

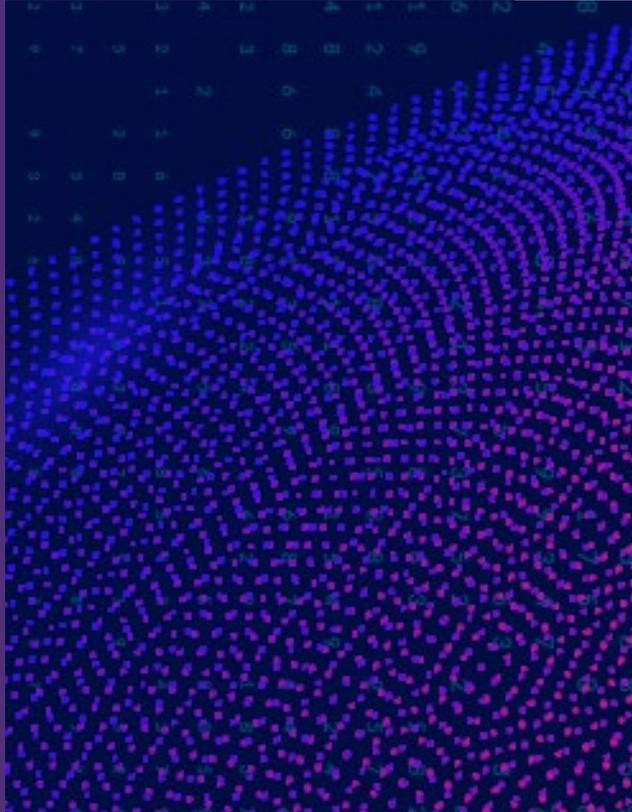
# Radar 2020 des outils Supply Chain intégrant l'Intelligence Artificielle

---

The Positive Way  
**WAVESTONE**



# Avant-propos



Que cela soit pour les prévisions des ventes, la gestion des stocks, la planification ou bien encore l'ordonnancement, le « **Machine Learning** » devient une technologie nécessaire pour les entreprises et crée un véritable avantage concurrentiel.

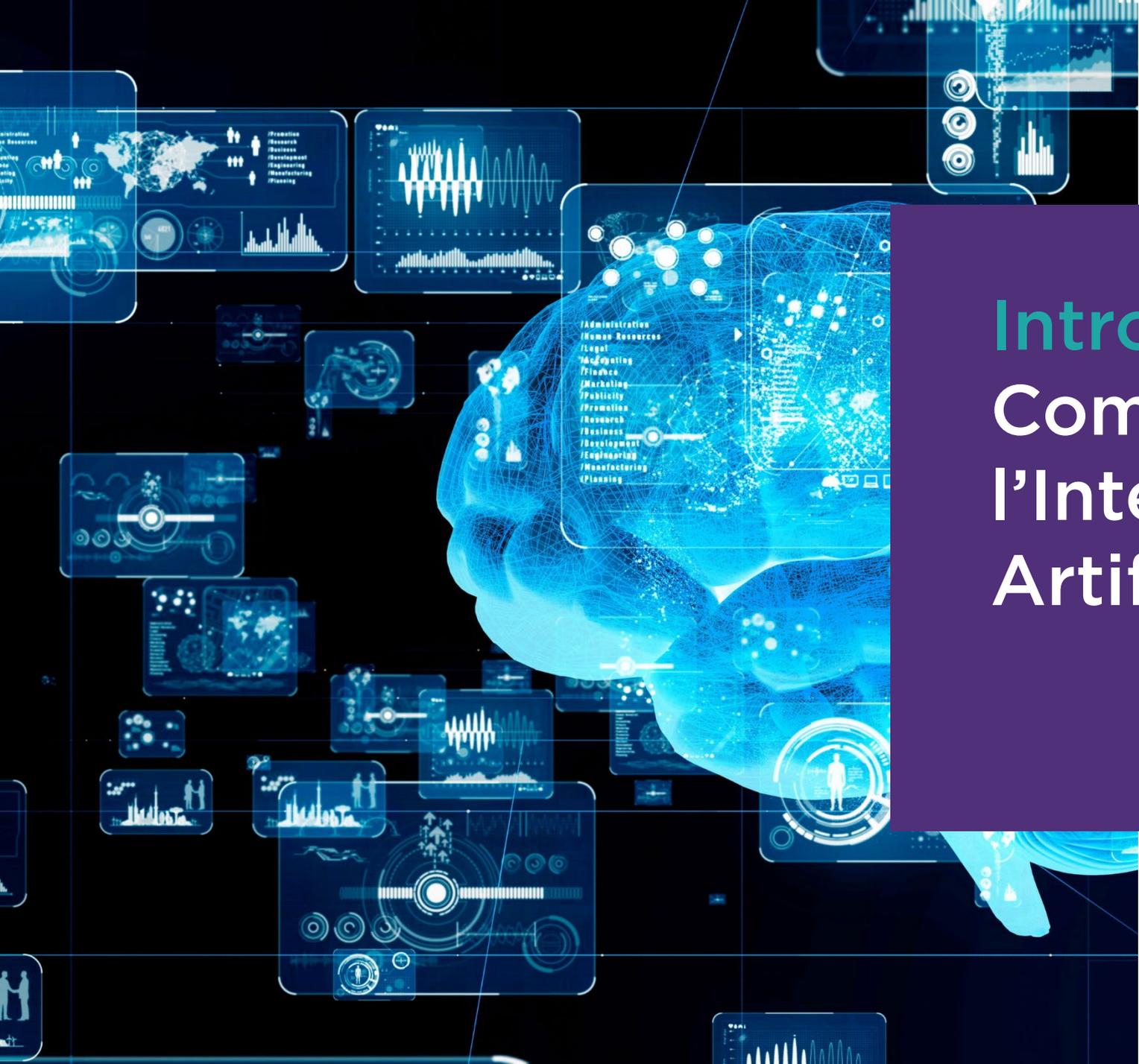
Son développement permet de réaliser des analyses plus fines et une projection dans le futur, malgré un environnement économique de plus en plus instable et une demande toujours plus volatile.

Beaucoup d'outils sur le marché sont peu dynamiques et se basent sur des données figées.

Les algorithmes de Machine Learning fonctionnent en continu et permettent de modéliser différentes hypothèses en se basant sur des sources de données plus vastes.

Cette technologie procure alors une réactivité accrue aux entreprises et leur permet d'avoir l'agilité nécessaire au domaine de la Supply Chain.

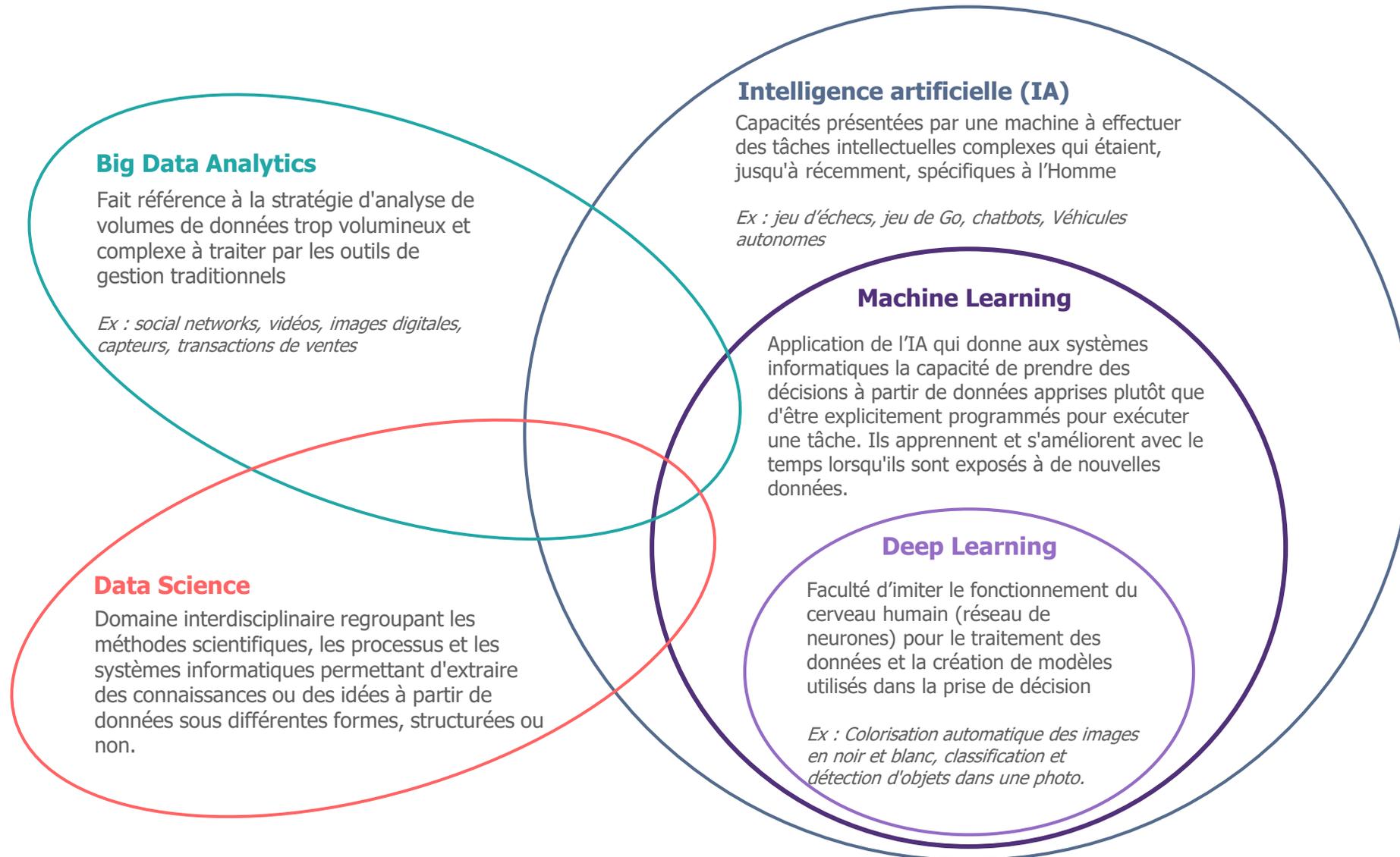
Avant de présenter notre Radar Supply Chain & IA et afin d'avoir les clefs de lecture nécessaires, il semble important de faire un petit détour par une définition du Machine Learning, les principaux algorithmes qu'on y retrouve ainsi que différents cas d'utilisation.



# Introduction Comprendre l'Intelligence Artificielle

---

# Quelle différence entre Machine Learning, Big Data Analytics, IA, Data Science et Deep Learning ?



# Les différents types de données

## Variables discrètes

(classification)

Le résultat cherché peut prendre un **nombre fini de valeurs.**

*Exemple : pour les spams, il y a 2 valeurs possible : oui/non*

L'algorithme apprend la frontière entre les catégories de données, et le modèle est ensuite appliqué aux nouvelles données pour prédire leur catégorie.

## Variables continues

(régression)

Le résultat cherché peut prendre une **infinité de valeurs**

*Exemple : un nombre de clients ou la date et l'heure de réception)*

L'algorithme apprend le lien entre les données d'entrée et les résultats, et le modèle est ensuite appliqué aux données futures pour prédire les résultats futurs.

# Les différents types de données

## Données labellisées

Ce sont des données enrichies avec une **étiquette qui correspond au résultat cherché.**

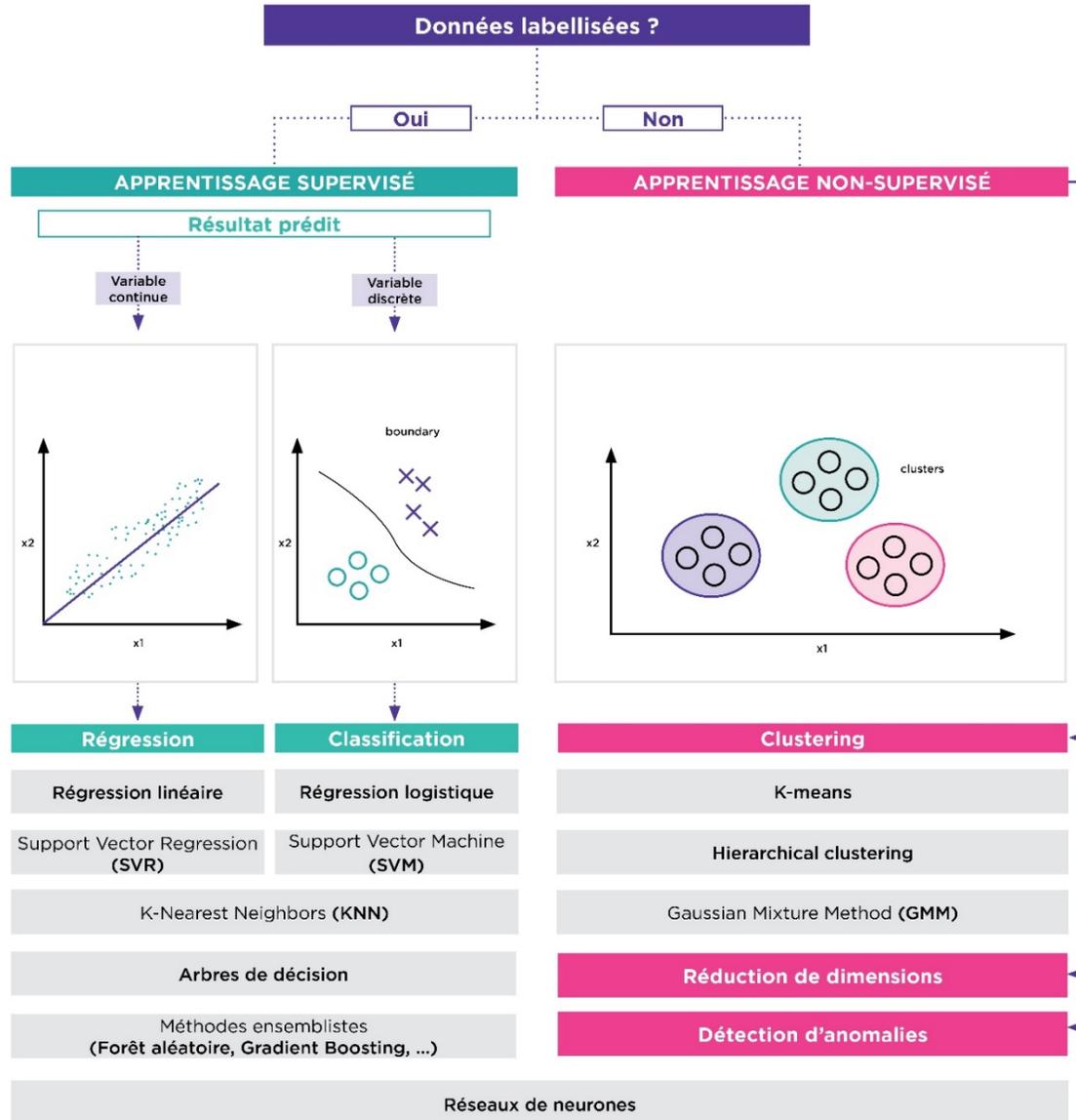
*Exemple : la description du contenu d'une image, les mots clefs d'un enregistrement audio, l'étiquette spam pour les mails indésirables...*

## Données non-labellisées

Ce sont des données pour lesquelles **le résultat cherché n'est pas connu.**

*Exemple : une image sans description*

# Les différents types d'algorithmes d'IA



## Apprentissage supervisé

« Je sais comment classer mes données passées, et j'ai besoin d'un algorithme pour classer mes données futures »

**Objectif** : développer un modèle prédictif en fonction des données d'entrée et des résultats

## Apprentissage non-supervisé

« Je ne sais pas comment classer mes données, j'ai besoin d'un algorithme pour les classer / les regrouper »

**Objectif** : découvrir une représentation interne à partir des données d'entrée uniquement, que l'on tente de diviser en sous-groupes (clusters) considérés comme homogènes

L'apprentissage n'est basé sur aucune donnée de sortie

# Exemples d'application à la Supply Chain

Domaine	Cas d'usage	Exemples	Bénéfices attendus	Types d'algorithmes
<b>Données</b>	<b>Capture des données</b>	Recueillir des données exogènes (météo, prix, photos sur IG, commentaires sur les blogs,...) en données structurées pour enrichir les processus SC	Soutenir les processus SC avec des données exogènes	Apprentissage supervisé (classification de textes ou d'images), apprentissage non supervisé (regroupement de textes par sujets)
<b>Stratégie commerciale/ Planning au niveau stratégique</b>	<b>Clustering / Assortiment</b>	Vérifier les corrélations avec plusieurs types de données, regrouper les magasins avec des comportements similaires et proposer des assortiments adéquats	Niveaux de stocks, satisfaction client, adaptabilité à la croissance	Méthodes de clustering non supervisées (K-means, CAH)
<b>Simulation prédictive de la Supply Chain</b>	<b>Modélisation et optimisation de réseau</b>	Construire un jumeau digital des réseaux de fabrication, d'entreposage et de transport afin de les optimiser	Réduction des coûts liés aux flux, réduction des coûts de fabrication	Théorie des graphes (algorithme de Dijkstra)
	<b>Agilité de la Supply Chain</b>	Simuler les effets d'une hausse ou d'une baisse durable à travers la SC de bout en bout	Adaptabilité à la croissance / au déclin	Apprentissage supervisé
	<b>Positionnement et dimensionnement des stocks</b>	Optimiser l'emplacement et le niveau de stock par produit	Niveaux de stocks, satisfaction client	Apprentissage supervisé
<b>Planning au niveau tactique</b>	<b>Planification de la demande</b>	Améliorer la précision des prévisions à l'aide de données exogènes	Niveaux de stocks, capacité de fabrication, disponibilité produits	Apprentissage supervisé (régression linéaire, Gradient Boosting, Random Forest) Réseaux de neurones (LSTM...)
<b>Operational / Execution</b>	<b>Réapprovisionnement de stock</b>	Améliorer les niveaux de stock et/ou la disponibilité des produits à l'aide de données exogènes	Niveaux de stocks, disponibilité produits	
	<b>Control tower / Supervision</b>	Alerter proactivement les clients en cas de problème de livraison et proposer des solutions alternatives	Satisfaction client	Non supervisé (détection d'anomalies) combiné avec des méthodes supervisées



Peu d'outils ont développé leurs propres algorithmes d'Intelligence Artificielle.

La plupart utilisent des bibliothèques d'Intelligence Artificielle open source comme Tensorflow, et les adaptent ou les incorporent dans leurs outils en couvrant ces cas d'utilisation où l'IA apporte de la valeur.



# Objectifs & Méthodologie

---

# Méthodologie

**L'objectif de ce radar** est de donner **un aperçu** des principaux outils fournissant des **solutions IA pour la Supply Chain**.

- / Ce radar n'est pas exhaustif, de nouveaux acteurs et des nouvelles technologies émergent fréquemment et rapidement.
- / Les informations décrites dans ce document sont fondées sur des informations publiées par les éditeurs, des échanges avec eux, ainsi que des projets menés en collaboration.

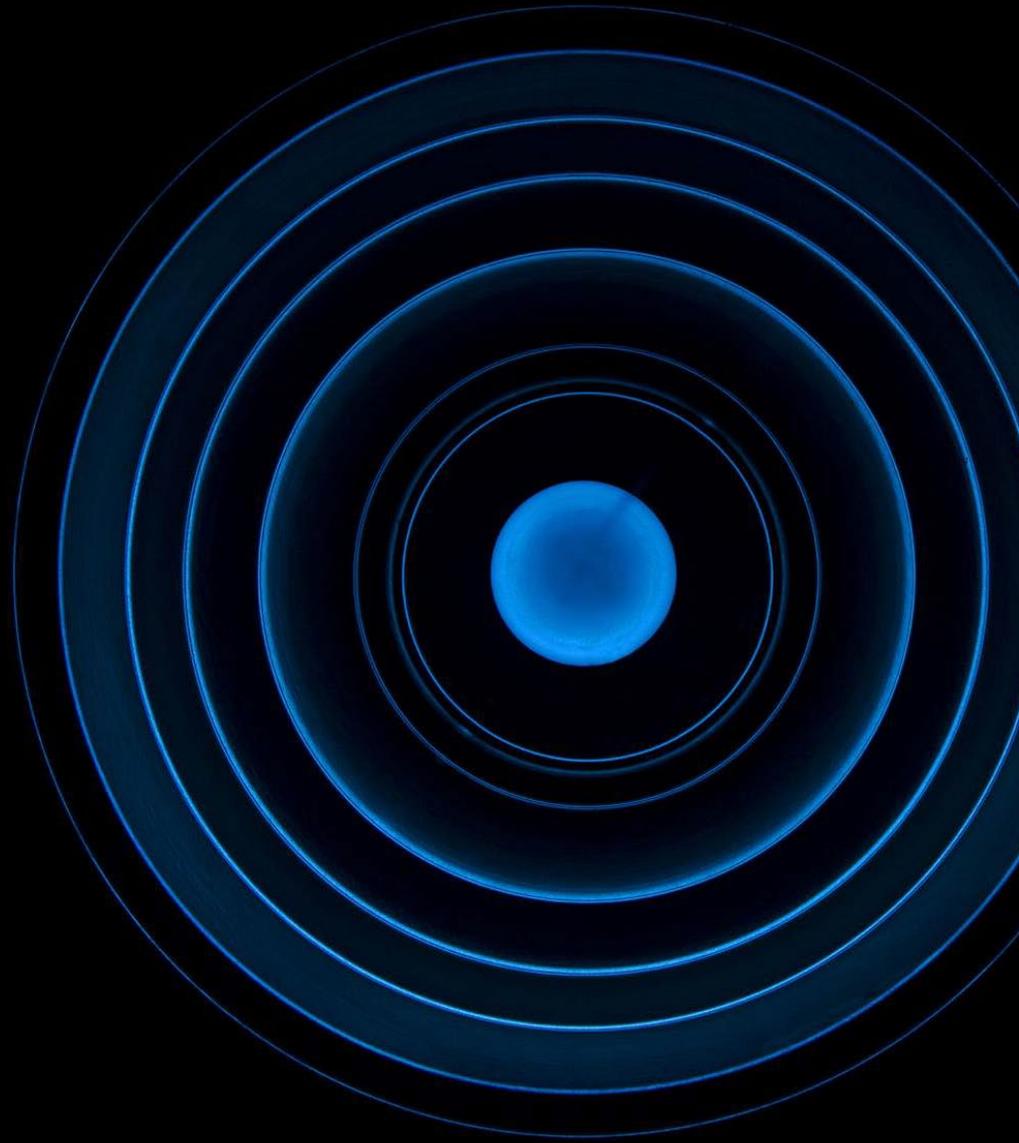
Les outils ont été regroupés selon **plusieurs axes** :

## / **La technologie**

- Plateforme IA polyvalente: de type boîte à outils, pouvant couvrir tous les cas d'usage de la Supply Chain
- Outil spécifique à un processus : focus sur un ou plusieurs processus de la Supply Chain

## / **Les principaux processus**, regroupés en 4 blocs

- Données
- Stratégie commerciale / Planning au niveau stratégique
- Planning au niveau tactique
- Opération / Exécution



# Radar 2020

## IA & Supply Chain





# Contributeurs



**Tuyen Phan**  
Wavestone Partner



**Ghislain De Pierrefeu**  
Wavestone Partner



**Damien Forest**  
Wavestone Senior Manager



**François Martin-Festa**  
VP Digital Customer Experience  
Schneider Electric



Avec la contribution du Digital Lab de France Supply Chain, Nathalie Philippart, Stanislas Le Marois et Karim Chudy

# Découvrez nos publications sur l'Intelligence Artificielle



## **IA & Supply Chain**

3 cas concrets d'amélioration des performances opérationnelles

---



## **IA & RH**

DRH : des acteurs incontournables du virage de l'Intelligence Artificielle

---



## **IA & Cybersécurité**

Protéger dès maintenant le monde de demain

---

Plus de contenus  
[www.wavestone.com/fr/insights](http://www.wavestone.com/fr/insights)

## Wavestone

---

Dans un monde où savoir se transformer est la clé du succès, Wavestone s'est donné pour mission d'éclairer et guider les grandes entreprises et organisations dans leurs transformations les plus critiques avec l'ambition de les rendre positives pour toutes les parties prenantes. C'est ce que nous appelons « The Positive Way ».

Wavestone rassemble plus de 3 000 collaborateurs dans 8 pays. Il figure parmi les leaders indépendants du conseil en Europe, et constitue le 1er cabinet de conseil indépendant en France. Wavestone est coté sur Euronext à Paris et labellisé Great Place To Work® .

## France Supply Chain, by Aslog

---

France Supply Chain fédère plus de 400 entreprises issues de tous secteurs, forte de 2000 professionnels qui collaborent pour promouvoir et construire la Supply Chain de demain.

France Supply Chain, association neutre et indépendante, porte les enjeux de la Supply Chain. Dès 1972, des hommes visionnaires ont pressenti que cette fonction serait déterminante pour toutes les entreprises. Depuis plus de quarante ans, les professionnels du secteur font de France Supply Chain le partenaire de référence. France Supply Chain est l'interlocuteur privilégié des institutionnels et des pouvoirs publics sur toutes les questions relatives au secteur.