique et des transports. Or, il s'avère que ces secteurs sont les pionniers au niveau de l'intégration de l'Intelligence Artificielle dans leurs activités. Ce qui dote les Hauts-de-France d'un potentiel de développement important.

En termes de positionnement, les Hauts-de-France est la **4e région française en nombres d'emplois numériques** derrière l'Île-de-France, Auvergne-Rhône-Alpes et l'Occitanie. Ces emplois sont localisés principalement dans la zone de Lille (58% des postes), puis dans la zone de Roubaix-Tourcoing (13%), soit 71% des emplois dans la métropole. Avec cette concentration d'emplois numériques, les perspectives de croissance de l'IA sont par conséquent nombreuses d'autant que la Région possède d'ores et déjà un certain nombre d'acteurs et de structures participant au développement de cette technologie.

Ainsi, le rapport de France IA (2017) estime **le nombre de chercheurs sur l'IA en Hauts-de-France à 400**. Par comparaison, on estime le nombre total de chercheurs dédiés au sujet de l'IA à 5300 sur l'ensemble du territoire national. La région Hauts-de-France héberge donc une forte expertise académique dans le champ de l'intelligence artificielle.





*« Le premier défi de la région est d'accompagner les femmes et les hommes des Hauts-de-France à se former et à préparer leur avenir. »*



# 02

## L'ÉTUDE

# UNE ÉTUDE QUI MONTRE LA VOIE

---



Engagée par les acteurs du projet IAHDf, elle a été la base de l'élaboration du plan d'actions mis en œuvre sur le territoire dès la rentrée de septembre 2019. Elle a fait l'objet de près de 300 téléchargements.

Une synthèse de l'étude prospective a été réalisée et mise en ligne sur le site [www.iahdf.org](http://www.iahdf.org) pour permettre à tous les décideurs de s'affranchir des principaux résultats du rapport.



## RESTITUTION DE L'ÉTUDE PROSPECTIVE

Le 17 septembre 2019, organisation d'une grande manifestation de partage des résultats de l'étude prospective, en présence des acteurs économiques, institutionnelles et académiques. Plus de 200 personnes présentes à cet évènement.

## PRINCIPAUX RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

Les verbatims qui suivent sont extraits de la synthèse de l'étude prospective sur l'IA dans les Hauts-de-France. Ils reprennent les principaux constats et conclusions.

D'ici 2030, l'adoption de l'Intelligence Artificielle devrait générer des gains de productivité et une hausse de la consommation au niveau mondial. Bien intégrée, l'IA permet d'assurer de meilleures performances en qualité, de réduire considérablement les temps de production et, par conséquent, de développer la productivité des entreprises.

*L'IA va développer la productivité des entreprises, puis entraîner une hausse de la demande par la suite.*

L'IA peut représenter un véritable levier pour l'emploi. Les besoins en formation et en recrutement pour les Hauts-de-France se montent à **111 400 postes** (8% des emplois des secteurs étudiés) dont **4 200 postes d'experts** en IA à pourvoir et 6 400 postes d'experts à faire évoluer en IA pour répondre aux besoins d'évolution des entreprises. Notons que les 4 200 postes d'experts IA à pourvoir dans la région d'ici 2023 représentent **un équivalent à près de 80% du nombre de chercheurs académiques actuels sur l'IA répertoriés sur toute la France.**

## *Face à l'IA, on note 4 profils types d'entreprises : les pionnières, les engagées, les expérimentatrices et les suiveuses.*

Pour intégrer l'IA comme levier de compétitivité, les entreprises doivent d'abord lever les freins : la concurrence d'autres investissements, la résistance au changement et le niveau de digitalisation.

Les emplois les plus spécialisés ou les plus répétitifs sont ceux qui seront le plus touchés à l'horizon 2030. L'offre académique ne dispose pas encore de moyens humains et technologiques pour apporter une réponse adéquate.

L'impact de l'IA rapporté aux effectifs sectoriels des Hauts-de-France, pointe une priorité à accorder aux secteurs de l'industrie, du numérique et de la communication; banque et assurance; tertiaire supérieur, services et conseil aux entreprises; transport, logistique, commerce ; santé, social et services à la personne.

Pour intégrer l'IA dans leur développement, les entreprises du territoire doivent être soutenues par l'écosystème régional : start-ups, laboratoires, organismes de formation, cabinets de conseil et de partenaires institutionnels.



***L'un des atouts des Hauts-de-France est la forte présence des secteurs pionniers de l'Intelligence Artificielle sur son territoire : la distribution, le commerce, les transports, la logistique et le numérique.***

# PRÉCONISATIONS DE L'ÉTUDE

## ÉVOLUTION DES COMPÉTENCES ET DES PARCOURS MÉTIERS FORMATION

- Développer les mooc
- Créer des bases de données pour la formation
- Déterminer les axes de la cartographie de formation
- Sensibiliser les lycées et les post-bacs
- Développer des certifications courtes

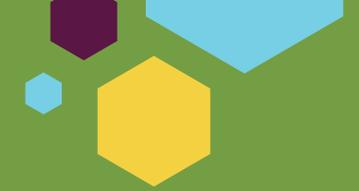
## VISIBILITÉ, LISIBILITÉ ET ORGANISATION DES ÉCOSYSTÈMES

- Identifier des ambassadeurs IA
- Créer une market place régionale sur l'IA
- Créer un observatoire dynamique
- Construire un plan de communication
- Développer le partage de compétences
- Créer un club IA

## SENSIBILISATION DES ENTREPRISES ET ACCOMPAGNEMENT DES PROJETS

- Organiser et engager l'accompagnement des entreprises
- Former les accompagnateurs à l'IA
- Sensibiliser les entreprises à l'intérêt de l'IA pour leurs métiers
- Développer un catalogue de retours d'expériences
- Financer des expérimentations d'usages en IA
- Proposer une prestation de conseil approfondi

C'est à l'appui de ces constats et sur cette dynamique régionale que les acteurs IA HDF, ont élaboré une stratégie contribuant au déploiement de l'Intelligence Artificielle. Déclinée en plan d'actions, elle donne la priorité à la formation, à l'accompagnement des entreprises et à l'animation d'une synergie d'acteurs.



# 03

# ACTIONS



# LA CITÉ DE L'IA

---



## CRÉATION DE LA CITÉ DE L'IA

Un lieu, un réseau et des services autour de l'Intelligence Artificielle. C'est ce que propose la Cité de l'IA à ses adhérents et partenaires. En effet, ce hub créé à l'initiative du Medef Lille Métropole, est destiné à développer les synergies et les coopérations sur le sujet stratégique de l'Intelligence Artificielle. Il fait écho au souhait des acteurs régionaux de former une communauté facilitant les échanges et collaborations.

# ENJEUX



Fédérer l'écosystème régional sur l'IA



Faciliter les coopérations et les initiatives



Développer et animer des outils d'observation



Proposer une réflexion prospective



Développer des conférences et rencontres experts



Proposer des services et accompagnements aux entreprises

Plus de 120 personnes étaient réunies au printemps 2019 pour le lancement de la Cité de l'IA. Cette première réunion, organisée en partenariat avec l'Alliance humAIn, a fait l'objet de retours d'expérience sur des collaborations entre l'entreprise et le monde scientifique.

*L'ensemble des actions présentées ci-après est porté par la Cité de l'IA et les acteurs du projet IAHDf.*

*La Cité de l'IA, un lieu, un réseau et des services autour de l'Intelligence Artificielle !*



# COMITÉ DE GOUVERNANCE DE LA CITÉ DE L'IA



MANUEL DAVY  
CHEF DE FILE



ELISABETH ZEHNDER



VINCENT BEHAGUE



AG2R LA MONDIALE

PIERRE BAL,  
MONIQUE MACKIW



FRANCK VERNIER



YANN KERVAREC



VIVIANE GELLES



RUDY LAGACHE



SAMIR AMELLAL



MATHIEU CLEMENT ZIZA



ALAIN GISSELBRECHT



ALEXANDRE LE CAM  
GUILLAUME MOLMY



PIERRE-LOUIS BESCOND



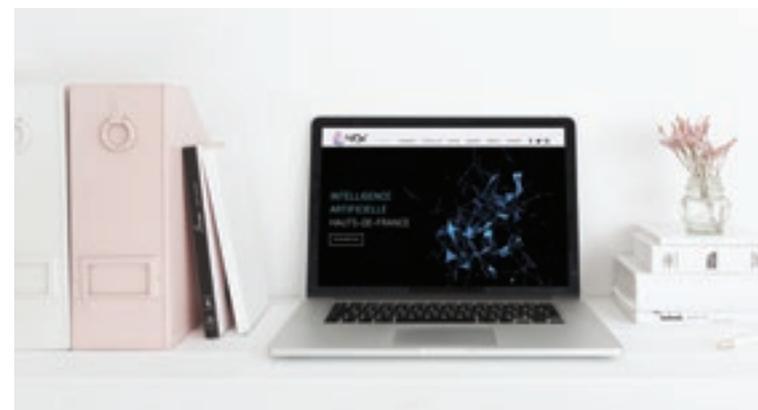
FABRICE LEFEBVRE

# UNE COMMUNICATION SUR TOUS LES FRONTS

---

## SITE INTERNET

Conçu telle une première sensibilisation à l'IA pour toutes celles et ceux qui s'y intéressent, il compile nombre d'éléments d'information, d'actualité et de démystification. On y trouve également l'ensemble des productions de La Cité de l'IA (webinars, restitutions des groupes de travaux, études, actualité...). Mis en ligne en avril 2019, il comptabilise déjà près de 12 000 visites.



## CAPSULES VIDÉO

Elles permettent de préserver et partager la mémoire des différentes étapes de la réalisation d'un projet autour de l'IA. Didactiques et testimoniales à la fois, elles permettent à chacun, à travers de réelles expériences vécues, de mieux cerner les enjeux de l'IA et son appropriation par les entreprises et leurs salariés.



## RÉSEAUX SOCIAUX

Les pages Facebook et Twitter IAHDF, suivies par plus de 1 500 abonnés, ont permis de référencer le site internet et les actions mises en œuvre. Par la suite, la communication sur les réseaux sociaux s'est poursuivie et intensifiée sur LinkedIn, media plus pertinent pour communiquer avec les professionnels. Une chaîne Youtube a également été créée pour héberger les différentes réalisations audiovisuelles.



## NEWSLETTERS

Support trimestriel d'information générale sur les actions engagées sur le territoire par la Cité de l'IA et dans le cadre du projet IAHDF, cette News est diffusée à plus de 2000 contacts.



## VIDEOBOOK

Pour marquer les esprits, notamment lors de l'événement de restitution des résultats de l'étude, un videobook a été réalisé et remis aux journalistes lors de la conférence de presse qui a précédé la cérémonie de restitution. Cette plaquette-vidéo permet de comprendre les enjeux du projet et d'inviter les acteurs du territoire à être parties prenantes.



## UNIVERSITÉ DES ENTREPRENEURS

L'évènement du monde économique métropolitain a rassemblé plus de 1 000 personnes en juillet 2019 sur le Campus Entreprises et Cités. Chefs d'entreprises et élus ont débattu sur le thème « Et l'homme créa l'IA ! ». Des échanges, des démonstrations et des rencontres ont jalonné la journée.



## TRIBUNAL DES GÉNÉRATIONS FUTURES

Organisé à l'occasion de l'Université des entrepreneurs, le tribunal pour les Générations Futures, Usbek & Rica, tente de comprendre les grandes révolutions en cours et le monde qu'elles préparent. Une occasion d'échanger sur les enjeux de l'IA, sous un format ludique.



# SENSIBILISATIONS DES COLLÈGES ET LYCÉES



Chaque année, l'édition du concours « Je filme le métier qui me plaît » mobilise des centaines de jeunes à travers toute la France. Encadrés par leurs enseignants au collège ou au lycée, ils conçoivent un scénario et réalisent un reportage de moins de 3 min sur un métier de leur choix. En 2019, les Hauts-de-France ont sensibilisé les jeunes aux métiers d'avenir liés au déploiement de l'IA.



## PETITS-DÉJEUNERS IA

La Cité de l'IA organise un cycle d'ateliers-conférences sous forme de petits déjeuners : l'occasion de rassembler, de manière conviviale, une centaine de personnes autour d'experts des grandes tendances de l'IA sur des sujets variés : la cybersécurité, la Supply Chain, l'éthique ou encore le marketing.

## TIME BREAK IA

# WEBINARS

Ne pouvant plus rassembler physiquement suite à la crise sanitaire, la Cité de l'IA a souhaité maintenir la dynamique d'animation et de sensibilisation à travers des webinars hebdomadaires. Format court, intervenants experts et vulgarisation des concepts ont fait de ce rendez-vous un incontournable du confinement.

### TimeBreakAI

- #1 L'IA au cœur de l'anticipation ?
- #2 L'accélération de la digitalisation et perspectives de l'IA dans le secteur bancaire
- #3 L'après 11 mai : Des exemples d'IA pour aider la reprise du travail
- #4 Digitalisation des processus et automatisation des tâches avec l'IA
- #5 Exemples d'usages de l'IA dans les opérations industrielles
- #6 IA et RH : comment l'IA facilite l'intermédiation entre candidats et recruteurs
- #7 L'IA au service de la Médecine d'urgence
- #8 La transformation par la data et l'IA

### Collaborations

**WEBINAR Cité de l'IA - CEA Tech - Dipix Systems** : L'IA embarquée au service de l'industrie

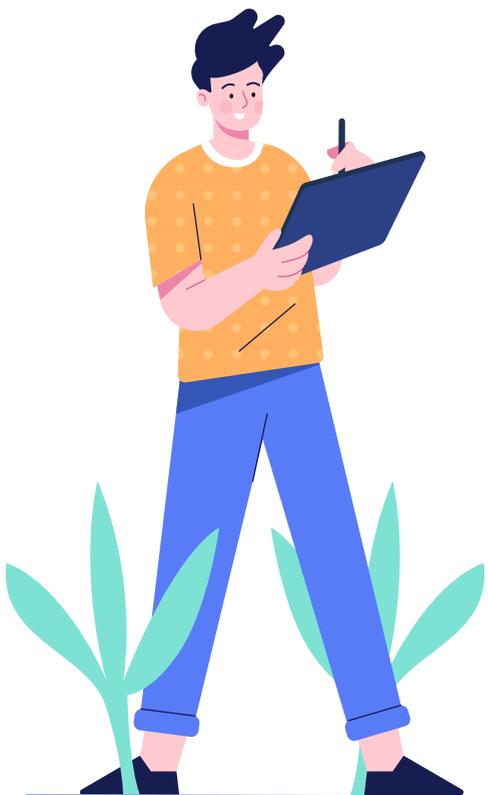
**WEBINAR Cité de l'IA - Inria** : Panorama de la formation en Intelligence Artificielle en Hauts-de-France

# ANNUAIRE

Il référence les acteurs clés et professionnels de l'IA, qu'ils soient apporteurs de solutions, accompagnateurs, experts de la transformation, de la communication, écoles, laboratoires, experts juridiques ou techniques.



## ACTIONS DE COMMUNICATION IA HAUTS-DE-FRANCE 2019 / 2020



### VISIBILITÉ

1 SITE INTERNET CRÉÉ  
WWW.IAHDF.ORG

### VISITES

11 135 VISITES DU SITE  
INTERNET EN 18 MOIS

### RÉSEAUX SOCIAUX

2 224 ABONNÉS  
SITE ET PAGES SUR LES  
RÉSEAUX SOCIAUX

### ÉTUDES

272 TÉLÉCHARGEMENTS  
DE L'ÉTUDE SUR LE SITE

### PROJETS

1 500 ENTREPRISES MOBILISÉES  
PAR LES DIFFÉRENTES ACTIONS

### CAPSULES

15 CAPSULES VIDÉOS DE  
SENSIBILISATION RÉALISÉES



# UNE CERTIFICATION INNOVANTE

---



## UN ATELIER DE REFLEXION SUR LA CERTIFICATION

Le 06 février 2020, un panel de professionnels issus de divers horizons, entreprises, écoles, recherche, de différents secteurs d'activités, s'est réuni pour définir les attendus du métier de chef de projet IA en vue de la création de la certification nationale. Les participants ont identifié les missions attenantes à ce nouveau métier. Une réflexion très pertinente avant l'élaboration du programme pédagogique.





## LANCEMENT DE LA CERTIFICATION CHEF DE PROJET IA

Les acteurs du projet IA HDF ont sélectionné l'IMT Lille Douai pour créer la première certification nationale Chef de Projet IA. La première promotion a été lancée le 13 avril 2021. Le parcours de formation certifie des chefs de projet en Intelligence Artificielle maîtrisant le pilotage opérationnel de projets depuis l'analyse du besoin jusqu'à l'accompagnement à la conduite du changement.



# ACTIONS DE FORMATION IA

## FINANCÉES PAR AKTO

L'Intelligence Artificielle impactera à terme tous les secteurs de l'économie et modifiera toutes les fonctions métiers. Appréhender les changements qui seront apportés par cette technologie dans un avenir proche, soutenir les entreprises dans le maintien, le développement des compétences et l'accompagnement des transitions professionnelles, c'est l'objectif d'AKTO en tant qu'opérateur de compétences (OPCO).

En effet, une des missions de l'opérateur, en complément de celles liées au développement de l'alternance et à l'appui technique des branches professionnelles adhérentes, est de soutenir les entreprises dans leur transformation et les salariés dans leur évolution.

Face au déploiement de l'IA, les profils les plus recherchés seront bien évidemment ceux maîtrisant le fonctionnement de la technologie de l'IA, du Machine Learning, Data Science et Big Data notamment, afin d'accompagner les entreprises dans l'évolution IA. Mais toutes les fonctions de l'entreprise (RH, Commercial, Finances - Gestion, Logistique ...) doivent être soutenues pour une intégration réussie de l'IA.

La vocation d'AKTO est d'accompagner les entreprises dans la structuration et la mise en œuvre de leur Plan de Développement de Compétences (PDC) pour faire face aux mutations technologiques.

Promouvoir toutes les modalités de formation et notamment concevoir et déployer toute solution d'innovation pédagogique auprès des entreprises, en favorisant l'appropriation de ces nouveaux outils par les salariés. Développer des partenariats entre les acteurs institutionnels au plan national et au plan régional, en charge de l'emploi et de la formation et les représentants des branches adhérentes d'AKTO, pour répondre aux besoins des territoires en matière d'emploi, d'alternance, de formation professionnelle et de GPEC, toutes ces actions menées par AKTO prennent tout leur sens au regard de l'enjeu de l'intégration de l'IA dans les entreprises.

### TOP 15 DES FORMATIONS IA FINANCÉES

Intelligence Artificielle, l'état de l'art  
Deep Learning et réseaux de neurones  
L'Intelligence Artificielle appliquée à la finance  
Intelligence Artificielle, enjeux et outils  
Problème inverse algorithmes et applications  
Intelligence Artificielle dans l'immobilier  
L'entreprise face aux défis du Cloud, Boyd et Big Data  
Les enjeux juridiques du Big Data  
Big Data, méthodes et solutions pratiques pour l'analyse des données  
Data Engineering on GCP  
Marché Public et Big Data  
Big Data, méthodes et solutions pratiques pour l'analyse des données  
Big Data, concevoir et piloter un projet  
Big Data and artificial intelligence for business  
Parcours Data Scientist



# DANS L'ACTION AVEC LES ENTREPRISES

---



## UN ACCOMPAGNEMENT STRATÉGIQUE ET OPÉRATIONNEL POUR LES PME ET PMI

Le dispositif d'accompagnement permet à des PME - PMI des Hauts-de-France, de bénéficier, grâce à un cofinancement public, de 7 jours d'expertise afin d'intégrer l'IA dans leur stratégie et process.



## Les étapes de l'accompagnement

- **Connaître** les impacts opérationnels de l'Intelligence Artificielle sur le secteur d'activité concerné,
- **Recenser** les opportunités stratégiques pour l'entreprise,
- **Identifier** les moyens et projets potentiels pour intégrer de manière opérationnelle l'IA dans l'entreprise (data disponible, solutions et choix techniques),
- **Analyser** les compétences nécessaires et mettre en place les dispositifs et formations adaptés au projet,
- **Aider** l'entreprise à intégrer une solution d'Intelligence Artificielle...

## L'IA support de résilience dans le contexte de la Covid-19

Pour s'adapter aux bouleversements induits par la Covid 19, des thématiques spécifiques ont été identifiées :

- IA et marketing
- IA et RH
- IA et supply chain
- IA et finance

avec pour objectifs de :

- **Favoriser** la reprise économique,
- **Prévenir** les difficultés et mettre en place des solutions adéquates pour faire face aux crises, d'abord sanitaire puis économique et sociale,
- **Améliorer** la compétitivité des entreprises sur des sujets clés,
- **Accompagner** les collaborateurs sur le maintien ou l'évolution de leurs compétences : emploi des seniors, salariés exposés à la perte d'emploi...
- **Intensifier** le dialogue social en entreprise.

Les accompagnements engagés auprès des entreprises du territoire, ont permis de faire un certain nombre de constats, qui sont collectivement partagés par les dirigeants et leurs collaborateurs.

En premier lieu, il est important de noter que la COVID a profondément modifié les attentes des dirigeants en matière d'Intelligence Artificielle.

Avant la COVID : l'IA est vue comme un levier prospectif, un outil permettant de soutenir le développement, la différenciation de l'entreprise.

Après la COVID : l'IA est vue comme un levier pour sécuriser le business, un outil permettant de renforcer l'existant / la relation client.

Ensuite, sur le plan humain, il y a une prise de conscience des tâches qui vont disparaître dans certains métiers, engendrant un déplacement de la valeur vers des tâches à plus forte valeur ajoutée :

- **Nécessité est faite de repenser son organisation**, les rôles et responsabilités
- **Réfléchir à intégrer de nouveaux profils** : recrutement
- **Acquérir de nouvelles compétences** : formation

Enfin, sur le plan technique, les perspectives d'applications de l'IA se traduisent par un Intérêt marqué pour l'automatisation, la robotisation de process notamment dans les process administratifs :

- **Les TPE/PME** vont chercher le gain de productivité et le déplacement de valeur
- **Mais se pose la question du curseur** : où s'arrêter pour garder proximité et humanité ?



## LES SENSIBILISATIONS

La Cité de l'IA propose des sessions gratuites de sensibilisation d'une demi-journée à destination des comités de direction, des managers, des salariés et des branches professionnelles. Enjeux de ces sessions : apporter un premier niveau de connaissance aux participants par la présentation de notions théoriques fondamentales et de retours d'expérience inspirants.

Objectif : Déploiement de 20 sessions entre 2020 et 2021.

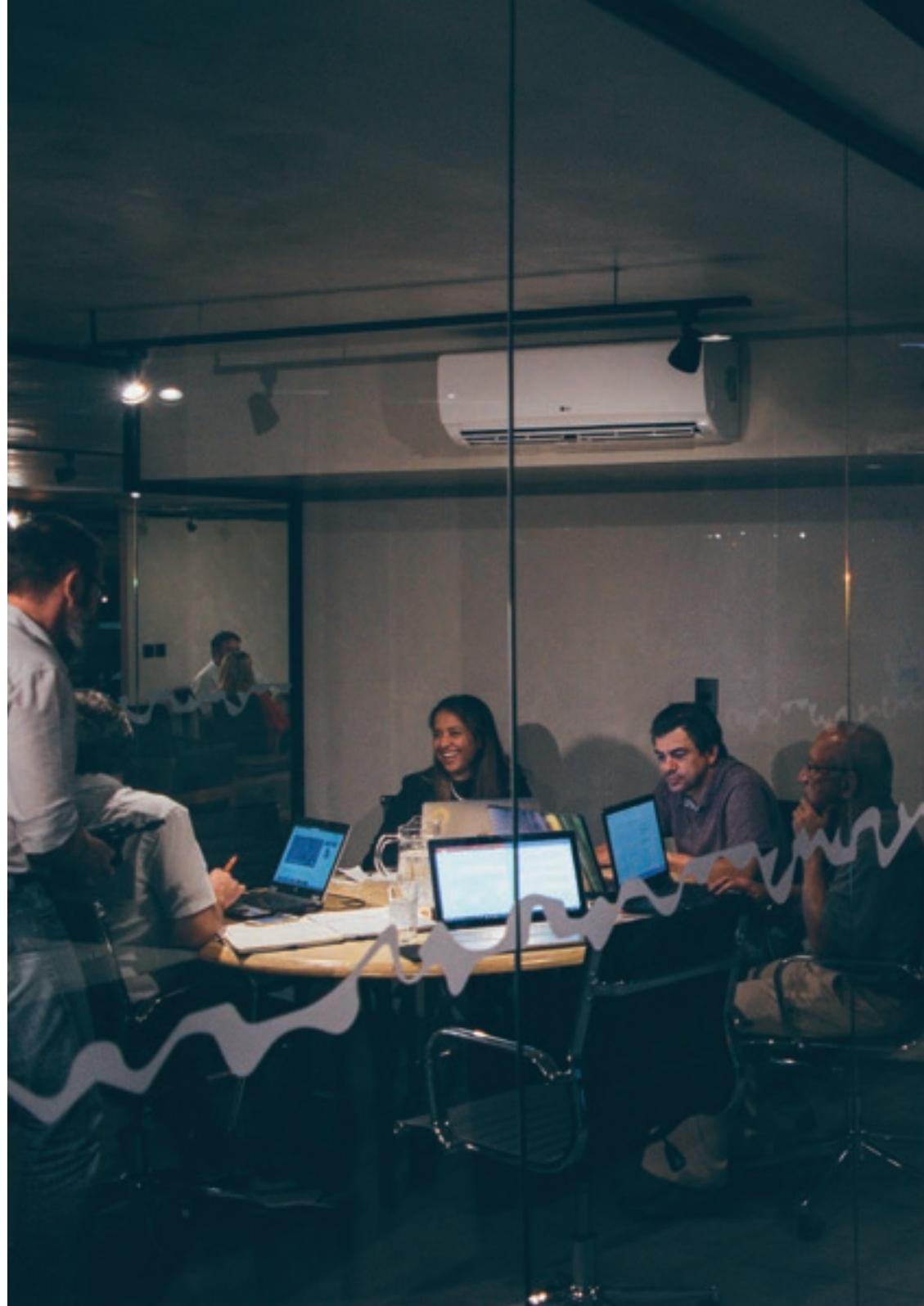
## WORKLAB #IA

Pour compléter son offre auprès des entreprises, la Cité de l'IA a lancé un concept de Worklabs. Basés sur l'expérience d'un grand témoin, ils ont pour but de permettre aux entreprises d'identifier des problématiques à laquelle l'IA peut apporter une réponse.

Ces Worklabs sont à mi-chemin entre les sensibilisations et les accompagnements de 7 jours existants, différents thèmes sont proposés dans une approche résolument opérationnelle.

## ATELIERS IA ET PME

Organisés en partenariat avec EuraTechnologies, ils permettent à des start-ups de présenter aux TPE-PME des solutions simples, opérationnelles et facilement intégrables. Deux ateliers ont déjà été réalisés sur les thèmes de la relation client et du recrutement.





# 04

## FOCUS SUR LES GROUPES DE TRAVAIL DE LA CITÉ DE L'IA

# LES GROUPES DE TRAVAIL DE LA CITÉ DE L'IA

La Cité de l'IA a initié des actions d'intelligence collective sur l'IA en organisant, avec ses partenaires et adhérents, des groupes de réflexion composés de représentants de plusieurs sociétés, organismes et acteurs économiques des Hauts-de-France. Véritables fers de lance et lieux de réseau de la Cité de l'IA, ces groupes se réunissent environ une fois par mois. Ils se sont donnés pour objectif de contribuer à la réalisation de ce livre blanc.

Vous trouverez dans ce chapitre, une synthèse des travaux de réflexion de ces premiers groupes de travail.

**GROUPE DE TRAVAIL G#1**  
POUR UNE IA ETHIQUE ET RESPONSABLE

**GROUPE DE TRAVAIL G#2**  
DE L'IDÉE À LA MISE EN OEUVRE

**GROUPE DE TRAVAIL G#3**  
COLLABORATIONS ENTREPRISES ET LABOS  
DE RECHERCHE, MODE D'EMPLOI

**GROUPE DE TRAVAIL G#4**  
IA ET RH



## GROUPE DE TRAVAIL G#1 POUR UNE IA ÉTHIQUE ET RESPONSABLE

Comment l'Intelligence Artificielle et ses innombrables applications sont-elles compatibles ou doivent-elles le devenir avec les principes d'éthique et de responsabilité qui caractérisent et préservent notre société ?

Le groupe de travail « Pour une IA éthique et responsable » apporte des éléments de réponse à cette question sensible et plus particulièrement en matière d'exploitation des données personnelles, de médecine, de sécurité et de propriété intellectuelle.

Des contributions et expertises individuelles ont été amenées en débats contradictoires. Ces échanges ont conduit à l'identification de bonnes pratiques à respecter et ce dès le premier jour d'une démarche d'adoption de l'IA au sein de l'entreprise. En toutes circonstances, il s'agit de répondre aux deux questions stratégiques : pourquoi et comment recourir à l'IA tout en garantissant les droits des utilisateurs et fournisseurs de données ainsi qu'un impact sociétal positif pour l'IA ?

**Dans le domaine de l'IA, l'éthique doit être une préoccupation majeure. Se poser les bonnes questions dès la conception de l'algorithme et tout au long du projet semble le meilleur moyen d'anticiper les enjeux éthiques et juridiques liés à son usage.**



## **IA, DONNÉES PERSONNELLES ET SÉCURITÉ**

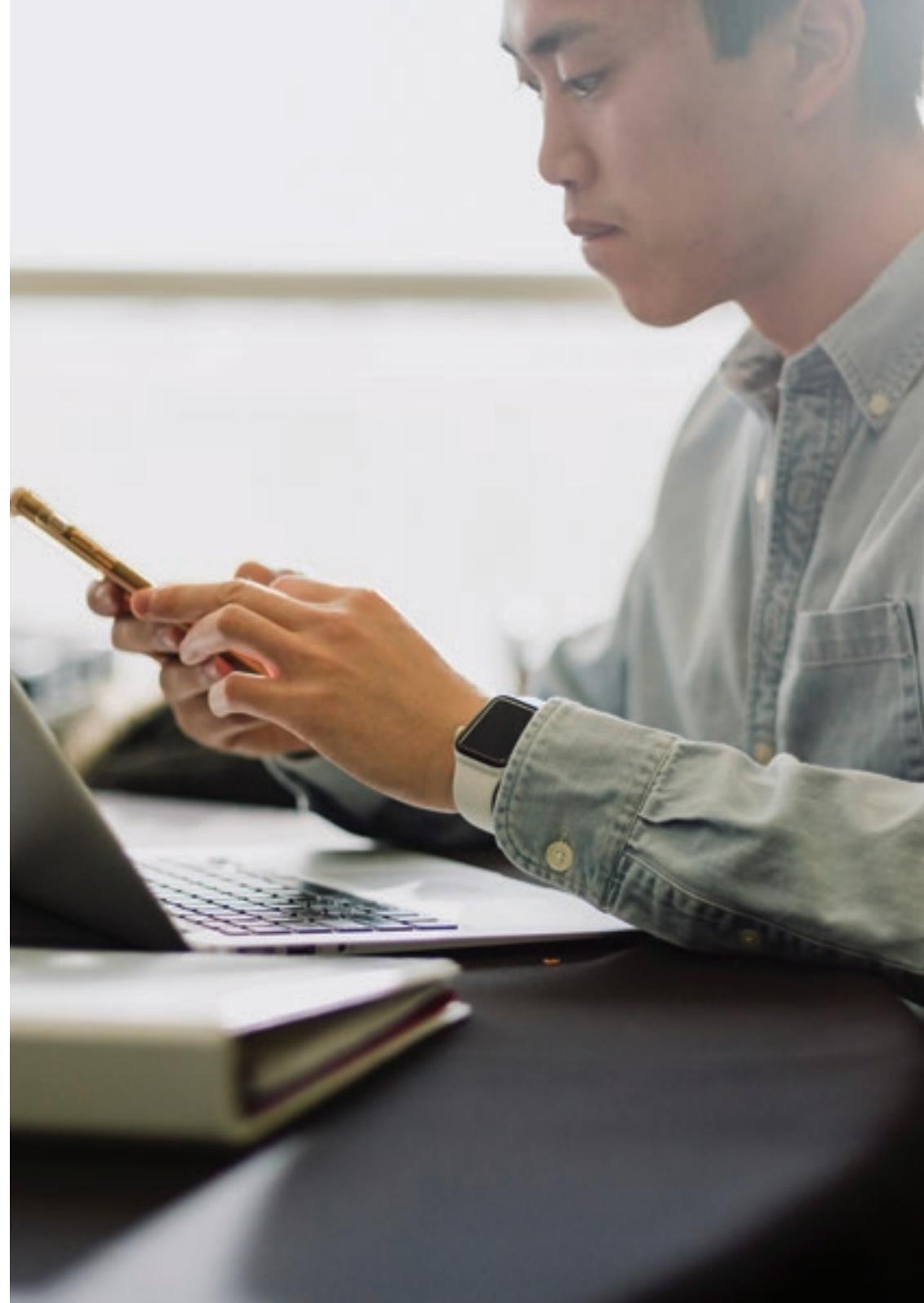
L'enjeu consiste ici à faire rimer IA avec respect de la vie privée. Les obligations, issues notamment du RGPD, qui s'appliquent légitimement en matière de protection des données personnelles, ne s'effacent pas ; au contraire elles se révèlent au fil des réponses apportées aux questions suivantes :

- **L'outil IA intègre-t-il des données** permettant d'identifier directement (nom, prénom...) ou indirectement (numéro de téléphone, n°SS, plaque d'immatriculation, numéro de client...), des personnes physiques majeures ou mineures. Collecte-t-elle des données relatives aux origines raciales et/ou ethniques, aux opinions politiques, aux convictions religieuses et/ou philosophiques...?
- **Les données utilisées** proviennent-elles de votre base ou d'une autre base (interne ou externe) ?  
En toutes hypothèses, les rôles et responsabilités des fournisseurs, utilisateurs et propriétaires de ces données ont-ils été définis ?
- **Le consentement des personnes concernées** lors de la création et de l'exploitation des flux de données a-t-il été recueilli et documenté ?

- **Les personnes concernées ont-elles été informées** sur la finalité de la collecte ?
- **Si des données personnelles ont été collectées** pour un autre usage, des mesures assurant le cloisonnement et la sécurité/confidentialité des données ont-elles été envisagées ?
- **L'anonymisation/pseudonymisation** des données est-elle mise en œuvre ?

## AU-DELÀ DE L'ÉTHIQUE, LES RISQUES JURIDIQUES !

Les concepteurs, comme les utilisateurs de l'IA, s'exposent à des sanctions s'ils ne respectent pas les règles juridiques en vigueur. Au premier rang figurent celles relatives à l'usage des données personnelles, dans un contexte de renforcement de la protection de la vie privée des individus et des préoccupations liées à la lutte contre les discriminations notamment. Il faut savoir se poser les bonnes questions dès le stade de la conception de l'algorithme et au cours de son développement, et ne pas hésiter à consulter les conseillers juridiques compétents. Au delà de l'éthique et de la préservation de l'image de marque, c'est bien la responsabilité juridique en tant que telle qui est en jeu.



# IA ET ÉTHIQUE

Aujourd'hui la loi n'encadre pas encore certaines applications et leurs conséquences liées à la mise en œuvre de l'IA. Les principes moraux, édictés à travers la raison d'être des entreprises, doivent inciter à anticiper et prévenir les dérives potentielles sans attendre l'intervention du législateur. Ce d'autant plus que le sujet présente un avantage significatif et différenciant auprès des parties prenantes. Les entreprises qui ont une approche éthique de l'IA sont souvent plébiscitées par leurs clients.

Penser et agir éthique est donc un nouveau levier de compétitivité et de cohérence avec les raisons d'être d'une entreprise. C'est en garantissant la confiance autour des sujets d'IA que seront possibles demain les créations de valeur pour ses clients et ses partenaires de l'organisation.

Les principales questions à se poser se décomposent comme suit,

- **Existe-t-il une charte éthique interne** ou des « règles du jeu » de l'IA pour encadrer les étapes d'un projet ?
- **Quels sont les modes de gouvernance** mis en œuvre au sein de l'entreprise pour protéger l'intégrité et la confidentialité de ses données ? Quelles pourraient être les dérives de l'outil ?
- **Les systèmes d'IA** créés s'appuient-ils sur des algorithmes sécurisés, transparents et traçables ?
- **Pour éviter que l'outil ne prenne des décisions inconsidérées** à l'encontre des personnes concernées, la prise de décision repose-t-elle sur un profilage (selon Cnil et art 4 RGPD) ? Comment sont gérés les risques d'erreurs potentielles et de biais ? Existe-t-il d'autres moyens d'appréciation préalables à la prise de décision ? L'éventuelle intervention humaine est-elle prévue et documentée ?
- **Les droits et l'intégrité des personnes concernées** par la collecte et l'utilisation des données ont-ils été pris en compte ? Droit à une intervention humaine, droit d'exprimer son point de vue, droit de rectification, droit de contrôle de ses données personnelles et de mise à jour.
- **Le risque de discrimination** a-t-il été anticipé et documenté ?
- **Existe-t-il des procédures de contrôle** pour limiter ce risque de biais dans les algorithmes et leurs résultats ?

## IA ET RESPONSABILITÉ

Si les applications automatisées et robotisées de l'IA permettent de remplacer des humains, elles ne peuvent en aucun cas, aux yeux du législateur, endosser la responsabilité des dommages générés.

En fonction de l'origine du dommage, une chaîne de responsabilité peut être engagée.

En effet, un projet IA peut faire intervenir plusieurs acteurs de la conception à son exploitation commerciale. D'où l'importance de se poser les bonnes questions.

- **Avez-vous défini, via une matrice de responsabilités,** les responsabilités des intervenants au projet : du concepteur, du programmeur, de l'intégrateur, de l'utilisateur, voire de l'Intelligence Artificielle elle-même ?

- **La police d'assurances de votre société** couvre-t-elle ce type d'activité ?

Les codes source, les données d'entrée et les détails de construction sont-ils accessibles pour enquêter sur l'origine des dommages causés ?

Les sujets de responsabilité sont étroitement liés à l'existence ou non de contrats bien définis entre les Parties. D'où une vigilance particulière devant être accordée aux contrats se rattachant au projet IA :

- **Des conditions générales d'utilisation de l'IA** ont-elles été définies ? Quelles sont les limites d'utilisation pour l'utilisateur ? Peut-il engager sa responsabilité en cas de dommages ?

- **L'encadrement contractuel des prestations de services,** d'achat de composants nécessaires à la conception, création du produit a-t-il été défini (durée, droits de propriété intellectuelle, prix, garanties, responsabilité, etc) ?

- **En cas de co-conception,** les responsabilités et modalités d'exploitation de l'outil IA par d'autres ont-elles été définies ?



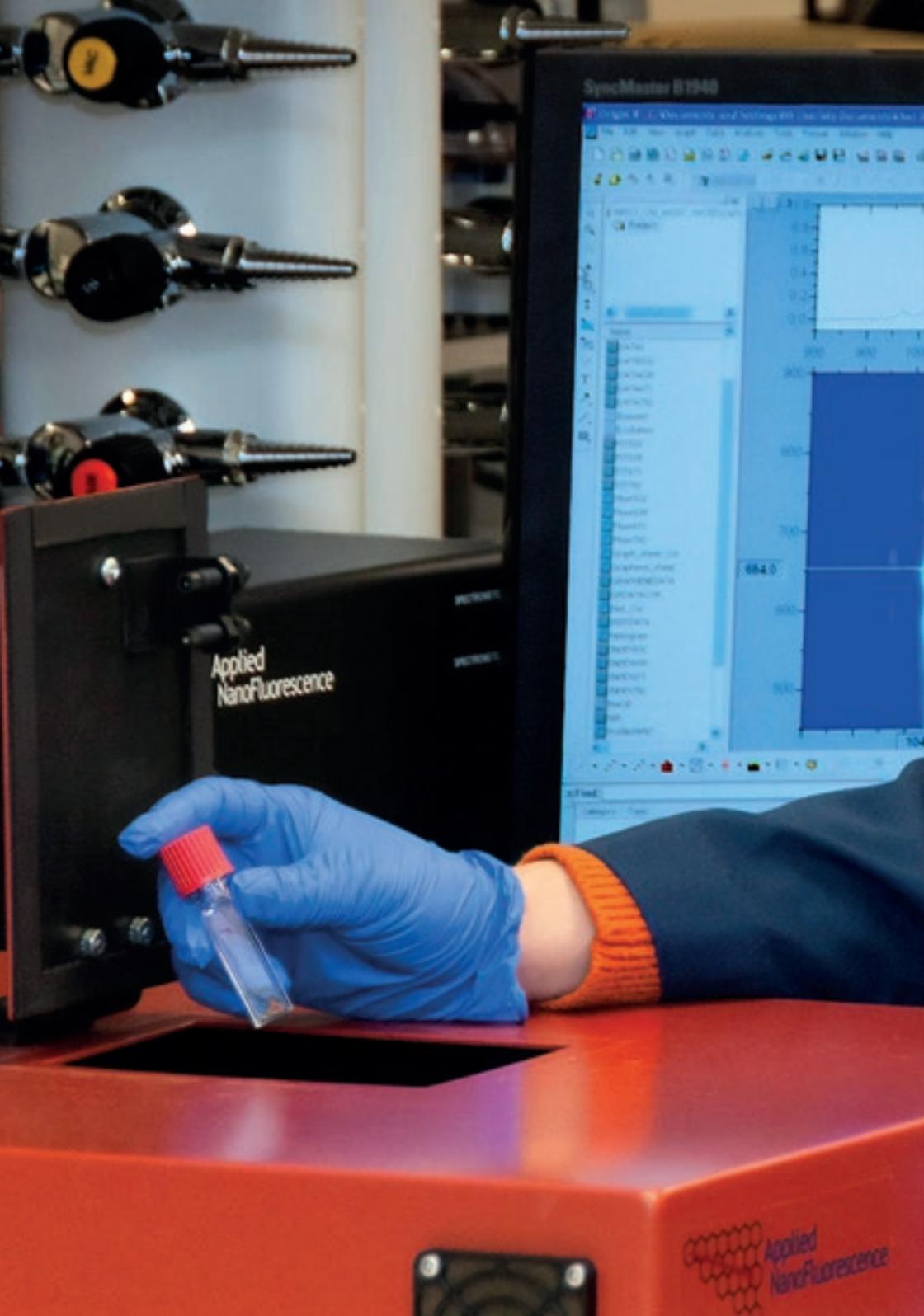
## IA ET PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

En implémentant un algorithme IA, l'entreprise devient potentiellement éditrice d'un produit logiciel. En la matière, le premier enjeu est celui de la stratégie de l'entreprise concernant l'utilisation, la commercialisation et la finalité de l'exploitation de l'IA. Se posent certaines questions auxquelles les réponses apportées permettront de garantir le respect de la propriété intellectuelle des acteurs du projet.

- **Quelle est la stratégie de l'entreprise** concernant l'utilisation, la commercialisation et l'exploitation de l'IA ?
- **Lors de la création** de l'outil IA, les droits de propriété intellectuelle existants ont-ils été identifiés et par quels moyens (identification du patrimoine, horodatage, GitHub\*) ?

- 
- **Des technologies** se chevauchent-elles et nécessitent-elles un mécanisme de répartition de droits et d'octroi de licences pour l'exploitation ?
  - **Quels sont les composants** de l'IA (matériel, codes sources, logiciels tiers, données, etc.) Qui en est propriétaire ? Quelle protection mettre en place ?
  - **Le dépôt d'un nom** de marque de l'outil intégrant l'IA a-t-il été fait ?
  - **Les algorithmes intégrés** aux codes sources répondent-ils au critère d'originalité pour être potentiellement protégeables par un droit d'auteur dédié (Article L112-2 du CPI) ?
  - **Le concepteur des algorithmes** intégrés aux codes sources (ex: un salarié de l'entreprise, un laboratoire, un apporteur de solutions...) a-t-il cédé ses droits de propriété intellectuelle permettant l'utilisation et l'exploitation de l'IA ?

\*GitHub est une plateforme internet permettant le partage de code source, elle est très utilisée par les développeurs



## IA ET MÉDECINE

Conjuguer IA et médecine c'est parler de médecine du futur mais davantage encore d'amélioration de la qualité des soins. À ces champs d'applications : médecine prédictive, de précision, aide à la décision, prévention, chirurgie assistée par ordinateur, accompagnement robotisé des personnes âgées... répondent à des préoccupations liées :

- **À l'obligation d'instaurer pour toute personne le souhaitant** et à tout moment, la possibilité d'un contact humain pour permettre un deuxième avis médical en cas de doute sur la recommandation thérapeutique de l'algorithme,
- **À l'explicabilité de l'algorithme** pour permettre aux humains d'accéder à des informations précises pour comprendre le diagnostic ou la suggestion thérapeutique.
- **À la collecte des données de santé indispensable au déploiement de la recherche** et à l'amélioration du système de soins.

Les applications de l'IA permettant déjà d'améliorer la qualité des soins, son déploiement au cœur de la médecine du futur est en évolution constante.

Les recherches sont particulièrement actives dans quatre types d'applications : les opérations assistées, le suivi des patients à distance, les prothèses intelligentes et les traitements personnalisés grâce au regroupement d'un nombre croissant de données appelées : le big data.

Les voies de recherche portent en particulier sur le traitement des données et leur protection. Dans ce cadre, les données personnelles ne sont pas la propriété du patient ni celle de l'organisme qui les collecte. Les Français peuvent disposer de leurs données mais non les vendre. Par ailleurs le traitement de ces données est conditionné au consentement éclairé de la personne concernée. En France, les données de santé sont anonymisées pour être accessibles par les chercheurs uniquement sur des projets autorisés. Voir la partie « IA, données personnelles et sécurité ».

Pour être acceptables et légitimes, les décisions de tout algorithme doivent pouvoir être comprises et donc expliquées. Seule une bonne compréhension des diagnostics et thérapies proposés par l'application de l'IA pourra en effet permettre aux médecins de discuter avec leurs patients et de leur exposer les alternatives possibles. Dans le cas inverse, le médecin risque d'écarter l'utilisation des algorithmes car il ne pourra pas justifier les décisions ce qui posera des problèmes en terme notamment de recherche de responsabilité.





## TÉMOIGNAGES

### **JULIE GUILLOTTE, ADEO SERVICES**

Confrontée au sujet de l'IA dans le cadre de mes fonctions de juriste au sein de la distribution, je souhaitais participer à la réflexion « IA et éthique », avec l'aide des différents membres du groupe de travail, afin d'établir des guidelines utiles à toute structure s'intéressant au sujet d'Intelligence Artificielle et leur permettre de se poser les bonnes questions dès la conception du projet et maximiser les chances de succès.

### **DIANE DE SAINT-AFFRIQUE, SKEMA**

Participer au groupe de réflexion Ethique et IA a permis des échanges fertiles renforçant notamment notre conviction selon laquelle si l'Intelligence Artificielle est utilisée à bon escient, dans le respect de principes éthiques forts et clairement identifiés pour circonscrire les risques, elle deviendra un vecteur de création de valeur, d'innovation et de progrès fondamental, quel que soit le secteur d'activité considéré.

## PILOTES ET PARTICIPANTS

Ce groupe de travail est composé de membres pluridisciplinaires. Plusieurs sessions ont été nécessaires pour échanger sur le sujet et trouver un consensus sur les informations fondamentales à retenir et à partager sur l'éthique.

### ANIMATRICES

BLANDINE POIDEVIN - **JURISEXPERT**

VIVIANE GELLES - **JURISEXPERT**

### MEMBRES ACTIFS

DIANE DE SAINT-AFFRIQUE - **SKEMA**

AURÉLIA DURDA VENO - **PWC**

VIRGILE FOUQUET - **AG2R LA MONDIALE**

JULIE GUILLOTTE - **ADEO SERVICES**

DANIEL NICOLLET - **CAPGEMINI**

JEAN-PAUL PINTE - **UNIVERSITÉ  
CATHOLIQUE DE LILLE**



## GROUPE DE TRAVAIL G#2

# DE L'IDÉE À LA MISE EN ŒUVRE

Comment mener une initiative d'Intelligence Artificielle (IA) qui soit vectrice de valeur pour l'organisation ? De la création d'un prototype et jusqu'à la mise en production de la solution ?

C'est à ces questions fondamentales que ce livre blanc apporte des réponses concrètes alimentées par les expertises des auteurs.

Les thématiques clés, d'un projet d'IA sont ici détaillées : choisir les cas d'usage, sourcer les données, s'investir avec les data scientists pour favoriser leur travail sur les cas d'usage métier, sécuriser le développement informatique, industrialiser l'application IA et obtenir la valeur maximale.

# UN PROJET D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

---

## SAVOIR CE QUE L'ON CHERCHE

L'IA se propose de décupler la capacité des métiers à répondre à des questions simples sur la base des données complexes qui décrivent l'activité ou le contexte de l'organisation. Définir les cas d'usage, c'est d'abord s'assurer qu'ils sont dans la cible de la mission stratégique de l'organisation. C'est aussi s'assurer qu'ils sont utiles aux métiers et que des données existent pour les informer. C'est un exercice non-trivial et capital pour assurer le succès du projet. Des méthodes d'idéation existent pour assurer la viabilité du processus et lancer la collaboration indispensable entre data scientists et métiers.

## ÊTRE AU SERVICE DE L'HUMAIN

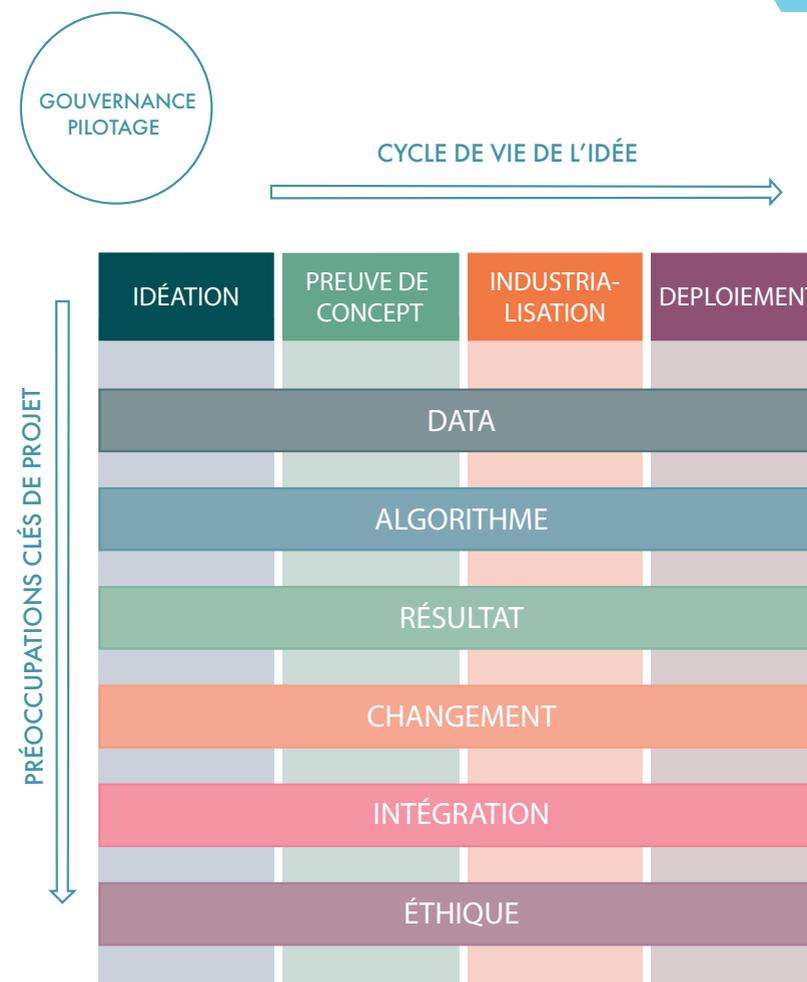
La recherche de valeur au cœur des entreprises et les moyens analytiques puissants de l'IA font souvent naître des inquiétudes sur les dangers de l'IA (exemple : responsabilité sociale). L'IA doit respecter d'abord un cadre légal qui évolue rapidement pour prendre en compte la confidentialité et l'impact social des algorithmes et des organisations qui les mettent en œuvre. Bien pensée, une application IA augmente l'humain sans corrompre ses libertés fondamentales.

# APPLIQUER UNE DEMARCHE D'INNOVATION

L'IA promet une création de valeur significative mais demande aussi des transformations dans l'organisation, ou dans sa relation aux marchés. Sa mise en œuvre est une démarche d'innovation qui a ses propres caractéristiques. Elle nécessite une attention particulière pour prendre en compte tous les impacts et mettre en œuvre l'accompagnement au changement dont l'organisation aura besoin.

## PASSER AU REEL POUR S'AMELIORER

Comme toute démarche d'innovation, l'IA, avec ses multiples impacts et sa complexité, peut vite s'enliser au stade expérimental, ou faillir à rester concrète et vectrice de valeur métier. Ces aspects fondamentaux à toute démarche d'innovation peuvent être mitigés par une approche qui combine des phases de recherche « Data Science » approfondies, accompagnées par les experts métiers, avec l'impératif de tester l'algorithme dans le monde réel le plus tôt possible.



# LES CAS D'USAGE

---

La transformation de la société par les technologies du Big Data et de l'Intelligence Artificielle recouvre une variété très hétérogène de besoins et de fonctions.

Ainsi, les concepts autour du véhicule autonome, du bâtiment intelligent, du ciblage marketing, de l'ordonnancement logistique, du robot trader, pour n'en citer que quelques-uns, témoignent de méthodes et d'algorithmes très différents par propriété et par exploitation.

Le dénominateur commun est l'automatisation de la prise de décision à partir d'informations disponibles.

Cette capacité à automatiser des fonctions dites cérébrales s'appuie sur plus de 50 années de recherche et d'innovation autour de la Science des Données et de l'Intelligence Artificielle. De nombreuses solutions et technologies sont maintenant matures et auront des impacts majeurs dans tous les secteurs des activités humaines : Economie, Industrie, Santé, Education, Défense...

Les grandes transformations attendues par l'IA se regroupent selon plusieurs défis sociétaux

- **La transformation digitale** des entreprises et des activités.
- **La mobilité** et la ville intelligente.
- **L'optimisation des ressources naturelles** et la réduction de la demande en énergie.
- **Le développement et la croissance durables.**
- **L'efficacité et la résilience** des organisations humaines.
- **La performance** des systèmes de santé et l'amélioration du bien-être des populations.
- **Un accès à l'éducation et à la culture**, plus diversifié, plus personnalisé et plus égalitaire.

Lors d'un projet IA, la définition du cas d'usage est essentielle pour assurer une bonne compréhension entre les besoins du périmètre métier concerné et les attendus des livrables du projet, tant sur leur fonctionnalité que sur la création de valeur en mode industrialisé.

Un cas d'usage IA se présente essentiellement sous la forme d'une ou plusieurs hypothèses analytiques. C'est le support à un travail commun et collaboratif entre les experts métier (marketing, production, R&D, etc.) et les experts en IA (data-scientists, architectes BigData et AI, etc). Ce travail a pour objectif de construire les spécifications du projet d'IA.

Dans la logique d'un projet d'innovation, ces spécifications peuvent évoluer, selon les résultats des études de faisabilité (généralement autour des données et des algorithmes) et des preuves de concept (prototypage d'une solution en environnement de test). En effet, les premiers éléments de réussite d'un projet d'IA sont de s'assurer que le problème peut se résoudre en exploitant les relations entre les données, que ces données soient suffisantes pour « apprendre » ces relations et qu'une solution technique est possible pour, à terme, un déploiement efficace.

L'avancement du projet est ainsi jalonné de résultats intermédiaires visant la mise en œuvre d'un algorithme d'Intelligence Artificielle dans un environnement réaliste. Au-delà des aspects scientifiques et technologiques, la mise en place d'une solution en environnement de production ne sera possible que si les aspects éthiques, juridiques, économiques sont également correctement traités.

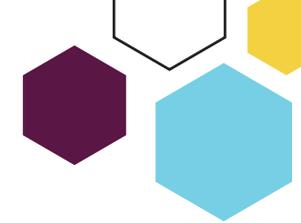
Traduire une problématique en un usage en "équation mathématique" est une étape indispensable de tout processus d'adoption de l'IA.

Le succès de cette mise en équation dépend très souvent d'un accès à un grand nombre de données de qualité.



# LES DONNÉES

---



## GERER LES DONNEES POUR UN PROJET IA

**Les données sont au cœur des projets IA, leur qualité et leur exploitabilité conditionnent le succès du projet.**

Les sources de données peuvent être multiples :

- **Référentiels de l'entreprise** (clients, produits...)
- **Données opérationnelles** (séries temporelles des sondes de machinerie industrielle, suivi de colis, suivi des livraisons...)
- **Données externes** acquises ou publiques (Google Analytics, Open data...)
- **Données non structurées** (documents, images, vidéos, sons, réseaux sociaux ...)

Contrairement à des projets Data classiques (BI, progiciel...), les données utilisées pour des projets IA ne sont pas forcément structurées. Éventuellement, elles peuvent être corrélables de manière relationnelle avec les données structurées de l'entreprise.

Les données peuvent également être enrichies par des techniques d'exploration mises en œuvre en collaboration entre les métiers et les data scientists.

Quelle que soit leur forme, les données IA font l'objet de nombreuses expérimentations statistiques et doivent faire sens pour les métiers qui sont les utilisateurs des résultats qui découlent du projet IA.



Enfin, il faudra, selon le projet ; à la fois des données descriptives et des données d'apprentissage : par exemple, un projet de maintenance prédictive pourra se baser sur la télémétrie descriptive des sondes d'une machine industrielle et un historique de pannes diagnostiquées ou de réparations.

**Compte tenu de leur rôle critique, les données utilisées dans un projet IA doivent faire l'objet d'une évaluation préalable**

Cette étape, constituée de séquences de qualification, permet de confirmer :

- **Les volumes de données disponibles** : s'il n'y a pas de cible universelle, un modèle de Machine Learning ou de Deep Learning pertinent doit être alimenté avec au moins plusieurs millions de lignes
- **Le niveau d'interprétabilité des données**, afin de fournir des informations riches sur le phénomène observé
- **Le niveau de qualité**, évalué notamment par des méthodes d'exploration statistique

Face à des situations de non-qualité des données, l'IA offre des méthodes statistiques pour contourner certaines difficultés (normalisation, lissage, agrégation, mesures de qualité, etc.). Certaines méthodes de préparation des données par les modèles algorithmiques servent aussi à améliorer la qualité sans en affecter la pertinence analytique.



# LES ALGORITHMES

---

## LES METHODES ET SOLUTIONS

Sous le vocable de l'Intelligence Artificielle, les experts du numérique conçoivent et exploitent une multitude d'algorithmes et de paradigmes. De fait, il ne s'agit pas d'une unique communauté, les experts IA se répartissent en différentes spécialités :

### Pré-traitement et représentation des données

- **Analyse de données hétérogènes** (texte, image, capteur...), protocole d'échanges et d'étiquetage, exploitation de la vidéo et de l'image pour la décision, sélection de caractéristiques et construction de bases d'apprentissage ...

### Techniques d'apprentissage, Machine Learning et Deep-Learning

- **Techniques de modélisation statistique**, classification sur de grandes masses de données.
- **Modèles supervisés** : les données sont étiquetées et les algorithmes apprennent à prédire le résultat des données d'entrée
- **Modèles non-supervisés** : les données sont non-étiquetées et les algorithmes déduisent leur structure inhérente.



## Optimisation et coordination de systèmes complexes et à grande échelle

- **Optimisation sous contraintes**, optimisation multicritères, recherche heuristique, solveur SAT
- **Modélisation à base d'agents**, théorie des jeux, simulation...
- **Planification**, ordonnancement, raisonnement incertain...

## Représentation de la connaissance et raisonnement

- **Ontologie**, Web sémantique, Raisonnement, Text mining, Traitement du langage ...
- **Reconnaissance de la parole**, Systèmes d'interaction, Chatbot...

Au-delà des nouveaux usages et des nouvelles fonctions rendus possibles par les technologies de l'IA, cette révolution technologique induit une profonde mutation au sein même du secteur de l'informatique.

De nouveaux métiers, de nouvelles méthodes de gestion de projets sont nécessaires, à l'image du MLOps et de l'AIOps pour gérer les opérations des applications d'IA avec tous les acteurs concernés.

# DÉPLOIEMENT

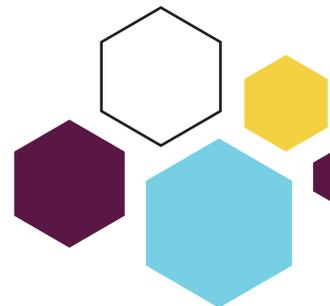
---

Le développement des algorithmes nécessite des données de qualité, et en quantité suffisante. La puissance de calcul requise pour l'entraînement et l'exécution des algorithmes d'IA induit des architectures spécialisées :

## L'INDUSTRIALISATION DES DONNÉES

La gestion des données est un processus essentiel pour un projet IA, cependant, les objectifs divergent de ceux des projets data classiques (BI, progiciels...) :

- **Les sources de données doivent être exploitables** en mode industrialisé (mises à jour fréquentes, adaptation à la variation de volumétrie).
- **La conception des données de résultats analytiques** doit permettre d'être facilement exploitable (modélisation, formats, dictionnaires...).
- **L'intégration des données dans l'écosystème** de l'entreprise utilise les standards du marché (API, interfaces, flux...).
- **L'environnement analytique de développement** doit être similaire à l'environnement de production pour faciliter l'industrialisation (calcul, stockage, exposition des résultats).



## LES ARCHITECTURES TECHNIQUES DE L'IA

- **Les architectures de déploiement** intègrent dorénavant des calculateurs spécialisés dédiés aux algorithmes d'IA.
- **Les besoins en alimentation des données** se basent sur des standards ainsi que des protocoles d'échanges et d'interopérabilité des données, des algorithmes et de leurs résultats.
- **L'explicabilité des résultats des algorithmes d'IA**, le passage à l'échelle du démonstrateur (POC) à la production et la réutilisabilité des algorithmes produits sont des points nécessitant des compétences particulières.
- **La réglementation de l'usage de l'IA et l'éthique** sont primordiales afin de respecter l'intégrité et la protection des données des utilisateurs.

## LES MÉTIERS FACILITANT L'ADOPTION DE L'IA

- **AIOps et MLOps** peuvent aider les équipes à atteindre leurs objectifs de production.
- **MLOps** est une discipline qui vise à construire, mettre à l'échelle et déployer automatiquement des algorithmes en production de manière cohérente.
- **AIOps** vise à automatiser les pipelines d'apprentissage automatique, facilitant la collaboration entre les ingénieurs des données et les équipes d'exploitation.



## IMPACTS ORGANISATIONNELS

---

### LA CONDUITE DU CHANGEMENT

*Le succès de la création de valeur par l'utilisation de l'IA repose en grande partie sur la transformation des processus et pratiques.*



## L'HUMAIN AUGMENTÉ

Dans tout projet, préciser en amont la vision et les enjeux en est un facteur clé du succès. Dans le cas de l'IA, cette vision est tout autant culturelle que technologique.

Tout au long de la démarche de notre groupe de travail, nous avons articulé nos réflexions autour d'une vision de « l'humain augmenté » et non du remplacement de l'être humain par l'IA. De cette perception, de cette compréhension et acceptation de ce que peut réellement apporter l'IA dans chaque étape du cycle du changement, dépend la réussite d'un projet.

L'IA appelle également à chaque étape du projet (idéation, prototype, industrialisation, déploiement) un ensemble de prérequis culturels : clarté et finalité des enjeux, identification d'un véritable leadership et d'une gouvernance « dédiée », tolérance pour l'échec, et transparence.

## UN CYCLE D'APPRENTISSAGE PERMANENT

Enfin, l'entreprise qui s'engage dans un projet IA doit changer de paradigme en remplaçant l'amélioration « incrémentale » des connaissances et des techniques, par une succession de cycles d'améliorations et de questionnements.

*Contrairement à des projets classiques avec un début et une fin, la transformation par l'IA est un processus d'amélioration continue des processus par la donnée et de la donnée par les processus.*



## ACCEPTER L'INACHEVÉ

Le risque est parfois grand de vouloir l'algorithme parfait, de multiplier et allonger les tests, et de ne jamais passer en phase industrielle, alors que l'IA est un enrichissement permanent et non un résultat ultime.

Les outils de traduction automatique sur base d'IA n'ont pas besoin d'être parfaits et ne le seront peut être jamais, tant certaines subtilités de la langue ne sont accessibles qu'au cerveau humain. Cela n'empêche pas leur diffusion massive et leur amélioration permanente.

De même, alors que la voiture complètement autonome est un idéal lointain, l'IA a déjà pris le contrôle des véhicules, pour faciliter certaines manœuvres par exemple, ou encore pour en optimiser la consommation.

*Une démarche  
d'exploration qui passe  
par l'acceptation de  
solutions temporaires, en  
tolérant l'imperfection par  
rapport aux objectifs à  
long terme.*

# PILOTES ET PARTICIPANTS



## ANIMATEUR

VINCENT BÉHAGUE - **ADIX**

## MEMBRES ACTIFS

SAMIR AMELLAL - **LA REDOUTE**

LAURENCE FERRON - **LA REDOUTE**

THOMAS GODART - **ARC FRANCE**

ALEXANDRE LE CAM - **PWC**

STÉPHANE LECOEUICHE - **IMT LILLE DOUAI**

FABRICE LEFEBVRE - **SATT NORD**

GUILLAUME MOLMY - **PWC**

DANIEL NICOLLET - **CAPGEMINI**

MICHEL PHILIPPART - **EDHEC**

VÉRONIQUE PROUVOST - **ARC FRANCE**

JACKY RENNO - **KANTIC ANALYTICS**

JEAN MICHEL ROUSSEL - **MAPPING SUITE**

## TÉMOIGNAGES

### VINCENT BÉHAGUE, **ADIX**

De l'idée à la mise en œuvre opérationnelle : Par ma formation d'ingénieur il y a 30 ans où j'avais fait déjà beaucoup d'IA, puis par mon métier qui a nécessité que je reste en permanence au fait des évolutions technologiques je pense avoir un certain recul tant sur l'IA que sur les technologies numériques. Or j'étais et je suis encore effaré d'entendre les bêtises qui sont racontées sur l'IA, avec des thèses catastrophistes, transhumanistes et je ne sais quoi encore. J'ai donc voulu apporter un peu de raison, d'explications, de démystification autour de ce sujet qui est une chance pour la compétitivité de nos entreprises et un vrai levier de performance. Apporter cela à la Cité de l'IA au service de notre territoire faisait donc sens.



## GROUPE DE TRAVAIL G#3

# ENTREPRISES ET LABOS DE RECHERCHE MODE D'EMPLOI

*Permettre aux entreprises de mieux connaître les laboratoires publics et leur champ de compétences... Inversement, permettre aux laboratoires de mieux comprendre les attentes et les besoins des entreprises n'est pas chose aisée.*

Celles et ceux qui ont abordé cette problématique de rapprochement mesurent l'ambition autant que la nécessité de relever ce défi dans le domaine de l'Intelligence Artificielle, pour les entreprises des Hauts-de-France qui souhaitent innover !

Le groupe de travail « liens entreprises/labos » a souhaité que des cas concrets de collaborations soient partagés dans ce livre blanc, qu'il s'agisse de projets menés entre une entreprise et une équipe de chercheurs, ou entre une entreprise et une start-up.

Le GT a d'abord sélectionné les besoins les plus courants des entreprises pour lesquels l'Intelligence Artificielle est pertinente. Des illustrations concrètes ont ensuite été recensées dans des projets en cours ou réalisés avec des laboratoires ou start-ups de la région Hauts-de-France.

Plusieurs fiches cas d'usage ont été élaborées, décrivant le projet, sa réalisation, et les facteurs de réussite. De nouvelles fiches viendront enrichir ces exemples concrets sur le site internet de la Cité de l'IA, afin de permettre aux chefs d'entreprise d'avoir un panorama de plus en plus étendu des solutions de collaboration R&D que les compétences nombreuses et multidisciplinaires des chercheurs des laboratoires régionaux permettent de mettre en œuvre.

FICHE#1

# L'IA POUR L'AIDE A LA DECISION

## DESCRIPTION DE L'USAGE

Les technologies d'aide à la décision permettent d'aborder une problématique dans son ensemble : compréhension du contexte, identification des causes à l'origine de la situation et choix de la meilleure option parmi l'ensemble des possibilités.

L'IA pour l'aide à la décision se base sur la modélisation de l'expertise humaine, ou l'apprentissage automatique pour traiter des données non structurées, massives et hétérogènes.

Ces outils permettent de rechercher, structurer et traiter l'information, mobiliser et exploiter la connaissance, établir des scénarios et proposer des options.

### Exemples d'applicatifs de la technologie :

- Gestion du personnel
- Modèle de tarification dynamique
- Diagnostic et maintenance
- Ordonnancement et planification

## BÉNÉFICES ATTENDUS

Les bénéfices attendus pour l'entreprise sont:

- **Une gestion simplifiée** de la capitalisation de connaissances
- **Un gain de temps** lors des phases de prise de décisions
- **Une diminution des erreurs** liées à l'abondance d'information

## PRÉREQUIS À LA MISE EN ŒUVRE DE LA TECHNOLOGIE

Le développement de systèmes d'aide à la décision nécessite la définition du cadre applicatif, stratégique et opérationnel, l'identification des données ou sources de données ainsi que la formalisation de la connaissance existante auprès des experts.

## DÉROULEMENT DU PROJET

**En étape 1**, une identification et une qualification des informations disponibles au sein de l'entreprise est établie ainsi qu'une étape de détermination des modes d'interaction homme/machine adéquates.

**En étape 2**, la collecte de connaissance auprès des experts métiers et d'extraction des connaissances implicites issues de données textuelles et numériques. Elle peut également consister en la mise en place d'outils permettant de collecter les données nécessaires (ex. capteurs, IoT...). Cette étape fait souvent appel à des ressources chez l'industriel. Le travail de développement des algorithmes est ensuite effectué sur cette base en interaction forte avec l'industriel.

**En étape 3**, une phase de qualification des performances est réalisée. Elle peut faire appel à un tiers intégrateur pour obtenir un logiciel adapté aux contraintes opérationnelles. La mise en place d'une preuve de concept fonctionnelle permet d'évaluer les gains et de provoquer l'adhésion des utilisateurs avant le déploiement de la solution.

### Facteurs clés de succès – partenaire industriel

- Inventaire des données disponibles et requises
- Identification et disponibilité des experts métier



## Cas d'usage #1

### Start-up / Entreprise

Entreprise : Coopérative agricole (sous serre)

Start-up : ORCHID

### Besoin

- **Prédiction de la date de maturité de fruits** pour organiser la collecte (la main d'œuvre représente le principal poste de dépense) et la logistique de distribution pour grandes surfaces.
- **Améliorer les autres coûts** : coûts énergétiques et coût CO2 associé, consommation eau et engrais.
- **A terme, piloter la conduite de culture** en fonction de la mesure de la qualité du produit.

### Prérequis côté entreprise

Avoir un interlocuteur désigné chez le client qui ait un niveau d'expérience suffisant du métier, avec lequel pouvoir échanger.

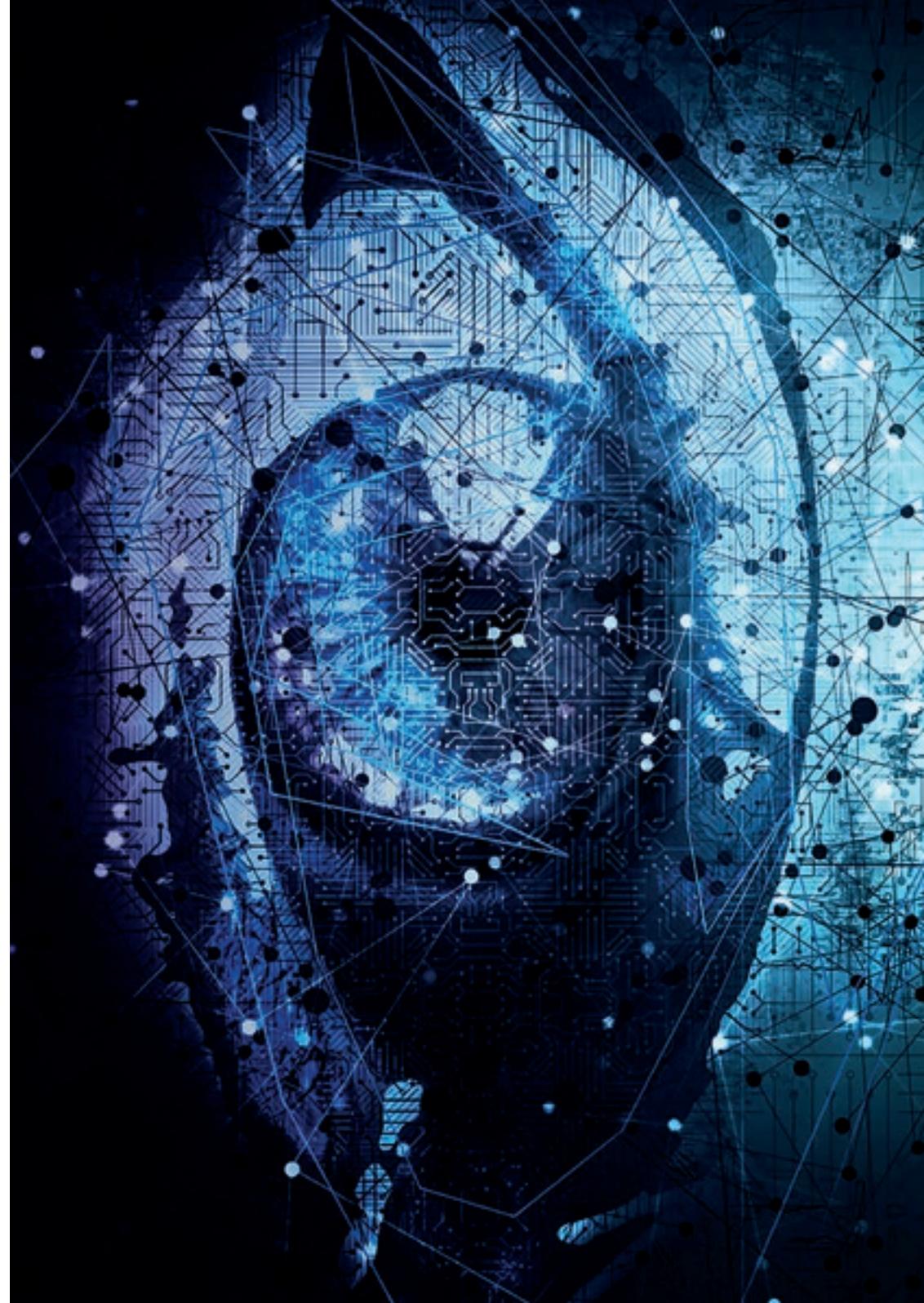
### Déroulement du projet

- **Fixation des objectifs** : identifier le capital de données existant et celui à constituer. Les données doivent être de qualité et en quantité.
- **Collecte des informations** (10 mois) : autour de la plante (lumière, climat, eau, nutriments) et des réactions de la plante (concentration de certaines molécules).
- **À moyen terme, choix de mesures** : paramètres à mesurer, des capteurs ou appareils de mesure adaptés ; durée et fréquence d'échantillonnage...
- **Visualisation des données** par analyse statistique des données (au fil de l'eau), mise au propre.
- **Développement d'algorithmes** complexes sur base des données analysées pour pouvoir prédire la date de maturité des fruits, et en particulier aider à définir la meilleure gestion des deux modes de chauffage (gaz / électrique), dans un souci d'optimisation des coûts énergétiques et CO2 (3 mois).
- **Analyse des données** pour pouvoir donner du conseil à l'exploitant, car tout est contrôlé et contrôlable dans la serre! Lumière, irrigation, nutriments, chauffage (ex. 20% de lumière en plus qu'en plein champ permet d'apporter plus de 30% de vitamine C dans la fraise).



## Facteurs clés de succès

- **Planification du projet et méthode de gestion** de projet à respecter par les deux parties.
- **Considérer la démarche** comme un vrai projet d'entreprise, les experts métiers doivent être impliqués.
- **Start-up** : connaître le métier du client (savoir comment fonctionne une serre, comment poussent les fruits), ce qui permet de bien sélectionner le choix et les endroits où mettre les capteurs.
- **Intégrer les contraintes** de production du client pour intervenir au bon moment, tenir compte des aléas ! (la plante ne s'arrête pas elle se développe jour et nuit !).



## Cas d'usage #2

### Laboratoires publics / Entreprises

**Entreprises** : Cameleon Software, IBM, Renault

**Laboratoires** : CRIL (Lens), IRIT (Toulouse), LIRMM (Montpellier)

**Modalités de la collaboration** : projet BR4CP soutenu par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) et le pôle de compétitivité PICOM. Durée : 3 ans (2012-2015). Financement ANR\*, incluant deux thèses et un post-doctorat.

### Contexte

Aujourd'hui, les produits assemblés sont nombreux (véhicules automobiles, ordinateurs, vélos, maisons, prêt-à-porter, ...). Configurer un produit assemblé, c'est faire un choix pour chacun des composants du produit. La tâche est complexe quand le nombre de composants et de choix possibles par composant est élevé et que l'existence de contraintes (technologiques, réglementaires, ou de marketing) empêche de procéder simplement en effectuant des choix indépendants, composant par composant. Dans le cadre d'une interaction avec un client via le Web, un système d'aide à la configuration doit ici lui permettre de naviguer de façon fluide dans le catalogue virtuel des produits, en le guidant dans les choix à faire et en lui fournissant très vite les conséquences directes des choix déjà effectués sur les choix possibles des composants restants.

### Besoin

Fournir des modèles et des algorithmes permettant de gérer les préférences client et d'orienter ses choix (comme le font les systèmes de recommandation), et capables de traiter les domaines combinatoires de manière interactive (comme le font les systèmes de configuration).

En particulier : utiliser des techniques d'apprentissage pour la définition de modèles combinatoires de recommandation, proposer des choix par défaut à l'aide d'historiques de vente et/ou par filtrage collaboratif, concevoir, développer et évaluer des technologies assurant des garanties de temps de réponse pour diverses requêtes utilisateur dans le cadre d'un système de configuration de produits (choix imposés, choix interdits, maintien des intervalles de coût des produits possibles compatibles avec les choix courants du client).

### Ressources mobilisées par les entreprises

- **Cinq ingénieurs chercheurs** plus un doctorant CIFRE (41,2 personnes.mois au total).
- **Les entreprises impliquées dans le projet** disposaient déjà de compétences avancées en configuration et recommandation, ainsi que des jeux de données.

\*ANR : Agence Nationale de la Recherche

## Ressources mobilisées par les laboratoires

- **Quatorze chercheurs ou enseignants-chercheurs** (112,6 personnes.mois au total).
- **Les laboratoires disposaient au préalable d'un savoir-faire important** en représentation des connaissances, apprentissage de préférences, programmation par contraintes.

## Déroulement du projet

- **Co-conception** de la proposition de projet.
- **Réunions régulières**, présentations d'exposés (une quarantaine en tout) et travaux en commun.
- **Rapport d'activité** pour l'ANR tous les six mois, plus un rapport final.
- **Ecriture de divers rapports scientifiques**, définition d'un protocole de validation, rédaction d'une vingtaine de publications internationales, de deux mémoires de thèse, de deux mémoires de master.
- Développement logiciel : un compilateur, un configurateur.

## Facteurs de succès pour les partenaires

Concevoir ensemble des technologies innovantes s'appuyant sur des recherches état de l'art, pour résoudre des problèmes concrets s'appuyant sur des données réelles.

*« La collaboration avec les laboratoires impliqués, dont le CRIL, a été fluide et fructueuse. La collaboration avec le CRIL a d'ailleurs perduré après le projet, sous forme d'échanges réguliers et de benchmarks. »*

Jean-Marc Astesana  
(Expert Knowledge Representation & Reasoning, Renault)



## Cas d'usage #3

### Laboratoire public / Entreprise

Entreprise : DiagRAMS Technologies

Start-up : Equipe Modal (Inria Lille - Nord Europe)

### Besoin

Optimiser les performances économiques et environnementales des équipements industriels grâce à l'Intelligence Artificielle - Création d'une start-up sur la base des travaux de recherche.

### Déroulement du projet

Méthodes et algorithmes permettant d'optimiser les performances économiques et environnementales d'équipements industriels en utilisant les données des capteurs installés sur les machines (signaux faibles notamment). Les méthodes de Machine Learning développées permettent de répondre aux challenges suivants :

- **Analyse multi-capteurs** répondant à la réalité du terrain (incertitude, bruit, données parfois manquantes).
- **Analyse conjointe des données production**, maintenance et qualité.
- **Détection d'anomalies** et de dérives.
- **Diagnostic & explication** des résultats.
- **Prédiction** de durée de vie restante.

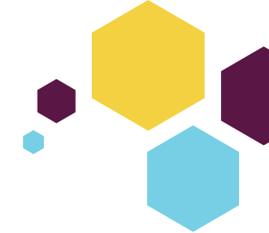
### Facteurs clés de succès

- **Le facteur humain** : confiance et dynamique positive autour de la R&D appliquée et de l'entrepreneuriat.
- **Développement** réalisé à partir de données industrielles issues de cas d'usage réels et variés.
- **Incubation** des porteurs de projets.

### Modèle de collaboration avec le laboratoire

- **Maturation technologique** réalisée par un PhD de l'équipe de recherche.
- **Mise en place d'un comité scientifique** suite à la création de l'entreprise.





## Cas d'usage #4

### Laboratoires publics / Entreprise

**Entreprise :** Colisweb - société spécialisée dans la livraison urbaine dans les deux heures après-achat ou avec un rendez-vous sur un créneau horaire d'une heure avec une offre tarifaire adaptée.

**Laboratoires :** Equipe Inocs (Inria Lille Nord Europe) équipe de recherche commune avec l'Ecole Centrale et l'Université Libre de Bruxelles qui étudie les problèmes d'optimisation avec structure complexe.

### Besoin

- **Optimisation et mutualisation** des livraisons afin de renforcer la proposition de valeurs de l'entreprise : définir des tarifs pertinents, lisser la demande au cours du temps et assurer un service personnalisé, fiable et rapide.
- **Prise en compte de la répartition de charge de travail** équitable entre les transporteurs et de l'incertitude (temporelle, géographique) liée à la demande dynamique.

### Déroulement du projet

- **Phase d'amorçage :** Résolution d'un problème d'allocation de charges aux transporteurs de manière à gérer les coûts, répartir de façon équitable la charge, lisser la demande et maintenir un service de qualité élevé.
- **Laboratoire commun :** Conception d'un outil d'aide à la décision pour Colisweb qui évalue la robustesse des solutions d'optimisation des opérations de livraisons.



## Facteurs clés de succès

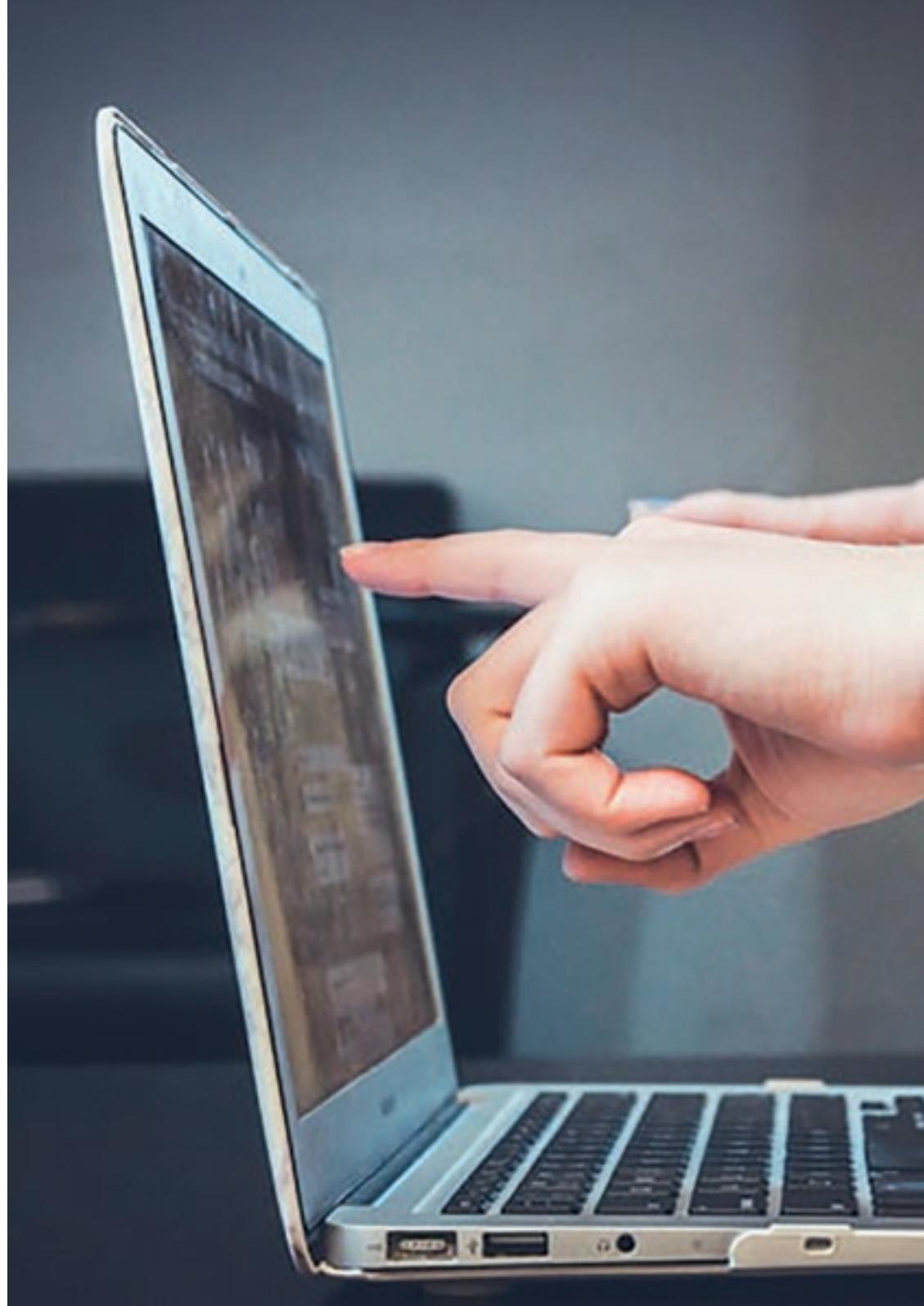
La réussite de la phase d'amorçage du projet qui a représenté une évaluation de la valeur apportée conjointement et un apprentissage de la collaboration.

L'engagement des partenaires dans la durée qui a permis de dérouler la vision commune sur une feuille de route scientifique d'ampleur grâce :

- **Aux moyens incitatifs mis à disposition** de l'équipe Inocs par Inria pour son partenariat ambitieux et établi avec une PME innovante et prometteuse
- **A la mise à disposition** par Colisweb des connaissances métier et de données qui ont permis de modéliser la problématique et de tester les concepts
- **A la mise en œuvre des moyens nécessaires** au bon déroulement du laboratoire commun sous une gouvernance forte et bicephale industrie-recherche.

### Modèle de collaboration avec le laboratoire

- **Phase d'amorçage** : Contrat de collaboration de recherche avec mobilisation d'un ingénieur sur 12 mois encadré par les chercheurs Inria
- **Laboratoire commun** : réalisé grâce au dispositif Inria Innovation Lab qui permet à l'institut d'engager des moyens dans un partenariat structurant et pérenne avec une PME/ETI



FICHE #2

# LE JUMENTEAU NUMÉRIQUE

## DESCRIPTION DE L'USAGE

ÉLÉMENTS FOURNIS PAR LE CEA TECH

Le Jumeau Numérique, pilier de la 4ème Révolution Industrielle, est une démarche d'appui à la transformation numérique des entreprises.

Le Jumeau Numérique, contrepartie digitale de toute ou partie d'une entreprise (processus, produit, système, service) est un environnement logiciel dans lequel on peut tester, simuler et évaluer des scénarios.

L'entreprise construit ou complète (modélisation) son Jumeau Numérique avec l'aide du CEA (en personnalisant des modèles génériques ou en en créant de nouveaux).

Une fois le modèle créé, l'entreprise pourra utiliser son Jumeau Numérique (Simulation) via des interfaces développées spécifiquement pour la problématique à traiter.

Le Jumeau Numérique peut soit utiliser des données historiques, soit des données temps réel issues de capteurs et systèmes, soit des données simulées.



### Exemples d'applicatifs avec le laboratoire

- Amélioration continue
- Réduction des coûts
- Réduction des risques
- Aide à la vente

## BÉNÉFICES ATTENDUS

- **Amélioration de la fiabilité**, productivité, excellence opérationnelle.
- **Réduction des risques** (disponibilité des produits, réputation sur le marché).
- **Réduction des coûts** de maintenance.
- **Accélération des délais de production.**
- **Nouvelles opportunités commerciales** (personnalisation, fabrication mixte, petits lots).
- **Chaines d'approvisionnement et de livraison** plus efficaces.
- **Service client amélioré.**
- **Amélioration de la qualité.**

• **Selon Gartner et IDC** (International Data Corporation), 54% des industries manufacturières utiliseront des jumeaux numériques d'ici 2026 permettant d'escompter une amélioration de 30% du temps des cycles de processus critiques (développement, fabrication, maintenance).

## PRÉREQUIS À LA MISE EN ŒUVRE DE LA TECHNOLOGIE

- **Volonté de l'entreprise de capitaliser ses connaissances** dans un environnement numérique permettant la simulation de scénarios.
- **Identification d'interlocuteurs** avec une bonne connaissance des différents enjeux de l'entreprise (opérationnels, tactiques et stratégiques).
- **Identification des futurs utilisateurs** de l'outil.

## Déroulement du projet

- 1- Identification de la problématique métier (le problème).
- 2- Définition des limites de l'objet à modéliser (le modèle).
- 3- Etude des usages, la manière de résoudre le problème (l'intention).
- 4- Construction du Jumeau Numérique (modélisation et interfaces).
- 5- Test et validation (prototype et tests).
- 6- Déploiement et connexion à l'IT existant (intégration).

### Facteurs clés de succès – partenaire industriel

Définition précise des objectifs à atteindre.  
Identification et engagement des personnes clés.



## Cas d'usage

### Structure de recherche / Entreprises

Nom du projet : DigiLog'S  
Structure de recherche : CEA Tech  
Entreprise : LOG'S

### Besoin

L'approche proposée par le CEA positionne le Jumeau Numérique comme un outil de modélisation et d'optimisation des flux complexes, permettant aux équipes projets ou aux opérationnels de tester et résoudre les problématiques de flux et ou d'organisation.

### Bénéfices attendus pour Log's

Utiliser le Jumeau Numérique comme un pivot central bénéfique à toutes les phases des activités de la société Log'S : Commercial, projets et exploitations.

- **Faciliter la rapidité** et la pertinence de la réponse aux appels d'offres.
- **Capitaliser le savoir** issu de contrats existants ou passés.
- **Réduire le temps** et les coûts de démarrage.
- **Proposer de nouvelles solutions** d'optimisation tout en limitant les risques.



## Résultat de la collaboration avec le CEA Tech

Le résultat principal du projet Digilog'S est l'obtention d'un outil logiciel permettant d'assister LOG'S dans la production de réponses circonstanciées aux appels d'offres émis par ses clients.

Cette méthodologie s'appuie sur une simulation via le jumeau numérique d'une solution logistique de LOG'S, permettant d'évaluer au plus près les moyens à mettre en œuvre pour garantir la satisfaction des exigences émises dans un appel d'offres donné.



*« Il s'agit d'un sujet stratégique pour nous qui nous permettra d'être différenciant dans notre approche opérationnelle et commerciale. La transition numérique est un sujet important pour nous. »*

Adrien Gislain  
(Responsable Innovations – LOG'S)

FICHE #3

# LA VISION ASSISTÉE PAR L'IA

## DESCRIPTION DE L'USAGE

La vision assistée par ordinateur permet de traiter de manière automatique de grandes quantités d'images grâce à des algorithmes ayant « appris » les caractéristiques à rechercher dans ces images. Cet apprentissage est réalisé à partir d'images annotées (càd renseignées avec un descriptif des caractéristiques de l'image). Cette technologie permet d'automatiser des processus de contrôle qualité, assurer la sécurité des biens et des personnes, développer de nouveaux services...

Les performances de ces algorithmes, situés en aval d'un système d'imagerie, permettent ensuite un déploiement sur site industriel en conditions réelles.

### Exemples d'applicatifs de la technologie : Varier les exemples (maintenance, indus, retail,...)

- Détection de défauts
- Robotique
- Sécurité des biens et des personnes



## Les bénéfices attendus de la vision assistée

En termes d'activité, de productivité, de gestion de commande, d'impacts consommateurs et environnementaux :

- **Développement** de produits ou services complémentaires au produit commercialisé par l'entreprise, développement de la compétitivité.

En termes organisationnels, métiers, humains, éthiques :

- **Mieux-être**, moins de pénibilité, de tâches répétitives, dégager du temps pour des tâches à plus forte valeur ajoutée, limiter le turn-over et rendre le métier plus attractif.

## Prérequis à la mise en œuvre de la technologie

Le développement des systèmes de vision assistée par IA est fondé sur l'apprentissage des motifs à rechercher sur la base d'une banque d'images annotées.



## Déroulement du projet

**En étape 1**, un système d'acquisition d'images est défini en partenariat entre l'industriel et le laboratoire.

**En étape 2**, une banque d'images annotées, de qualité et représentative de l'usage final est constituée. Cette étape fait souvent appel à des ressources chez l'industriel (ressources humaines afin de constituer la banque d'images annotées).

**En étape 3**, le travail de développement de l'algorithme est ensuite effectué sur cette base. Une démarche itérative d'évaluation permet d'arriver au niveau de performance attendu.

**Enfin**, une phase de déploiement est réalisée. Elle peut faire appel à un tiers intégrateur pour faciliter la mise en œuvre des algorithmes.

### Facteurs clés de succès – partenaire industriel

- Définition précise du cas d'usage industriel
- Définition du système d'acquisition d'images
- Capacité à collecter des images annotées, pertinentes et en quantité suffisante

# Cas d'usage #1

## Laboratoire public / Entreprise

Entreprise cliente : constructeur automobile (grand groupe).

Service de recherche amont.

Laboratoire: Heudiasyc CNRS / UTC

Étude de faisabilité, 6 mois, en 2002.

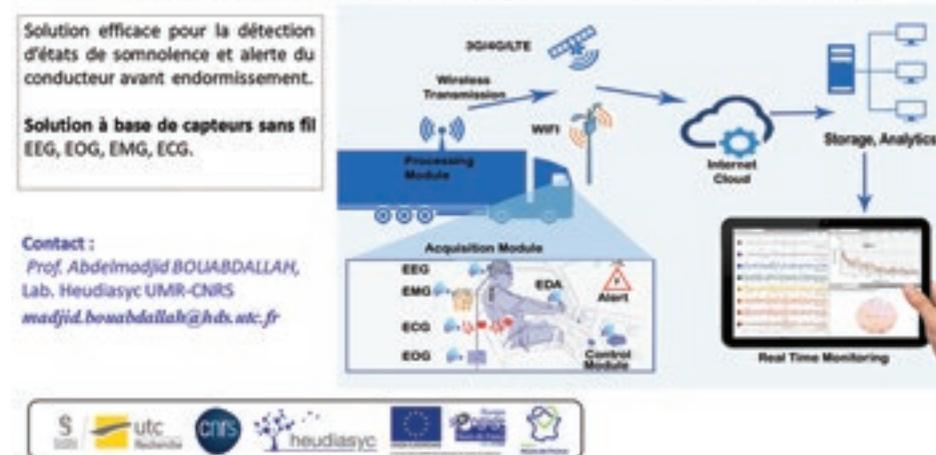
## Sujet

Automatisation de la détection de l'hypovigilance chez le conducteur par analyse de l'image de son visage, face caméra. Détection, suivi du visage et de ses traits faciaux, reconnaissance d'items comportementaux.

## Ressources mobilisées par l'entreprise

- Un ingénieur chercheur pour le suivi du projet.
- L'entreprise disposait au préalable d'une base de données : visage de conducteurs filmés lors de longues séances de conduite sur simulateur et en situation réelle sur route ouverte. Les séquences vidéos avaient été annotées par un éthologue (à chaque instant, le comportement facial du conducteur était connu et labellisé).

## WISSD: Wireless Sensing System for Driver Sleepy State Detection



## Ressources mobilisées par le laboratoire

- Deux enseignants-chercheurs (2 x 20%), et un étudiant ingénieur (80%).
- Le laboratoire disposait au préalable d'un savoir-faire dans le domaine de l'analyse de visages vu de face et de la reconnaissance automatique d'expressions faciales.



## Déroulement du projet

- **Définition du cahier des charges** et de l'annexe financière.
- **Un point d'étape** tous les 20 ou 30 jours.
- **Livraison d'un rapport final**, démonstration devant les membres de l'équipe cliente.
- **Livraison d'un code** exécutable sous Windows.
- **La confidentialité de l'étude** ne permet pas d'indiquer les suites qui ont été données à celle-ci.

## Facteurs clés de succès pour le laboratoire

- **L'étude étant confidentielle**, le laboratoire n'a pas publié les résultats de ses travaux en conférence ou revue nationale/internationale.
- **Les liens établis grâce à cette première étude** de faisabilité ont ensuite été entretenus. Une thèse Cifre a démarré un ou deux ans plus tard, sur un sujet plus général : analyse de la scène de conduite extérieure. Le laboratoire et l'entreprise se sont également associés à d'autres partenaires pour le montage d'un projet national de type ANR\* (projet de trois ans, accepté).

• **Malgré l'impossibilité de publier**, le laboratoire a accepté la proposition d'étude de faisabilité pour les raisons suivantes :

- Le sujet n'était pas trop éloigné des travaux qu'il menait à l'époque (elle était compatible avec son « projet labo »)
- Les données d'entrées nécessaires à la réalisation du projet étaient disponibles dès le départ
- Le projet n'était pas trop demandeur de temps (analyse SWOT favorable).

\* Agence Nationale de la Recherche



## Cas d'usage #2

### Laboratoire public / Entreprise

**Entreprise :** Culture de champignons

**Laboratoire :** CRIStAL, Université de Lille/CNRS/Centrale Lille Institut.

### Contexte

Le cycle de production des champignons passe par deux phases : la phase de culture et la phase de cueillette: celle-ci est effectuée par des tâches manuelles, répétitives et précises, répondant aux exigences d'une charte de qualité.

La filière est notamment confrontée à deux problématiques antagonistes, d'une part la baisse d'attractivité des métiers de la cueillette du champignon, et d'autre part l'augmentation de la demande du produit, avec une nécessité de valoriser plusieurs variétés de champignons frais. Ainsi la pénurie de main d'œuvre dans cette filière de production de champignon entraîne une incapacité

à répondre à la demande croissante, et par conséquent les producteurs sollicitent de plus en plus des ressources humaines étrangères, qui souvent repartent après avoir acquis une expérience de quelques mois chez des concurrents étrangers.

D'autre part, même s'il existe des prototypes de machines industrielles pour la cueillette des fruits et légumes qui permettent d'absorber plus de volume, ils sont encore peu performants dans le cas du champignon. Les coûts d'investissement dans ce type de machines automatisées, bien souvent trop spécifiques, nécessitent une transformation de l'environnement d'exploitation actuel du champignon.

Partant de ce constat, ce projet collaboratif a pour objectif d'apporter de la flexibilité à la filière par des techniques innovantes pour, d'une part, rendre les métiers de la production et la transformation du champignon plus attractif et, d'autre part, augmenter la compétitivité des producteurs sur la filière du frais.

A ce jour, les solutions existantes ne sont pas encore abouties et se heurtent notamment à des problématiques de précision et de productivité.

### Besoin

Le projet consiste à concevoir un prototype d'un concept de systèmes robotiques, collaboratifs entre eux et entre les opérateurs et pouvant atteindre un niveau de maturation après un an de développement. Le prototype va permettre de mutualiser les tâches de détection et localisation du champignon mature et la cueillette de ce dernier pendant les derniers jours de la culture.

Avec un tel concept robotisé, le projet a pour ambition de maintenir la filière de production du champignon dans la région, par le développement technologique du processus de la cueillette.

Ce projet est destiné à la recherche et développement du concept robotisé, en se basant sur un cahier des charges et de spécifications travaillé avec l'entreprise, en conformité avec la réglementation d'hygiène, de sécurité et d'éthique.

Le projet consiste en recherche et développement dans le domaine de la vision industrielle et de la localisation en 3D afin de détecter et de localiser des champignons cibles (matures) à l'aide de drones, le robot collaboratif cueilleur devra ensuite tenir compte de ces paramètres.

## Déroulement du projet

**Phase 1:** démonstrateur: développement d'un drone équipé d'une caméra qui se déplace dans l'atelier pour filmer les lits de culture, couplé à un système d'analyse d'images permettant de définir les champignons à maturité, et d'un robot cueilleur auquel sont communiqués les emplacements des champignons à maturité (12 mois)

**Phase 2:** développement d'un prototype

## Facteurs clés de succès

Le facteur humain, confiance entre partenaires, écoute réciproque, compétences.

Réunir les conditions de facilitation de l'intégration de la solution proposée par le chercheur.

Pédagogie du chercheur pour présenter le projet de recherche au dirigeant.

Prendre en compte les contraintes de l'entreprise: acceptabilité de la solution par les opérateurs en fonction de leur niveau d'étude, conditions environnementales (température, humidité, espace disponible) et économiques de l'entreprise.

La solution ne doit pas demander de modifications trop importantes des installations existantes.

La solution proposée doit être acceptée et comprise des collaborateurs et des opérateurs.

La solution proposée ne doit pas être perçue comme un facteur de restriction d'employabilité mais comme une augmentation de performance de l'outil industriel, un facteur de réductions des TMS... à emplois constants.





# PILOTES ET PARTICIPANTS

## ANIMATEUR

FABRICE LEFEBVRE - **SATT NORD**

## MEMBRES ACTIFS

SAMIR AMELLAL - **LA REDOUTE**

PIERRE-LOUIS BESCOND - **ROQUETTE**

OLIVIER COLOT - **LABORATOIRE CRISTAL/UNIVERSITÉ**

**DE LILLE/CNRS/CENTRALE LILLE INSTITUT**

DAMIEN DUCATTEAU - **CNRS**

OLIVIER DUCLOUX - **CEA TECH**

LAURENCE FERRON - **LA REDOUTE**

CHRISTOPHE GARDE - **ROQUETTE**

MARIE LHOUTELLIER - **INRIA**

PIERRE MARQUIS - **LABORATOIRE CRIL/CNRS/**

**UNIVERSITÉ D'ARTOIS**

FRANCK VERNIER - **AUCHAN**

ÉLISABETH ZEHNDER - **KIABI**

## TÉMOIGNAGES

### FABRICE LEFEBVRE, SATT NORD

Faciliter l'établissement de collaborations entre les chercheurs publics et les entreprises de la Région Hauts-de-France, afin de permettre à celles-ci d'innover, est au cœur de mon activité à la SATT Nord.

Par ailleurs, nous avons la chance d'avoir sur le territoire des laboratoires universitaires ou d'organismes publics parmi les plus brillants en intelligence artificielle.

J'ai eu en conséquence beaucoup de plaisir à animer le groupe de travail « Liens entre Entreprises ... », composé à parité d'entreprises et de dirigeants de ces laboratoires, car il s'est révélé très riche d'échanges et de partages de cas vécus de collaborations réussies.

J'espère que le livre blanc donnera envie aux entreprises, et notamment aux PME, au travers des exemples concrets qu'il comporte, d'innover en faisant appel aux compétences et expertises de nos chercheurs !

# STRUCTURES DE RECHERCHE MEMBRE DU GROUPE DE TRAVAIL

## SATT NORD

Mohamed BOUASSIDA  
Business Developer  
06.16.89.39.69  
mohamed.bouassida@satt nord.fr

## CEA TECH HAUTS-DE-FRANCE

Olivier DUCLOUX  
Responsable de l'Antenne régionale CEA Tech  
Hauts-de-France  
06.46.23.24.88  
Olivier.DUCLOUX@cea.fr

## CNRS HAUTS-DE-FRANCE

Damien DUCATTEAU  
Responsable du Service Partenariat et valorisation,  
CNRS Hauts-de-France  
03.20.12.58.07  
dr18.contrats-innovation@cnrs.fr

## INRIA

Marie LHOUTELLIER  
Responsable du Service Transfert Innovation  
Partenariats (STIP)  
stip-lille@inria.fr

## LABORATOIRE CRIL, CNRS / UNIVERSITÉ D'ARTOIS

Pierre MARQUIS  
Directeur  
marquis@cril.fr

## LABORATOIRE CRISTAL, UNIVERSITÉ DE LILLE / CNRS / CENTRALE LILLE INSTITUT

Myriam CAUDRELIER  
Responsable du pôle Partenariat, valorisation de la  
recherche et ingénierie de projets  
03.28.77.85.30  
myriam.caudrelier@univ-lille.fr

## LABORATOIRE HEUDIASYC / CNRS / UTC

Philippe BONNIFAIT  
Directeur de l'UMR 7253 Heudiasyc - CNRS - UTC  
philippe.bonnifait@hds.utc.fr



## GROUPE DE TRAVAIL G#4

# IA ET RH

Dernier né de la Cité de l'IA à l'automne 2020, le groupe de travail IA et RH est atypique au regard des profils très différents qui le composent. Avec quelques experts de l'IA et des professionnels RH néophytes, une initiation en mode accéléré a été nécessaire pour avoir un langage commun et un « socle de base », pour pouvoir investiguer le sujet de l'IA et des ressources humaines.

Deux thèmes principaux ont très vite émergé parmi les différents sujets identifiés : les nouveaux métiers de l'IA et les impacts de l'IA pour la fonction RH. En filigrane apparaît la nécessaire conduite du changement à anticiper avant tout projet de déploiement d'une solution IA qui impacte les organisations, les métiers, la répartition des tâches et l'évolution des prises de décision ...

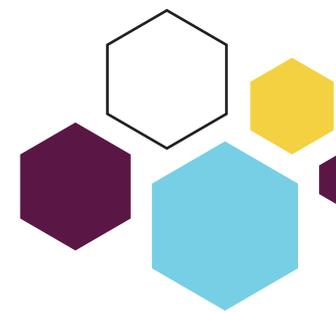
# LES APPORTS DE L'IA À LA FONCTION RH : POUR UNE DRH AUGMENTÉE

La fonction RH a bénéficié de la digitalisation, depuis l'avènement des SIRH qui sont venus greffer des modules métiers (formation, gestion des carrières, recrutement) au module Paie, proposer des plateformes collaboratives et des intranets. Une nouvelle étape se profile avec l'intégration de l'Intelligence Artificielle.

En effet, l'IA s'est invitée dans les entreprises en premier lieu dans les Directions « core business » type marketing, commercial, logistique, achats, maintenance, pour ce qu'elle pouvait apporter en termes de pilotage, planification, optimisation, prédiction ...

## EN QUOI L'IA VA BOUSCULER LA FONCTION RH

Peut-être encore plus que d'autres, la fonction RH peut être réticente à s'appuyer sur de l'IA alors même que l'humain est au cœur de ses préoccupations.





*L'enjeu est donc d'identifier en quoi l'IA va être créatrice de valeur pour la fonction RH dans toutes ses composantes et en quoi elle va bénéficier aux collaborateurs, managers, mais aussi aux représentants du personnel.*

## L'IA POUR AMÉLIORER LES PERFORMANCES EN GESTION ADMINISTRATIVE DU PERSONNEL

Cette activité, très chronophage et considérée à faible valeur ajoutée, peut tirer profit des opportunités offertes par l'IA :

- **Automatisation des tâches administratives** (ex : paye, congés).
- **Délégation plus importante des tâches** aux salariés.
- **Accès simplifié à l'information** juste et au bon moment avec, par exemple les chatbots (robots conversationnels intelligents) ou les assistants personnels RH.

## L'IA POUR OPTIMISER LE RECRUTEMENT

C'est le domaine de la fonction RH où l'on trouve le plus de cas d'usages intégrant de l'Intelligence Artificielle.

Que ce soit pour l'analyse du marché du travail, l'identification des compétences clés ou la préqualification des candidats avec le matching affinitaire, l'IA permet d'optimiser les processus de recrutement par un gain de temps.

Elle permet également d'élargir et d'affiner le sourcing, de fiabiliser la préqualification des candidatures, d'apporter des réponses personnalisées aux candidats et faciliter la création de parcours d'intégration sur-mesure.

Elle s'appuie pour cela sur l'analyse sémantique, la comparaison de données, des algorithmes de recommandations, de langage verbal notamment.

Optimisation du processus de recrutement, amélioration de l'expérience candidat, parcours simplifié et plus pertinent pour capter les candidats, tels sont les enjeux de l'IA appliquée au recrutement.

*L'IA prouve ainsi son efficacité dans l'industrialisation de process répétitifs et son apport en tant qu'aide à la décision.*

## L'IA COMME ALLIÉE DE LA GESTION DES COMPÉTENCES ET DES TALENTS

C'est dans ces activités que la RH a le plus besoin d'anticiper et de réaliser des prévisions avec une multitude de données à traiter, très souvent éparpillées dans des outils informatiques et supports différents (y compris supports papiers quand les entretiens annuels et professionnels ne sont pas encore dématérialisés).

Une fois le travail de recensement des données disponibles réalisé, les données récupérées, triées, fiabilisées, il est alors possible d'utiliser l'IA pour optimiser la GPEC (gestion prévisionnelle des emplois et des compétences).

Au-delà d'anticiper les organisations de demain et préparer des people reviews et plans de remplacements, l'enjeu est ici de mieux connaître les collaborateurs pour identifier plus rapidement les potentiels, les collaborateurs clés présentant un fort risque de départ et dont la perte de compétence représente un enjeu majeur.

L'IA, avec l'analyse sémantique, est capable d'analyser et de traiter une quantité illimitée de textes issus d'une multitude de sources (entretiens annuels, posts sur les réseaux sociaux internes, demande de mobilité et candidatures internes, profils LinkedIn ...) qu'un responsable RH ne pourrait faire faute de temps et de capacités cognitives.

## QU'EN EST-IL DU DIALOGUE SOCIAL

C'est la responsabilité de la fonction RH, en lien avec les organisations syndicales et les IRP, d'initier le dialogue pour mesurer les impacts des projets IA et accompagner la transformation. Elle soulève légitimement de nombreuses questions sur :

- **Son impact sur l'emploi**, sur les métiers et compétences obsolètes ou à développer,
- **La qualité de vie au travail** (QVT),
- **L'organisation du travail**,
- **La charge mentale**,
- **Le respect de la vie privée** et le traitement des données personnelles en lien avec le RGPD, etc....

*L'IA fait partie des sujets sur lesquels la co-construction avec les partenaires sociaux est capitale pour insuffler une dynamique d'accompagnement du changement.*

Il est important de placer l'intégration de l'IA au cœur du dialogue social et de renforcer le rôle des partenaires sociaux pour faciliter l'adhésion des collaborateurs et éviter les points de blocage sur des projets souvent structurants et clés pour les entreprises.

La question éthique est soulevée par les projets d'IA car, **pas de datas, pas d'IA**. La collecte et l'exploitation des données ainsi que leur stockage sont des questions particulièrement sensibles lorsque l'on parle de données RH, et donc personnelles. A défaut de la prise en compte de ces sujets éthiques, les équipes RH, comme celles des autres métiers, pourraient être confrontées à des réticences et freins à lever pour intégrer l'IA dans leurs pratiques. (Cf. travaux réalisés par le groupe de travail IA et éthique/juridique)

Avec l'IA, les équipes RH vont donc, elles aussi, développer de nouvelles compétences pour comprendre les opportunités offertes par l'IA et intégrer les nouveaux outils ou fonctionnalités permettant de s'adapter aux nouveaux enjeux de la fonction RH.

L'Intelligence Artificielle peut prendre en charge les activités automatisables avec une plus grande efficacité et faciliter la prise de décisions dans des problématiques de plus en plus complexes. Les collaborateurs RH peuvent ainsi se recentrer sur les actions à plus forte valeur ajoutée comme la relation humaine...

**Une fonction RH augmentée, plus Humaine avec l'appui d'une IA éthique.**

Les spécialistes RH vont ainsi s'intéresser à ces nouveaux métiers liés à l'IA pour lesquels ils vont devoir recruter, construire des plans de formation et programmes d'incentive sur des profils recherchés, volatiles et un marché en tension.

# LES PROFILS LIÉS À L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

## LES DIFFERENTS METIERS LIÉS A L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

L'Intelligence Artificielle est un vaste domaine qui englobe une multitude d'acteurs. Chaque acteur possède des compétences spécifiques lui permettant d'intervenir dans les différentes phases d'un projet en Intelligence Artificielle.

### La gestion de projet

**Le chef de projet en Intelligence Artificielle :** Son rôle est de piloter un projet en IA. Il doit maîtriser le pilotage opérationnel de projets tenant compte des spécificités de l'IA depuis l'analyse du besoin jusqu'à l'accompagnement de la conduite du changement.

### Les spécialistes de la donnée

**Le Data Analyst :** son rôle est d'analyser les données pour les transformer en informations exploitables.

**Le Data Scientist :** En utilisant les statistiques et les algorithmes du Machine Learning, il a pour objectif de concevoir des modèles capables de répondre aux problématiques métiers.

**Le Data Engineer** est quant à lui garant de la chaîne de production des données. Son rôle est de faire en sorte que la donnée soit stockée, sécurisée et accessible.

## Les spécialistes des techniques et technologies

L'ingénieur en Machine Learning est un informaticien et mathématicien qui maîtrise les algorithmes de Data Science et leur optimisation.

L'ingénieur en optimisation : Il optimise les processus de l'entreprise à l'aide de l'Intelligence Artificielle.

L'ingénieur en intégration est responsable de l'intégration des applications d'Intelligence Artificielle dans le système d'information de l'entreprise.

*Les métiers de l'IA ne sont pas exclusivement destinés aux profils master ou ingénieurs. Des métiers émergents voient le jour comme celui de Développeur en Intelligence Artificielle (niveau bac +3) et celui d'intégrateur IA.*

## INTERNALISER OU EXTERNALISER LES RESSOURCES

Des avantages et des inconvénients existent dans les deux approches. La réponse dépend du degré de maturité et de l'enjeu stratégique de l'entreprise pour prendre en charge un projet IA.

*Il est possible d'externaliser ou d'internaliser tout ou partie des compétences nécessaires à la réalisation du projet IA.*

Certains profils sont encore rares et donc onéreux (Data Scientist par exemple). L'Intelligence Artificielle se fonde sur la mise en place d'algorithmes apprenants sur les datas de l'entreprise qui implique le respect de la confidentialité des données. Cette considération peut influencer sur le choix de privilégier la solution interne plutôt que de recourir à des compétences externes.

Les entreprises peuvent s'appuyer sur de nombreuses expertises offertes par les ESN, les start-ups ou le monde de la Recherche notamment.

## LA MONTÉE EN COMPÉTENCES DES COLLABORATEURS

Former massivement les managers en capacité d'arbitrer sur des cas d'usages pertinents et intégrant l'IA dans leur modèle d'affaires est le premier enjeu différenciant à court terme. À moyen terme, il est pertinent d'acculturer l'ensemble des collaborateurs aux usages de l'IA.

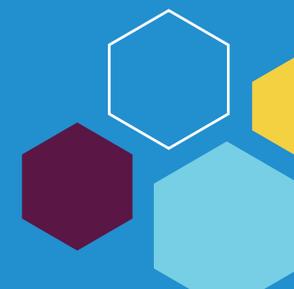
Les universités et écoles d'ingénieurs ont identifié le besoin et proposent de plus en plus de parcours qui sensibilisent ou préparent leurs étudiants à l'Intelligence Artificielle. On note ainsi l'émergence d'une nouvelle offre de formations autour de l'IA.

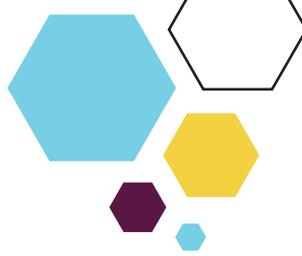
En complément, la formation continue est un très bon levier pour accompagner la montée en compétences des collaborateurs, par exemple : informatiques, économiques, statistiques ou mathématiques, ...

Le marché de la formation propose aux entreprises des sessions courtes sur des domaines précis (vision par ordinateur, traitement du langage naturel...) ou longues pour les formations certifiantes et diplômantes.

## TÉMOIGNAGE DE QSTOM-IT

Les ingénieurs en développement informatique sont les personnes que nous visions initialement par nos formations, mais contre toute attente, ces derniers choisissent la voie de l'autoformation. Les profils que nous accompagnons dans leur montée en compétence sont des statisticiens ou des experts en business intelligence qui souhaitent comprendre et mettre en œuvre des algorithmes d'Intelligence Artificielle pour donner une seconde dimension à leur métier, mais aussi connaître les méthodes d'analyse de données à forte volumétrie (big data)





# PILOTES ET PARTICIPANTS

## ANIMATRICE

SANDRA QUIVRIN, **ADEFA**

## MEMBRES ACTIFS

IOANA BARBU / CÉLIA HOUDEBINE - **INRIA**

ADELAIDE BRACQUART - **ARC FRANCE**

AMANDINE BRETONES / BRUNE DURAND DE RIVALS - **SIMPLON**

LAURENT FOUREZ - **LFZ PARTNERS**

MÉLANIE GRAUX - **DERICHEBOURG**

PASCALE JEAN - **UPECAD**

PHILIPPE LIONNE - **BRAIN ANALYTICS**

MONIQUE MACKIW - **AG2R LA MONDIALE**

PRISCILLIA ROSSI - **LEIHIA**

AURÉLIEN VANNIEUWENHUYZE - **QSTOM IT**





# MERCI !

Merci à tous ceux qui ont participé de près ou de loin aux animations et aux actions menées ensemble autour de l'IA dans les Hauts-de-France.

Merci aux membres des groupes de travail qui se sont investis dans nos projets.

Merci aux adhérents de la Cité de l'IA, aux partenaires et à tous ceux qui ont accepté de participer à sa gouvernance.

# LES PARTENAIRES DE LA CITÉ DE L'IA



Spécialiste de la protection sociale et patrimoniale en France, AG2R LA MONDIALE assure les particuliers, les entreprises et les branches, pour protéger la santé, sécuriser le patrimoine et les revenus, prémunir contre les accidents de la vie et préparer la retraite. Société de personnes à gouvernance paritaire et mutualiste, AG2R LA MONDIALE cultive un modèle de protection sociale unique qui conjugue étroitement rentabilité et solidarité, performance et engagement social. Le Groupe consacre chaque année plusieurs millions d'euros pour aider les personnes fragilisées et soutenir des initiatives individuelles et collectives.



Alliant la force d'un réseau international et la proximité, PwC Hauts-de-France est implanté depuis près de 30 ans dans la région. Avec plus de 150 collaborateurs et des bureaux à Lille, Amiens et Saint Quentin, PwC est à vos côtés pour vous accompagner dans vos projets de développement.

Notre philosophie du Conseil repose sur une relation client construite dans la durée, fondée sur l'écoute du client, et la co-construction de solutions. En conjuguant les compétences de nos différents métiers (audit, expertise comptable, avocats, conseils) et nos expertises sectorielles, nous vous accompagnons dans vos projets de transformation, de la conception de la solution à sa mise en œuvre.

Vous souhaitez mettre l'IA au service de votre relation clients, vos opérations (stocks, supply chain, achats ...) ou vos processus back-office (finance, RH ...) ? Nos équipes sont à votre disposition pour partager leur vision, réfléchir avec vous aux cas d'usage les plus adaptés, et vous accompagner dans leur mise en œuvre.



SII Lille, située à Villeneuve d'Ascq, vous accueille dans une ambiance chaleureuse, à l'image du Nord de la France. Implantée au cœur de la métropole Lilloise labellisée French Tech, elle veille à garantir un service alliant qualité et proximité à ses clients, collaborateurs et partenaires locaux. Aujourd'hui, à Lille, 170 collaborateurs œuvrent sur des projets innovants et stratégiques pour des grands comptes du retail, de la banque et assurance, des télécoms, de l'industrie et des services. SII propose l'expertise d'un groupe international pour relever les défis de l'innovation technologique de cette nouvelle décennie.

Le groupe SII est aussi labellisé Great Place To Work, accompagne les entreprises dans leur transformation numérique et met en avant ses collaborateurs. Son but : donner du sens aux métiers de l'ingénieur et son rôle de "changeur de monde" dans un environnement numérique ayant vocation à être toujours plus innovant et responsable. Le groupe SII valorise la curiosité, l'initiative et l'action. Les collaborateurs sont acteurs, chez les clients, au sein de l'agence et du groupe SII. Cela permet de créer des liens forts, notamment à travers nos nombreuses communautés, drivées par et pour les collaborateurs.





# 2021

## INTELLIGENCE ARTIFICIELLE HAUTS-DE-FRANCE

### LA CITÉ DE L'IA

CAMPUS ENTREPRISES ET CITÉS  
40 RUE EUGÈNE JACQUET  
59700 MARCQ-EN-BAROEUL  
[www.iahdf.org](http://www.iahdf.org)



Direction régionale  
de l'économie, de l'emploi,  
du travail et des entreprises

