



Cofinancé par  
l'Union européenne



RÉGION  
Nouvelle-  
Aquitaine



**Pour une industrie de  
production numérisée,  
résiliente et éthique**

**Webinaire du 13 septembre  
Focus sur l'IA : fondamentaux,  
enjeux technologiques et  
exemples d'applications**

AU DEBUT.....IL Y A LA « DONNEE »





Les systèmes actuels sont incapables de gérer de telles quantités :

**80%**

de l'information est « non-structurée »<sup>4</sup>

**95%**

de l'information est non-exploitée<sup>4</sup>

*...Début d'une nouvelle ère*

- Chaque minute : environ 15 millions de SMS et 20 millions de mails sont envoyés dans le monde. 2 millions de “post” sur les blogs... 277 000 connections sur Facebook.
  - En 2010 nous produisons tous les deux jours autant d'informations qu'entre le début de la culture humaine et 2003! Cela ne préjuge en rien de la qualité des informations archivées!
  - En 2011, 1,8 Zo de données, soit une pile de CD faisant 7 fois le tour de la terre!
  - En 2020 l'information disponible à la surface de la planète = 40 Zo....
- 80h de video déposées sur Youtube/minute  
Un boeing produit 20 To de données/heure

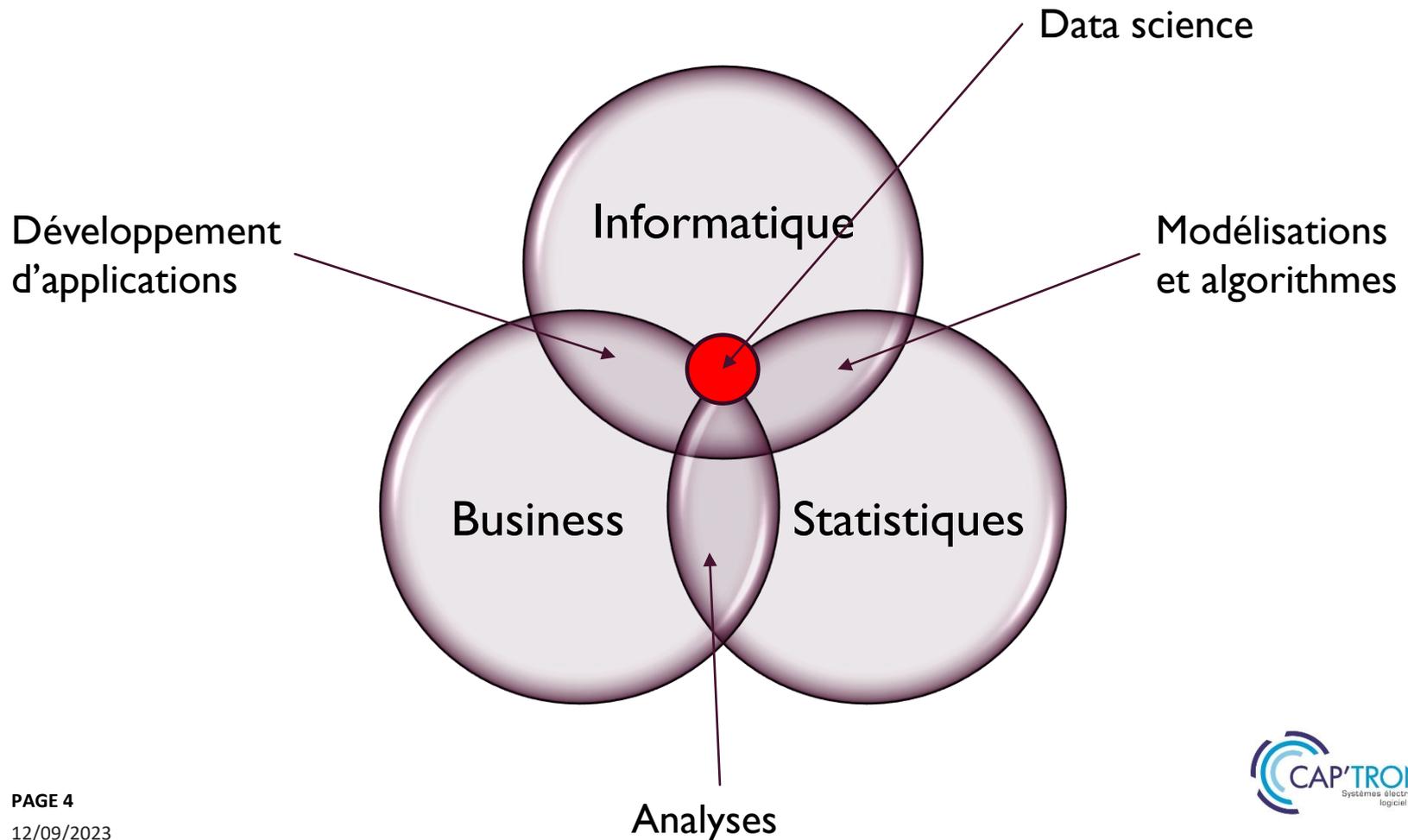
# DE LA DONNÉE À LA DATA SCIENCE

## Définition



« *La data science (ou science des données) est un domaine interdisciplinaire, qui emprunte au **business**, aux **statistiques** et à **l'informatique** diverses méthodes, processus et algorithmes pour extraire des informations des données.* »

# REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DE LA DATA SCIENCE



# VALORISATION DES DONNEES .....



*Exploiter les données*

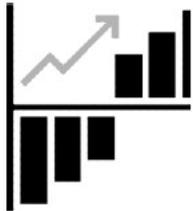


*Mesurer*



*Indexer/Visualiser*

...DE PLUS EN PLUS EN « TEMPS REEL » !!!



Productivité  
Agilité des architectures  
Amélioration de la qualité



**Services**  
**Innovation**  
**Centre de profits**  
**Nouvelles applis**



Indicateurs  
Nouvelles corrélations  
**Connaissance de l'instant**

# DE PLUS EN PLUS DE SECTEURS CONCERNES



- Santé et imagerie médicale
- Optimisation des couvertures des services de secours
- Analyse des épidémies



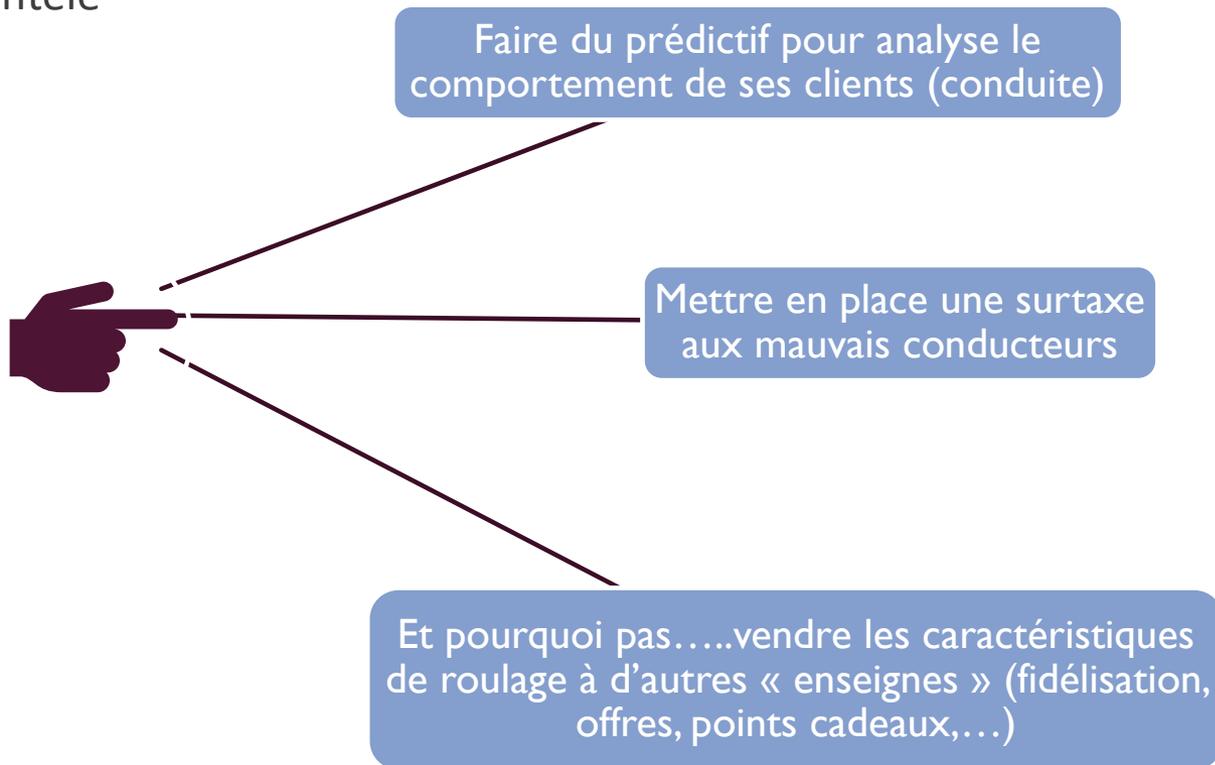
- Reconnaissance faciale
- Villes connectées
- Optimisation des chaînes de Productions
- Optimisation de la maintenance



- Connaissance du client
- Connaissance de l'instant d'achat
- Conception des produits
- Adaptation de l'offre et de la demande en temps réel

## UN EXEMPLE :

- Un assureur veut faire payer les bon conducteurs moins cher. Cela va lui permettre de consolider sa clientèle, attirer de nouveaux clients, faire un tri dans ses anciens clients et ...augmenter sa rentabilité en optimisant la gestion de sa clientèle



# UN EXEMPLE



- Faire équiper ses clients qui ont une voiture d'un boîtier connecté
- Faire des statistiques sur les temps d'usages des voitures (par exemple)

# EN CONSÉQUENCE ....

**3 000 000**  
**Objets**  
**connectés**

40 millions de véhicules en circulation en France (52 millions de véhicules immatriculés !!)

*10 captages / mn*

*Historisation sur 4 ans*

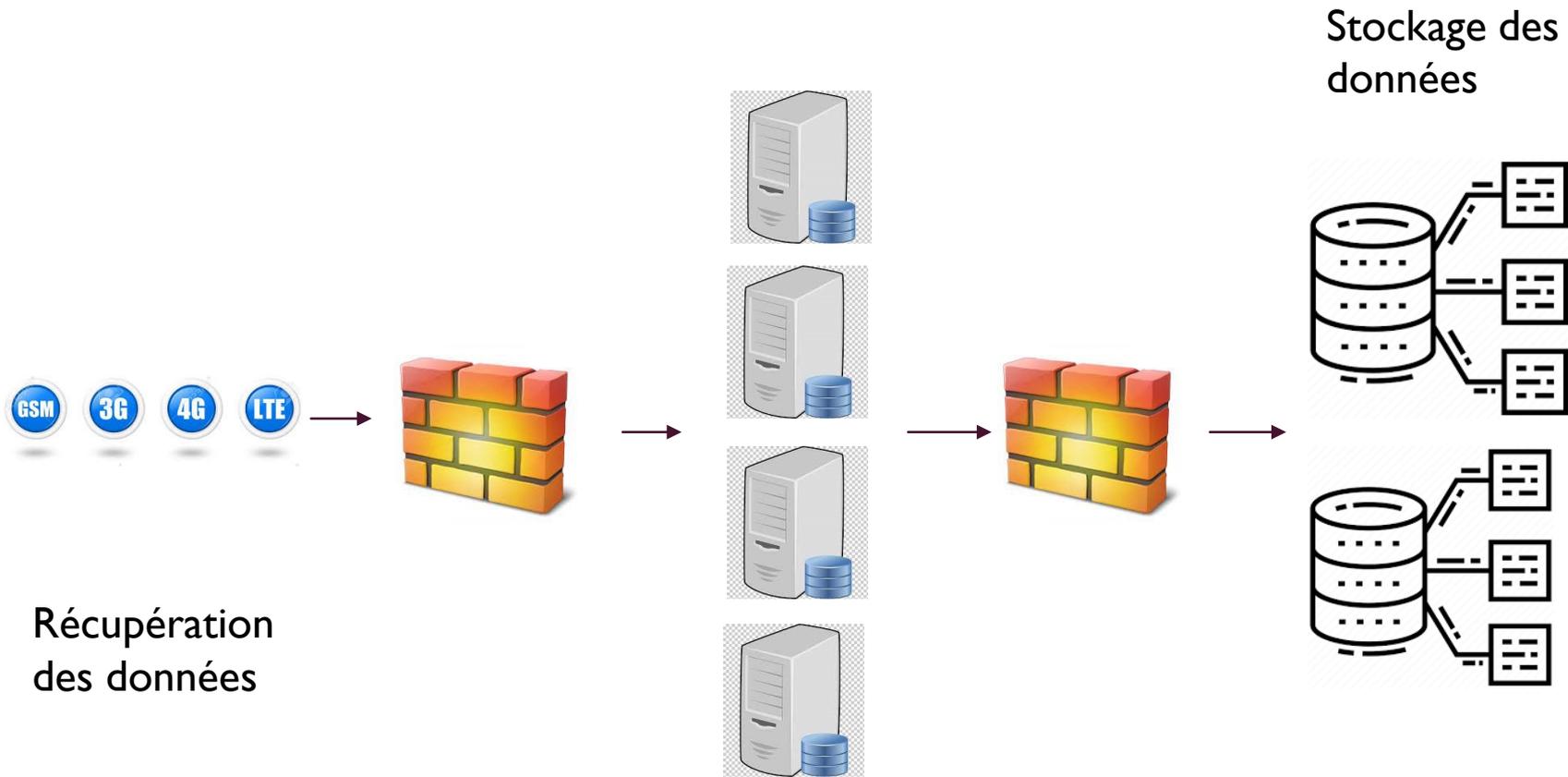
**20 Go /**  
**heure**

**480 Go /**  
**Jour**

**200 To/**  
**an**

**800 To/**  
**4ans**

# ARCHITECTURE DE TRAITEMENT DES DONNÉES



Récupération  
des données

Traitement des  
données

Stockage des  
données

# COMMENT FAIRE POUR TRAITER LES DONNEES ?

- Connaissance du client
- Protection contre la fraude
- Analyse des comportements en temps reel
- Analyse des conditions externes (météo par exemple)
- Localisation



# Une définition impossible...?

## Difficulté de la définition par la comparaison avec l'intelligence humaine

- Difficulté de la définition de l'intelligence humaine et de sa mesure.
- « AI effect »: le passé montre que dès qu'un ordinateur arrive à résoudre un problème, l'homme estime que le problème résolu (ou la manière de le résoudre) n'était pas vraiment de l'intelligence

## Difficulté de la définition par les sciences et technologies utilisées

- Grande variété de technologies, à la croisée de différents domaines : mathématique, informatique, nanotechnologies, biotechnologies, et sciences cognitives
- Effets de « mode »: depuis les années 2010, les chercheurs ont eu tendance à regrouper énormément de technologies sous l'appellation de l'intelligence artificielle, alors que dans les années 70 et 90 lors des « hivers de l'IA », ils n'utilisaient plus le terme au risque de ne pas obtenir de fonds pour leurs recherches



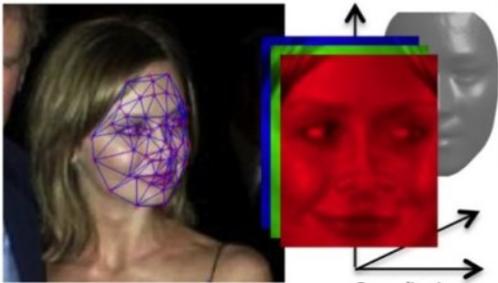
## Les 9 formes de l'intelligence de Gardner



« AI is whatever hasn't been done yet », Larry Telsler (inventeur du copier/coller)

# Des réalisations marquantes

Reconnaissance d'une personne apparaissant sur 2 photos différentes



En 2014, Facebook a annoncé un programme presque aussi performant qu'un humain, avec une précision de 97,25 %.

Description automatique du contenu d'une image



*"Two pizzas sitting on top of a stove top oven"*

En 2014, Google a développé un programme qui permet la description automatique d'une image la première fois qu'il la voit.

AlphaGo (Google), un ordinateur qui apprend tout seul



Alpha Go a appris à jouer au Go en se nourrissant de parties réelles, puis en s'entraînant contre son propre clone...

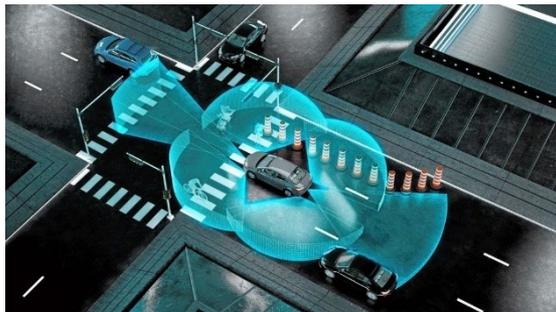
# Des réalisations marquantes

## Un robot digne successeur de Rembrandt



En 2016, des chercheurs de Microsoft, de l'université de Delft et deux musées néerlandais dévoilaient un nouveau Rembrandt. Sauf que celui-ci a été peint par une intelligence artificielle, qui a appris le style du peintre en analysant les centaines d'œuvres

## Mise en circulation de véhicules autonomes



Tesla, via Elon Musk, souhaite commercialiser une voiture quasi autonome d'ici fin 2020.

Juillet 2020, Tesla devient la première capitalisation boursière de l'automobile, dépassant Toyota qui produit 20 fois plus de véhicules

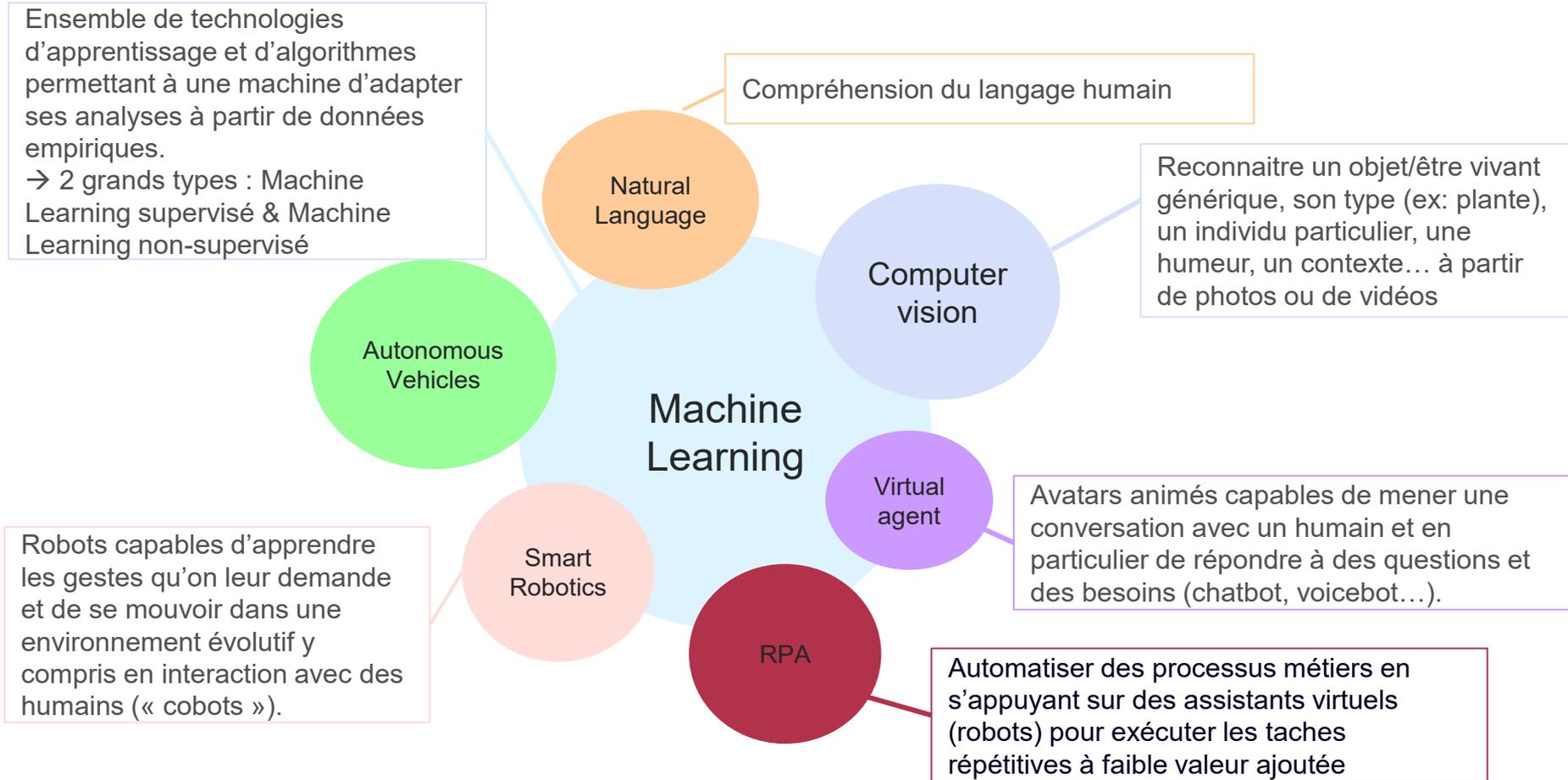
## Les assistants virtuels, au cœur de la vie quotidienne



Fin 2014, apparaît le 1<sup>er</sup> assistant vocal connecté (Amazon Echo), suivi de Google Home en 2016.

En 2019, 208 millions d'assistants vocaux ont été vendus, soit une hausse de plus de 80% en 1 an

# Les principaux domaines d'application



# Le triptyque moteur, carburant et destination(s)

## Le moteur : les capacités de calculs

- Progrès des performances de calcul des data centers.
- Nouveaux processeurs adaptés aux algorithmes de l'IA, en particulier les processeurs graphiques (Graphical Processor Units) initialement conçus pour les cartes graphiques et les jeux vidéo, qui ont pu être adaptés avec succès pour ces nouveaux besoins.

## Le carburant : les données

- Les données peuvent être conservées et classées sous différentes formes : textuelles (chaîne), numériques, images, sons, etc.
- Le volume et la variété de données collectées avec les technologies big data permettent d'entraîner les algorithmes d'apprentissage (machine learning, deep learning)

## La destination : de nouveaux domaines d'application

- La maturité des acteurs et infrastructures de l'économie digitale (social, relation client, IOT) crée de nouveaux domaines d'applications de l'IA au-delà des domaines traditionnels de l'optimisation des processus.



**Nvidia**, leader des cartes graphiques et processeurs de jeux vidéo est devenu leader des puces pour l'IA.



**AlphaGo** a appris à jouer au Go en se nourrissant de 30 millions de parties différentes

# Zoom sur le moteur : le Machine Learning et les algorithmes IA

## Qu'est-ce que le Machine Learning ?

- Ensemble de technologies d'apprentissage et d'algorithmes permettant à une machine d'adapter ses analyses à partir de données empiriques
- Les algorithmes (codés en Python ou R) utilisent des méthodes statistiques afin d'apprendre à répondre de façon autonome à des problématiques métier grâce à un historique de données

## 2 principaux types de Machine Learning

### Supervisé

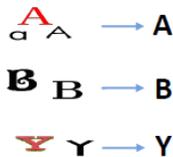
Apprendre une fonction de prédiction (loi) à partir de jeux d'exemples annotés composés de data d'entrée et de labels (résultats souhaités)

#### Prédiction d'une variable qualitative



#### Classification

De quelle lettre s'agit-il ?

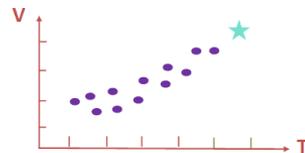


#### Prédiction d'une variable quantitative



#### Régression

Quel est le volume de ventes en fonction de la température ?



### Non-Supervisé

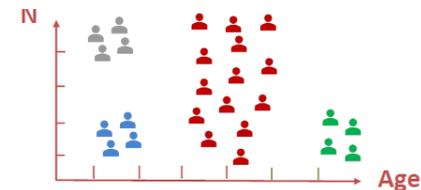
Apprendre une fonction de prédiction (loi) à partir de jeux d'exemples non-annotés composés uniquement de data d'entrée. L'algorithme doit découvrir sans assistance humaine la structure caractéristique des données d'entrée

#### Définition de structures intrinsèques dans les données



#### Clustering / Segmentation

Comment segmenter la clientèle ?



# Zoom sur le carburant : les données

## Qu'est-ce qu'une donnée ?

- En informatique, une donnée est la **représentation d'une information dans un logiciel**. Les données, souvent codées, décrivent les éléments du logiciel tels qu'une entité (chose), une interaction, une transaction, un évènement, un sous-système, etc.
- Les données peuvent être conservées et classées sous **différentes formes** : textuelles (chaîne), numériques, images, sons, etc.

## Différents catégories de données

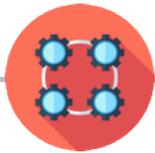
<b>Transactionnelle</b>	Décrivent les évènements d'affaires et donc représentent le plus gros volume de données en entreprise <i>Ex: achat des produits auprès des fournisseurs, ventes de produits aux clients GRH (gestion employés, paies, processus)</i>
<b>Master</b>	Données communes à l'ensemble ou sous-ensemble des processus métier de l'entreprise. Les master data soutiennent les transactions de l'activité courante de l'entreprise <i>Ex: Clients : adresses, données nominatives, moyen de paiements, etc.</i> <i>Ex: Produits : caractéristiques, couleurs, dimensions, catégories, etc</i>
<b>Référence</b>	Données qui sont référencées et partagées par plusieurs applications. Elles font référence à des concepts qui ont un impact sur les processus métier. <i>Ex: Statut de la commande (CREATED   APPROVED   REJECTED   etc.)</i>
<b>Reporting</b>	Les données de reporting sont stockées dans des Datawarehouse et organisées dans des datamarts à des fins de reporting et de BI (Business Intelligence)
<b>Méta données</b>	Données qui décrivent d'autres données. C'est la définition ou la description sous-jacente des données <i>Ex: Les propriétés d'un fichier multimédia : sa taille, son type, sa résolution, son auteur et sa date de création</i> <i>Ex: Les noms des colonnes d'une table</i>



# **L'IA, un potentiel de transformation majeur**

# Un potentiel de transformation majeur

## L'IA transforme les entreprises selon 3 axes principaux



**TRANSFORMATION DES  
OPERATIONS DE  
L'ENTREPRISE**



**TRANSFORMATION DE  
L'EXPERIENCE CLIENT**



**DISRUPTION DE  
BUSINESS MODEL &  
ECOSYSTEMES**

# Un potentiel de transformation majeur

## Transformation des opérations de l'entreprise 1/3

### Prévoir la demande pour optimiser les stocks, la logistique et la production

- Amélioration de la performance des outils existants
- Prise en compte des nouvelles sources de données disponibles (objets connectés), de données temps réel et d'un nombre de facteurs de plus en plus grand (météo, couverture, média, etc.).

**30 à 50% de réduction des erreurs de prévision de la demande grâce à l'IA par rapport aux technologies traditionnelles.**

**65% de réduction des pertes liées aux invendus.**

**5 à 10% de réduction des coûts de transport et stockage.**

**25 à 50% de réduction des coûts de gestion de la supply chain.**



Réduire de 10% la consommation totale et maximiser l'utilisation des énergies renouvelables..

**nationalgrid**



L'opérateur du réseau de transport d'électricité en Grande Bretagne travaille avec Google à l'amélioration de l'équilibre du réseau électrique en améliorant la prévision de la demande avec les données météo et des compteurs intelligents

# Un potentiel de transformation majeur

## Transformation des opérations de l'entreprise 2/3

### Améliorer le processus de R&D des produits

- Réduire les temps et coûts de développement en réduisant le nombre de prototypes nécessaires avant d'arriver
- Prédire l'adéquation d'un produit avec une cible marché dans un contexte d'une demande de produits de plus en plus personnalisé

10% à 15% de gains de productivité de la R&D

10+% de réduction des délais Time To Market



Réduire les budgets de 30% pour la conception d'un produit imprimé en 3D métal.



Avec une IA conversationnelle utilisant 7 années de données, Sculpteo permet de réduire le nombre d'essais nécessaires pour affiner les critères de fabrication 3D (choix des matériaux et amélioration des performances).

# Un potentiel de transformation majeur

## Transformation des opérations de l'entreprise 3/3

### Améliorer la productivité grâce à de nouveaux robots

- Automatiser de nouveaux processus grâce à des robots plus intelligents capables de s'adapter au contexte leur permettant de traiter des tâches plus variées (contextuelles) et d'être plus fiables (adaptation à des petites variations accidentelles).
- Remplacer la programmation des robots par de l'apprentissage du geste guidé par des humains.

### Réduire l'indisponibilité et les déchets de production

- Améliorer des processus de production industriels en temps réel en analysant de manière plus efficace les données de monitoring des chaînes de production.

### Maintenance prédictive des machines... et des hommes

- Maintenance prédictive des infrastructures industrielles lourdes (énergie, transport, infrastructure de production etc.)
- Vers une médecine prédictive et personnalisée



Les robots collaboratifs (cobots) sont appelés à jouer un rôle majeur dans les usines du futur, notamment les PME.

rethink  
robotics.



Rethink Robotics conçoit des robots qui peuvent être formés en manipulant le bras et en démontrant le geste et capable de voir les objets ce qui évite une infrastructure lourde pour les présenter exactement à la bonne position.

# Un potentiel de transformation majeur

## Transformation de l'expérience client

**L'Intelligence Artificielle permet de fluidifier l'expérience client et d'accompagner la digitalisation et servicialisation de l'économie.**

**Réinventer l'expérience des courses en magasin.**

- Des magasins sans caisse.
- Des drones qui livrent les courses du magasin chez soi.

**De nouvelles interfaces conversationnelles intégrées aux dispositifs digitaux (portails web).**

- Assistants virtuels (bots) pour interagir avec ses clients et répondre à leurs questions simples.
- Cela permet aux humains de se concentrer sur les fonctions avec plus de valeur ajoutée nécessitant.



**Faire ses courses en magasin sans passer à la caisse**



Cette expérimentation d'Amazon utilise des caméras et la reconnaissance d'image pour détecter les clients et leurs achats, avec des algorithmes d'apprentissage des habitudes d'achat pour la levée de doute.

# Un potentiel de transformation majeur

## Disruption – Le véhicule autonome

L'avènement du véhicule autonome va accélérer la servicialisation de la voiture

Impacts sur les acteurs existants: l'exemple de l'assurance.

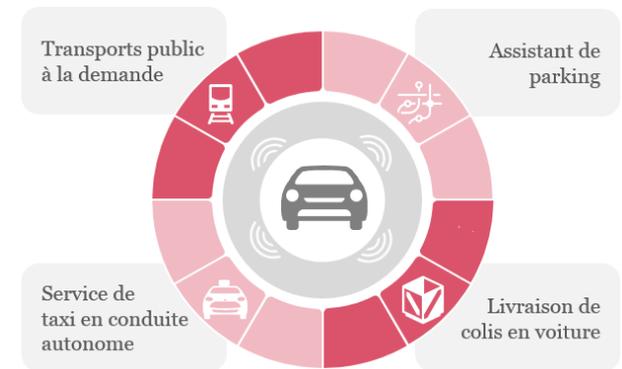
- Réduction de 90% de la sinistralité
- Evolution d'une assurance « driver centric » vers une assurance « car centric »

Nouveaux acteurs

- Fournisseurs de briques d'intelligence artificielle
- Gestionnaires d'infrastructures routières connectées
- Fournisseurs de nouveaux services à destination des passages (entertainment, collaboration)
- Fournisseurs de services de mobilité...



Apparition de nouveaux services utilisant le véhicule autonome.



# Un potentiel de transformation majeur

## Disruption – Les assistants virtuels

**HIER** - Les marques interagissent avec leurs clients sur leurs dispositifs numériques.

**AUJOURD'HUI** - Les marques interagissent avec leurs clients sur les plateformes de messageries instantanées.

Conseillers disponibles sur les réseaux sociaux et maintenant chatbots sur Messenger ou Whatsapp.

**DEMAIN** - Les marques interagissent avec leurs clients au travers des assistants vocaux ?

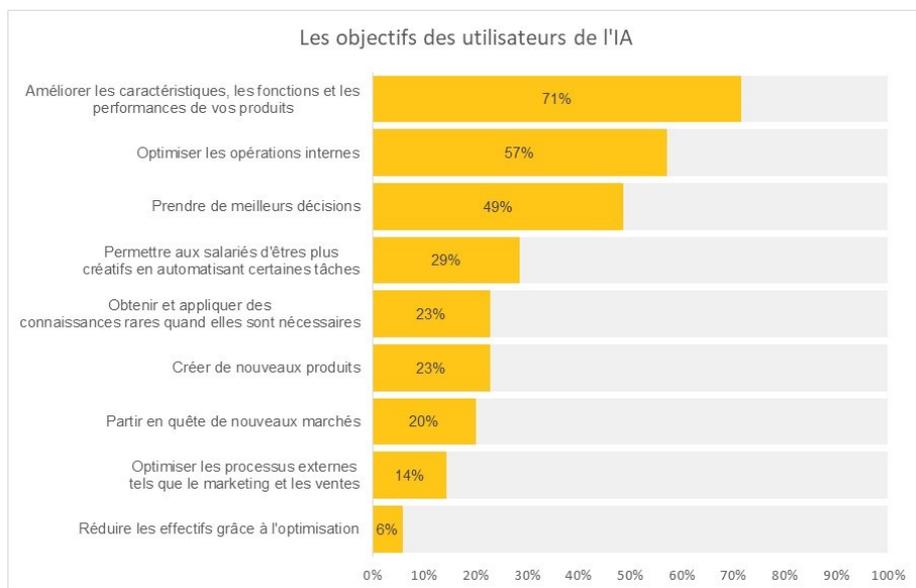
Apple Siri, Google Home, Amazon Echo, Microsoft Cortana, ...  
Qui remportera la mise ?



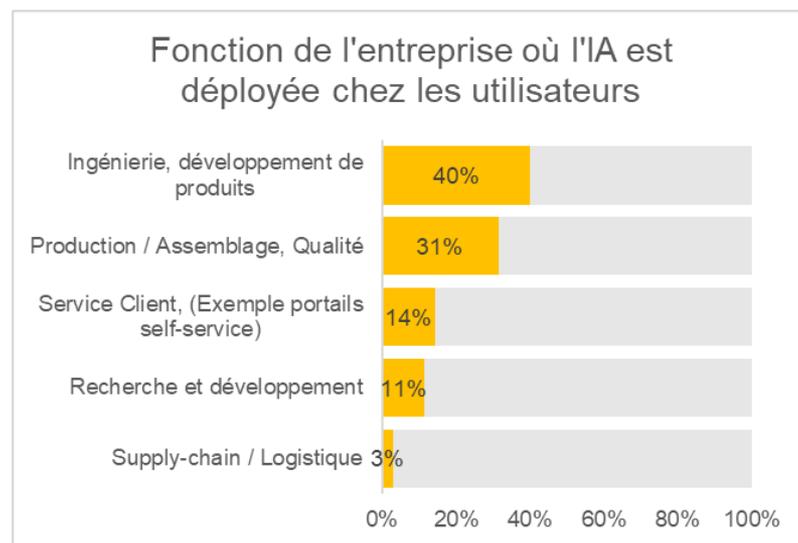
# Un potentiel de transformation majeur

## Qu'en pensent les entreprises du Grand Est ?

### L'IA au service du produit / service et des opérations de l'entreprise

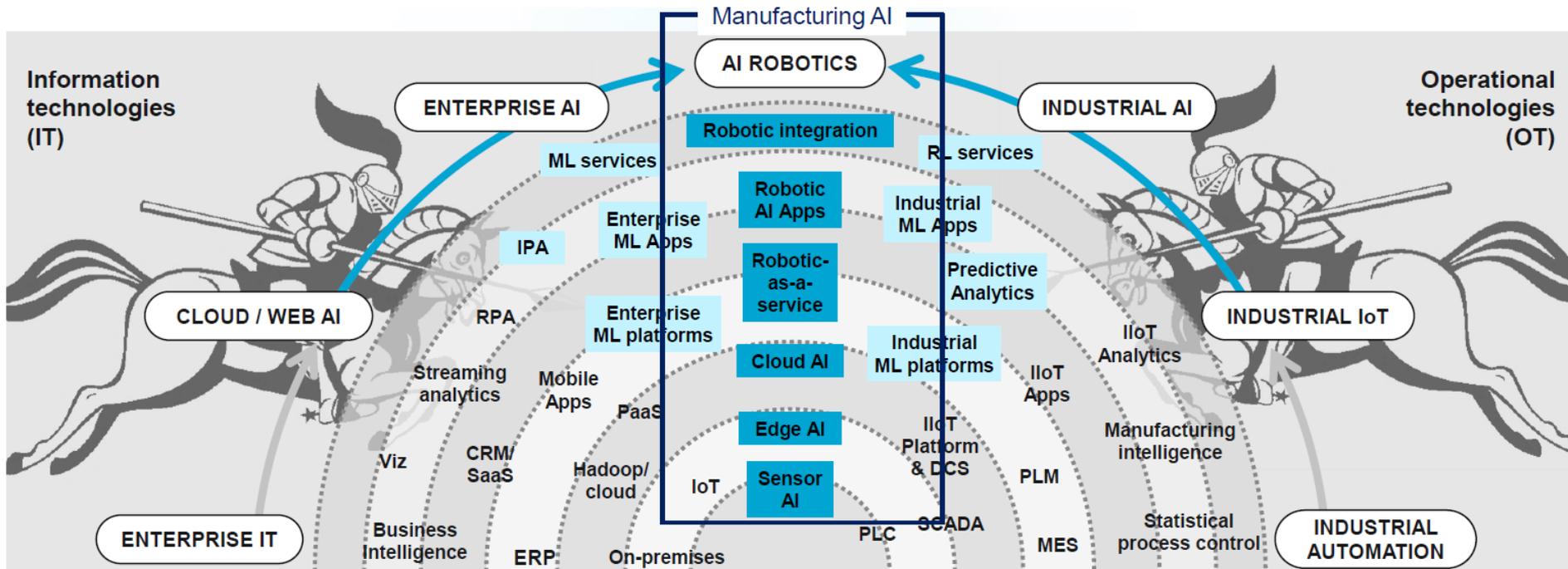


### L'IA intègre d'abord l'appareil productif des entreprises



D'après l'étude réalisée en 2019 par la Région Grand Est et Grand Innov auprès de 120 entreprises de la Région

# CONVERGENCE IT/OT DE PLUS EN PLUS PRONONCÉE



Sources : Analyse et entretiens CEA Tech/SBEM



## **Quelques exemples concrets**

# Quelques exemples d'applications Santé

Des promesses dans de nombreux domaines mais aussi un certain nombre de limites.

- **Médecine prédictive** : amélioration de la précision prédictive de l'apparition de certaines maladies
- **Aide au diagnostic** : recommandations de traitements basée sur l'analyse de nombreuses publications médicales et données fournies par les médecins (Watson, Therapixel)

**Une mise en place complexe** : l'utilisation des données personnelles, l'effet « boîte noire » (l'IA donne des résultats mais ne les expliquent pas), la pertinence des résultats, ...



**Watson**, l'ordinateur développé par IBM pour aider les médecins à mieux diagnostiquer les cancers.

Toutefois, il se heurte encore à la diversité des pratiques médicales, et la pertinence de ses recommandations est encore limitée.



En 4 mois de concours, la start-up de l'INRIA a approché les taux de détection de cancers du sein des meilleurs radiologues

(en s'appuyant 640 000 images de mammographies numériques anonymisées, issues des données médicales de 86 000 patientes).

# Quelques exemples d'applications

## Santé - Les GAFAM, acteurs majeurs



- Diagnostique du diabète à partir d'images rétiniennes
- Robotique chirurgicale
- Développement de plateforme d'étude sanitaire à niveau macro. Elaboration d'algorithmes descriptifs et prédictifs
- Plateforme de management du diabète
- Soutien à l'élaboration d'un datacenter à destination de la recherche médicale
- Développement d'un algorithme qui détecte de manière précoce une insuffisance rénale aiguë (NLP sur les dossiers médicaux)



- Livraison de médicaments sous forme de pilulier
- Service AWS dédié pour le healthcare



- Rappel de Check Up médical en fonction du passif familial et d'autres facteurs de risque
- Recherche de centres à prix raisonnable.
- Participation active en recherche fondamentale pour la santé



- Apple Watch : étude du bruit environnant, Santé féminine (menstruation et problèmes gynécologiques), étude sur le cœur et les activités physiques. appel automatique des secours
- Application iPhone, iPad et Apple Watch, au service de la logistique des médecins et du personnel hospitalier. Monitoring dans le marché du sommeil



- AI Factory for Health : incubation et accompagnement de startups.
- Algorithme prédictif à partir de données biométriques pour anticiper une crise de « maladie pulmonaire obstructive chronique »
- Algorithme prédictif de la mort subite du nourrisson.
- Analyse génomique pour l'étude du cancer
- Diagnostic automatique à partir de données biométriques et de dossiers médicaux.
- Génération automatique de rapports médicaux à partir de conversation docteur patient
- Patient.info : assistant virtuel (chatbot) et système de téléconférence avec un Médecin Généraliste. Hébergé sur Azure
- NLP et speech recognition pour les tâches administratives dans le cabinet de médecin et les hôpitaux
- Lecture automatique des papiers de recherche en médecine et mise en lien avec des problématiques patient.

# Quelques exemples d'applications

## Agriculture

Améliorer la qualité des cultures et aider les agriculteurs dans leur quotidien



**Opérations** : un robot pépiniériste pour améliorer la sélection des plantes les plus résistantes ou un enjambeur viticole électrique et autonome pour optimiser l'exploitation viticole



**Expérience client / utilisateur** : des assistants virtuels pour conseiller, anticiper et alerter de manière pertinente les agriculteurs (Adventiel).



**Le robot Sunrise**

1 300 pots parcourus 3 fois dans la journée.

*Pour chaque tournesol, il relève la quantité d'eau consommée, la hauteur, le diamètre de la tige et la surface foliaire*



Doté de plus de 30 caméras et capteurs, **Bakus, l'enjambeur viticole électrique et autonome** de la start-up **Vitibot** diviserait par 2

*les coûts d'exploitation dans les vignes (plus grande surface couverte, pas d'irruption, moins de matériel nécessaire)*



Développement du Zenbot, pour aider les éleveurs : conseil, prise de commande, alertes, ... Par exemple il rappelle à l'éleveur qu'il fallait sortir une vache pour identification et ainsi éviter des pénalités.

# Quelques exemples d'applications

## Industrie

Le potentiel de l'IA dans l'industrie est immense. L'IA peut apporter de la valeur au produit, à l'outil de production, aux techniciens...



**Opérations** : Prédire les pannes et de la maintenance grâce à l'analyse de datas issus de capteurs IOT



**Expérience client / utilisateur** : Mettre en place d'assistants vocaux intelligents à destination des techniciens. L'assistant vocal fait remonter des informations au technicien tout en l'interrogeant sur ses tâches afin de générer un rapport d'intervention complet et structuré



**Opérations** : Analyser des datas de consommation énergétique d'une unité de production (grâce à l'IOT et au machine learning) et proposer des recommandations pour réaliser des économies (moteur de prédiction)



Selon *Amiral Technologies*, start-up française, ayant développé sa technologie d'analyse prédictive avec le CNRS, les **coûts de maintenance peuvent être réduits de 50%**



*Michelin* a mis en place les **assistants vocaux intelligents** de la start-up française *Simsoft Industry* pour **optimiser ses contrôles qualité sur les chaînes de production**

**ENERGIENCY**

Selon *Energency*, start-up française, qui a déployé sa technologie chez une trentaine de grands groupes internationaux les **factures d'énergie des unités de production peuvent être réduites de plus de 15%**

# Quelques exemples d'applications

## Banque / Assurance

Les banques se positionnent sur des sujets d'amélioration des opérations et relation client



**Opérations** : des bots pour améliorer la productivité en automatisant un certain nombre de tâches (Watson chez CM CIC).



**Expérience client** : des bots pour gérer la relation avec les clients et automatiser les échanges les plus basiques (Allianz).

A noter la mise en place d'entité transverse chargée de développer et diffuser l'utilisation de l'IA en interne (BNPParibas, Allianz).



*Accès pertinents aux conseillers à la base documentaire (52 000) : 90% de taux de fiabilité des réponses apportées, 60% des réponses trouvées plus rapidement.*



**BNP PARIBAS**  
CORPORATE & INVESTMENT BANKING

*Automatisation de l'analyse des contrats pour s'assurer qu'ils suivent les règles de conformité : temps de lecture divisé par 2 (150 pages en 10 sec).*

**Allianz**

*Automatisation relation client : mise en place de 3 chatbots sur Allianz.fr, sur l'espace client et sur Facebook Messenger.*

# Quelques exemples d'applications Immobilier / Services généraux

Améliorer l'expérience client, transformer la relation client, disrupter un marché ... le potentiel de l'IA est important.



**Expérience client** : améliorer la performance d'offre de pilotage de la maison (ex. Solution Ubiant basé sur l'IA pour les logements neufs Bouygues).



**Expérience client** : diagnostiquer un problème et renvoyer vers un professionnel pour le dépannage (ex. Bot dépanneur plombier de HomeServe).

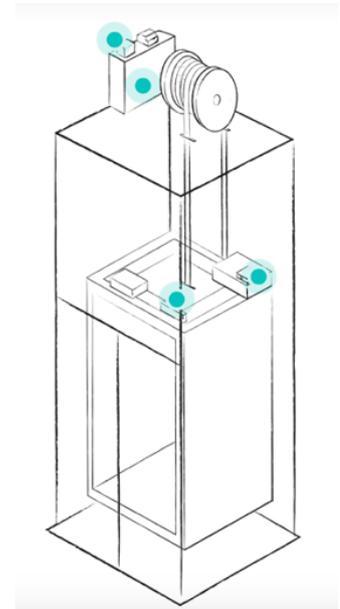


**Disruption** : permettre à un nouvel entrant de se positionner sur un marché en servicialisant une offre (ex. Uptime, ci-contre).



Objets connectés et maintenance prédictive basée sur l'intelligence artificielle.

**Uptime** propose d'en finir avec les pannes d'ascenseurs et garantir zéro panne, selon un modèle économique d'abonnement.





# **Les freins à l'utilisation de l'IA**

# Les principaux freins pour se développer en IA, selon les entreprises du Grand Est

## Les freins majeurs internes aux entreprises

Les **besoins financiers** sont perçus un frein majeur pour 37% pour 2 raisons principales :

1. Le ticket d'entrée : manque de budget R&D
2. L'incertitude sur le retour sur investissement

L'**absence de compétences** est un frein majeur pour 31% des répondants :

1. Principalement à cause d'un manque compétences internes pour évaluer l'opportunité d'implémenter des solutions IA utiles pour notre entreprise
2. Renforcé par un manque de personnes formées disponibles sur le marché de l'emploi

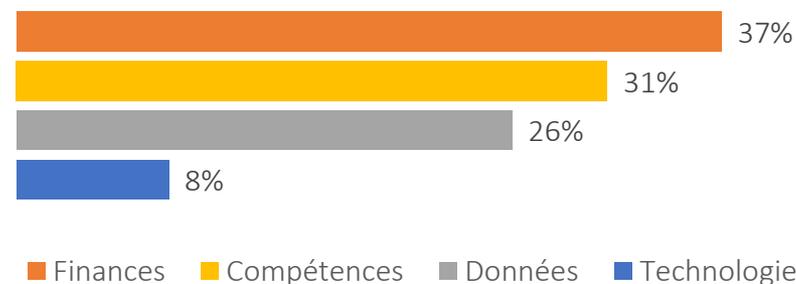
Le **manque d'accès aux données** de l'entreprise mais également aux données externes est un frein majeur pour 26% des répondants

## Les freins externes spontanément identifiés

Le **manque de maturité des acteurs** (acculturation, compréhension, résistance aux changement) et parfois la **peur de l'IA**

Les **aspects liés à la protection des données**, à la confidentialité, ainsi qu'aux problématiques éthiques et juridiques

Freins identifiés comme majeurs par les entreprises



*D'après l'étude réalisée en 2019 par la Région Grand Est et Grand Innov auprès de 120 entreprises de la Région*

# L'IA soulève de nombreux enjeux

## Enjeux juridiques : vers un droit des robots ?

**L'IA gourmande en données personnelles pour faire fonctionner les algorithmes d'apprentissage doit respecter les législations associées, notamment la GDPR en Europe**

- Licéité du traitement (consentement de l'utilisateur)
- Protection des données personnelles
- Transparence sur les algorithmes
- Droit « à ne pas faire l'objet d'une décision fondée exclusivement sur un traitement automatisé produisant des effets juridique » (profilage)

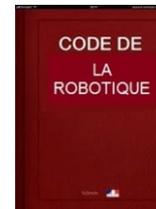
**La prise de décision automatique par des algorithmes soulève d'énormes questions de responsabilité**

- Un vide juridique: la responsabilité relève de l'action humaine à laquelle l'intelligence artificielle n'appartient pas
- La « garde des robots » soulève déjà d'importantes questions en terme de responsabilité civile qui suppose que l'utilisateur ait « l'usage, le contrôle et la direction de la chose au moment du fait dommageable »



**Légiférer a priori ou non ?**

Un débat entre protection des citoyens et enjeu de développement des nouvelles technologies.



En Février 2017, la Commission a incité l'UE à prendre l'initiative en matière de réglementation des robots et de l'intelligence artificielle.

# L'IA soulève de nombreux enjeux

## Enjeux sociaux: prendre le travail de l'homme ou le transformer?

### Un nombre d'emplois menacés en baisse

- 10 à 15% des emplois sont menacés par l'automatisation: des métiers manuels, mais aussi des métiers intermédiaires et hautement qualifiés.
- Le nombre d'emploi peu automatisable a augmenté de 30% en 20 ans

### La majorité des emplois seront impactés

- 50% des activités sont automatisables et 60% des emplois ont au moins 30% d'activités automatisables.
- L'intelligence artificielle ne se réduit pas à l'automatisation des tâches (maintenance prédictive, etc.) et va nécessiter de nombreuses nouvelles compétences (data scientist, data translators, etc...).

### L'automatisation n'est pas qu'une question de technologies mais aussi d'acceptabilité sociale, d'organisation du travail etc.

- Le degré d'automatisation varie fortement d'un pays à un autre.
- Techniquement automatisables depuis 10 ans, on compte encore 185000 caissiers dans la grande distribution



Vers une collaboration entre l'homme et la machine.



Une révolution culturelle sera nécessaire car l'homme va devoir apprendre à faire confiance à la machine, dont les résultats des processus d'apprentissage pourront parfois paraître obscurs.

# L'IA soulève de nombreux enjeux

## Enjeux éthiques : Des enjeux bien réels ou plus hypothétiques

- Le dilemme de la voiture autonome qui doit choisir entre se jeter contre le mur et écraser un piéton.
- Les armes autonomes et les robots tueurs.
- Le retour des théories de la physiognomonie.
- Big Brother (175 millions de caméras de surveillance en Chine...).
- L'hypothèse de la singularité ou l'avènement d'une supra intelligence.

l'IA « pourrait mettre fin à l'humanité »  
*Stephen Hawking*



Le retour des théories de la **physiognomonie**, science qui se proposait de connaître les hommes par l'étude de la conformation de leur corps, de leur visage



L'entreprise Faception prétend avoir développé une technologie capable de « révéler la personnalité des gens à partir d'une photo de leur visage ».

# L'IA soulève de nombreux enjeux

## Enjeux éthiques : les initiatives ambiguës des acteurs du digital

### Elon Musk : jouer sur les peurs pour justifier la recherche ?

« L'IA, le plus grand risque auquel notre civilisation sera confrontée »

- Développer une interface homme machine pour aider le cerveau humain à rester à niveau avec les robots
- Coloniser Mars est, en partie, « un plan de secours » si l'intelligence artificielle prend le dessus sur Terre.

### L'association des géants du Web: éthique ou lobbying?

- En septembre 2017, Google, Facebook, IBM, Microsoft, Amazon et Apple annoncent un partenariat pour définir de « bonnes pratiques », notamment en termes d'éthique
- « Eduquer le public, mais aussi les gouvernements »
- « Promouvoir des technologies qui ne font pas de mal » (qui fait écho à la devise « Don't Do Evil » de Google).



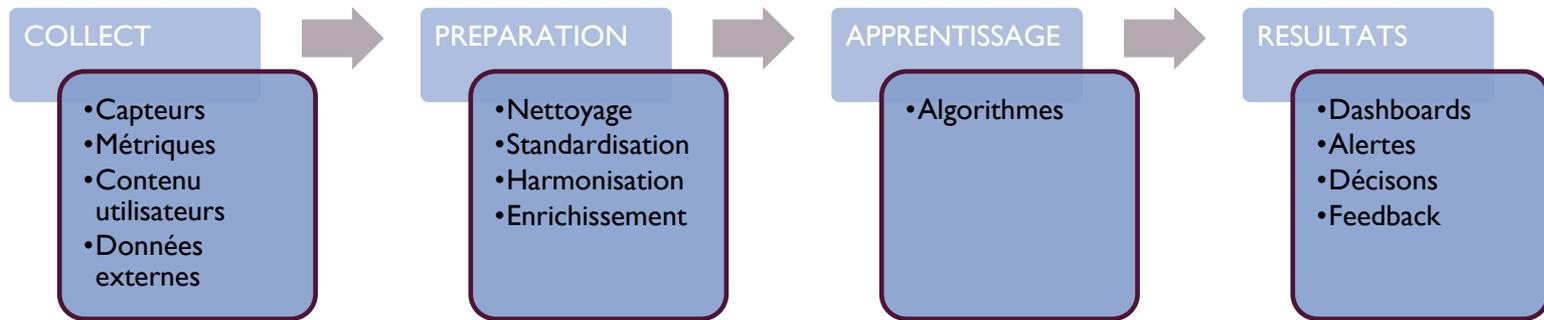
Neuralink, la start-up de Elon Musk imagine un homme cyborg, dont les capacités cognitives seraient augmentées grâce à l'ajout d'une couche d'intelligence artificielle sur le cortex.

En juillet 2020, Elon Musk assure que Neuralink pourra diffuser directement de la musique dans le cerveau, grâce à une puce implantée par neurochirurgie



# **Processus global de mise en place d'une stratégie IA**

# PROCESSUS IA GLOBAL



# ATTENTION A L'ETAPE DE PREPARATION !

C'est l'étape la plus importante, qui consomme beaucoup de temps

- Nettoyage des données
- Transformation des données
  - Données numériques
  - Données textuelles



<https://www.linkedin.com/pulse/big-data-101-cleaning-script-fennel-aurora>

# LES DIFFÉRENTES ÉTAPES D'UN PROJET D'IA D'ENTREPRISE

## IoT/Big Data

## Intelligence artificielle

## Transformation organisationnelle



### DATA ACQUISITION

### DATA MANAGEMENT

### STREAMING ANALYTICS

### DATA ENGINEERING

### DATA SCIENCE

### MODEL TESTING

### DELIVERY

### ONBOARDING

- > Instrumentation, capteurs, logging, données externes
- > Compréhension des différents langages et protocoles machine...
- > Collecte des données (modules d'acquisition, connecteurs, switch...)

- > Stockage de données, datalake (structurées, non-structurées)
- > Cloud vs. on-premise
- > ETL, montage des flux d'injection de données (temps-réel/batch)

- > Monitoring et alerting en temps-réel, analytiques basiques,
- > Real-time dashboards, KPIs ...
- > Moteurs de règles, automatisation des alertes

- > Curation, normalisation, correction d'anomalies
- > Exploration statistique, feature engineering (smoothing, whitening, parsing ...)
- > Bases d'entraînement / test, augmentation des bases

- > Sélection des algorithmes
- > Entraînement des modèles
- > Validation sur base de test (minimisation de l'overfitting)

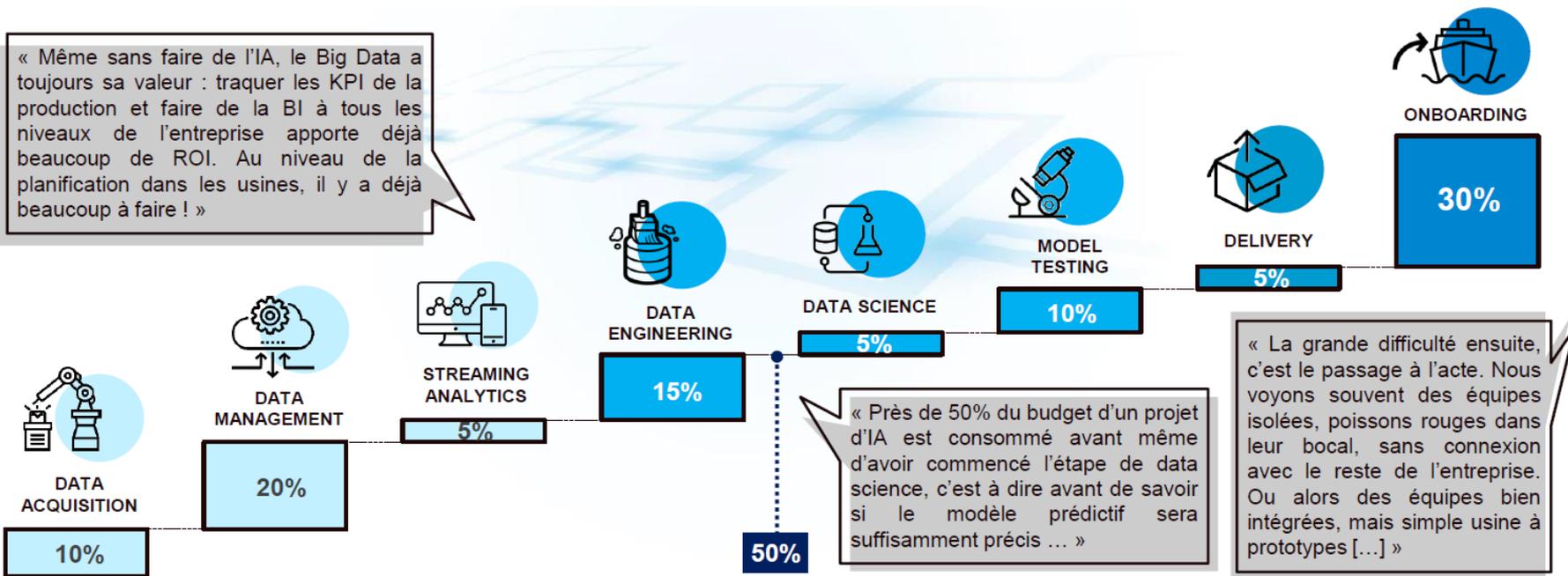
- > Techniques d'évaluation (confusion matrix, ROC-curve, k-fold cross-validation ...)
- > A/B testing, expérimentation

- > API & interfaces utilisateurs (app)
- > Gestion du cycle de vie des modèles (changement de paradigme des données)

- > Pilotage et gouvernance des projets d'IA (mutualisation des services d'IA)
- > Arbitrage entre le développement des capacités internes et l'innovation partenariale
- > Transformation de la culture organisationnelle (leadership, intelligence collective, management transversal...)

Sources : analyses & entretiens CEA Tech/SBEM

# EFFORT BUDGETAIRE PAR TÂCHE



Sources : Sylvain Duranton/BCG Gamma, analyse & entretiens CEA Tech/SBEM

## STRATEGIE



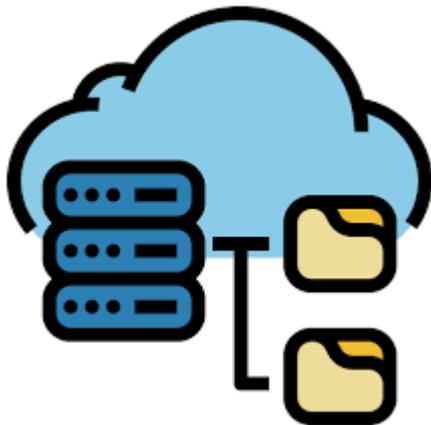
- De même que la transformation IT va bien au-delà de la construction du site web, les projets d'IA d'entreprises vont bien au-delà de l'entraînement de quelques modèles d'apprentissage automatique.
- Les aspects stratégiques de l'IA d'entreprise, qui concernent autant l'acquisition des données que les changements d'organisation, le pilotage opérationnel des applications d'IA et la priorisation des cas d'usage, sont au moins aussi complexes que les aspects

## LES DONNEES



- La collecte et la préparation des données est un préalable indispensable à tout projet d'IA d'entreprise
- Les différentes lignes métiers génèrent et collectent des données structurées en silos; au-delà des données manquantes et incomplètes, le premier frein est l'absence d'un entrepôt de données unique et facilement accessible.
- Les entreprises collectent et stockent beaucoup de données non structurées mais qui sont la plupart du temps mal taguées. L'absence de contexte aux données est un frein majeur pour l'IA.

## L'INFRASTRUCTURE



- Même si le cœur du réacteur d'un projet d'IA reste la data science, il faudra aussi faire tourner des briques plus classiques autour, tant côté back-end (préparation des données, bases de données, stockage, infrastructure) que du front-end (interfaces utilisateurs).
- L'infrastructure est déterminante pour les projets d'IA car avant la data science, il faut créer l'entrepôt de données et mettre en place les flux d'injection (temps-réel, batch) pour récupérer les données. La mise en place de ces flux est bien plus longue que l'entraînement des modèles.

# PRINCIPAUX VEROUS

## COMPETENCES et ORGANISATION



- Un projet d'IA d'entreprise doit réunir des compétences diverses, certaines internes et d'autres externes.
- Si la compétence métier prime, l'exploitation des données repose aussi sur la compétence IT traditionnelle, et sur des spécialistes d'un nouveau genre qui comprennent l'IA et font le lien entre les métiers et les techniciens de l'IA
- Viennent ensuite les 'data scientists' qui mettent au point des algorithmes d'IA, tandis que les développeurs assurent la 'livraison du dernier km' des projets d'IA

# LES BONNES PRATIQUES

## PRIORISER LES CAS D'USAGES



**Prioriser les sujets business pour lesquels l'IA sera un accélérateur majeur, de préférence un sujet central à forte valeur ajoutée où l'entreprise aurait tout intérêt à investir même en dehors de l'IA pour conserver un avantage compétitif fort.**

La plupart du temps, les efforts de transformation numérique commencent par explorer les façons de réinventer l'expérience client et générer des nouveaux revenus.

Il faut cependant noter que les solutions d'IA pour le marketing et les ventes sont aujourd'hui globalement plus industrialisées que les solutions d'IA pour la production.

# DONNER LA PRIORITE AUX CAS D'USAGE PORTÉS PAR LE BUSINESS PLUTÔT QUE PAR LA TECHNOLOGIE



Si la technologie est souvent le point de départ de la stratégie, elle ne doit pas tenir lieu de stratégie.

Un projet d'IA d'entreprise ne sera un véritable succès que s'il apporte un différentiel pour le business, tant sur les ventes que sur l'opérationnel, et qu'il sera adopté par les entités opérationnelles.

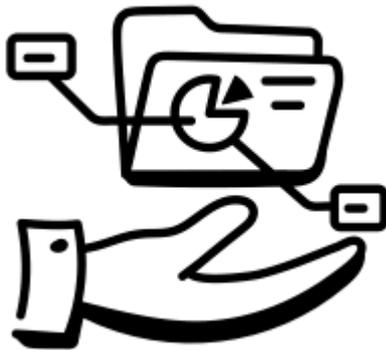
## FIXER LE BON NIVEAU D'EXIGENCES



Choisir un sujet périphérique pour tester l'IA peut se révéler être un mauvais calcul car pas forcément aligné avec la stratégie de l'entreprise ni avec les usages.

A contrario, adresser les cas d'usage les plus complexes d'emblée serait également voué à l'échec : typiquement, avant d'envisager l'automatisation de certains processus de travail, mieux vaut d'abord viser un bon premier niveau d'aide à la décision.

# PENSER DÈS LE DÉPART AUX SERVICES FONDÉS SUR LES DONNÉES



Les cas d'investissements non rentables sont nombreux bien que peu médiatisés.

Se lancer bille en tête dans la création d'un entrepôt de données ('datalake') pour faire de l'apprentissage automatique sans avoir la moindre idée des services pouvant exploiter ces données et souvent source d'échec

## ANTICIPER LA GOUVERNANCE DES PROJETS IA



Lorsque les déploiements sont réalisés de manière isolée et avec des équipes réduites, les entreprises, principalement les grands comptes, se retrouvent aujourd'hui à la tête de nombreuses applications d'IA indépendantes dans les services mais sans réelle orchestration ni effort de capitalisation. Si cette approche sans gouvernance des projets IA, était justifiable de par l'incertitude de l'intérêt de ce type d'application, elle n'a plus de raison d'être, les avantages de ces nouvelles technologies étant désormais prouvées.

# CONSTRUIRE DES DONNEES DIFFERENTIEES

## FONDER SA STRATEGIE IA SUR SES DONNEES



- Les entreprises possèdent beaucoup de données qui peuvent devenir des avantages différenciant, à condition de savoir les exploiter.
- Les data sont un actif d'entreprise qui ne périmé pas et qui peut être utilisé à coût marginal très faible sur de nombreux cas d'usages et problèmes business.
- Construire des données exploitables pour l'IA nécessite d'abord d'avoir une bonne compréhension de ce qu'est réellement l'IA ainsi que des problèmes pratiques que rencontrent les data scientists.

# CONSTRUIRE DES DONNEES DIFFERENTIEES

## CROISER DES DONNÉES DIFFÉRENTES POUR CRÉER DE LA VALEUR



Il est rare que l'on puisse découpler les données et les services associés.

- ✓ Quels services créer en croisant les données propres à l'entreprise avec des données tierces ?
- ✓ Comment mutualiser les données avec d'autres acteurs du marché ou de marchés adjacents pour créer plus de valeur ?

# CONSTRUIRE DES DONNEES DIFFERENTIEES

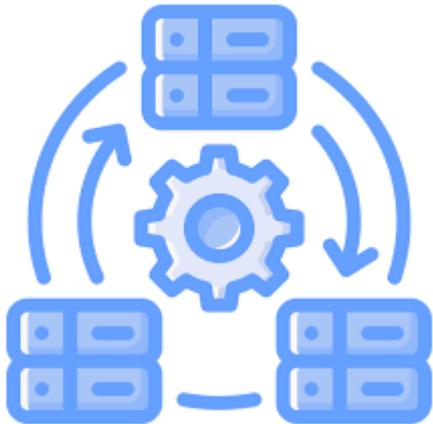
## CONSTITUER DES DATASETS UNIQUES ET PROPRIETAIRES



- Partant du constat que les algorithmes peuvent être copiés, pas les données, l'objectif est de créer des datasets que les concurrents ne pourront pas reproduire.
- Il ne s'agit pas seulement de collecter les données déjà existantes mais également de mettre l'acquisition des données au cœur de l'industrialisation des produits et services.

# CONSTRUIRE DES DONNEES DIFFERENTIEES

## CONSTRUIRE DES DATASETS SPÉCIFIQUES, LABELLISÉS ET MIS À JOUR



- Toutes les données ne se valent pas : mieux vaut des datasets spécifiquement conçus pour résoudre des problèmes précis que des datasets trop larges.
- Plus que la taille, des datasets fréquemment mis à jour sont infiniment supérieurs aux datasets statiques.

✓ Votre interlocuteur :

**Jean-Christophe MARPEAU**

Ingénieur-conseil – Référent Cybersécurité

☎ 06 07 73 66 34

✉ [marpeau@captronic.fr](mailto:marpeau@captronic.fr)

[WWW.CAPTRONIC.FR](http://WWW.CAPTRONIC.FR)

Suivez-nous sur :

