

FILIÈRES AGRICOLES & ALIMENTAIRES

Enjeux et problématique de la numérisation



1

Introduction

Sommaire

Chapitre I : Introduction

1 - CARTOGRAPHIE DES ENJEUX DE LA NUMÉRISATION DES SOCIÉTÉS

1.1 - Éléments de définition et de contexte :
qu'est-ce que la numérisation ?

1.2 - Éléments de définition et de contexte : qu'est-ce que le Big data ?

1.3 - Articulation des différents concepts

1.4 - Cadre réglementaire européen

1.5 - Cadre réglementaire français

1.6 - Les opportunités de la numérisation des sociétés

1.7 - Les risques de la numérisation des sociétés

1.8 - Les impacts matériels de la numérisation

2 - CARTOGRAPHIE DES ENJEUX DE LA NUMÉRISATION DES CHAINES AGRICOLES ET ALIMENTAIRES

2.1 - Questions de recherche sur les opportunités

2.2 - Questions de recherche sur les risques

1 - CARTOGRAPHIE DES ENJEUX DE LA NUMÉRISATION DES SOCIÉTÉS

1.1 - Éléments de définition et de contexte : qu'est-ce que la numérisation ?

Si on la définit simplement, la numérisation est un processus technique visant à transformer les processus de travail pour intégrer de nouveaux outils de production que sont les ordinateurs.

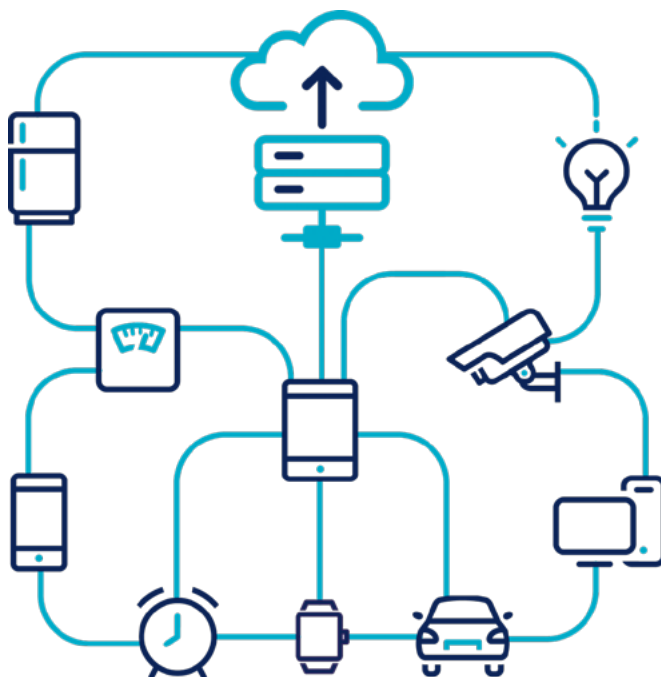
Si l'on prend un pas de recul, la numérisation désigne l'intégration des nouvelles technologies tant aux différents pans de la vie en société que de l'économie (1):

- Au sein de ce mouvement global de numérisation, l'industrie 4.0 désigne une nouvelle étape industrielle dans laquelle les nouvelles technologies, émergentes ou « disruptives », convergent pour apporter des solutions numériques. En d'autres mots, c'est une transformation profonde des systèmes de production désormais basés sur les données (2)
- La numérisation désigne alors l'intégration de nombreuses technologies numériques différentes, dont :
 - ▶ INTERNET OF THINGS (IoT)
 - ▶ INTELLIGENCE ARTIFICIELLE (AI)
 - ▶ PLATEFORME NUMÉRIQUE
- Sur cette numérisation vient se rattacher une autre technologie qui influence en retour la numérisation : le Big data

Internet of Things (Internet des objets)

L'internet des objets (IoT) est souvent considéré comme la 3^e révolution d'internet, « web 3.0 ».

L'IoT est un hyper réseau formé par des multitudes de connexions entre : des artefacts (physique ou documentaires), des acteurs (biologiques ou algorithmiques) et des écritures et des concepts (data, metadata, linked data...) (3)



Au cœur de l'IoT se situe les objets connectés qui :

- Produisent ou reçoivent des données, les stockent et les transmettent
- Traitent ces données grâce aux algorithmes
- Réagissent et interagissent avec leur environnement

(1) Bongomin et al., « The Hype and Disruptive Technologies of Industry 4.0 », 2019 ; Brun, « The lightness of industry 4.0 firms », 2019

(2) ibid

(3) Saleh I. « Internet des objets : concepts, enjeux, défis et perspectives », 2018

Pré-internet



D'humain à humain

- Téléphone fixe et mobile
- SMS

Internet of content



WWW (World Wide Web)

- E-mail
- Information
- Loisirs
- ▶ Développement permis par la mise en réseaux

Internet of services



Web 2.0

- E-commerce
- E-productivité
- ...
- ▶ Développement permis par les plateformes et services informatiques

Internet of people



Réseaux sociaux

- Facebook
- YouTube
- ...
- ▶ Développement permis par les smartphones et les applications

Internet of things (IoT)



De machine à machine

- Identification, traçage, gestion...
- Échanges de données
- ...
- ▶ Développement permis par les objets connectés

Intelligence artificielle

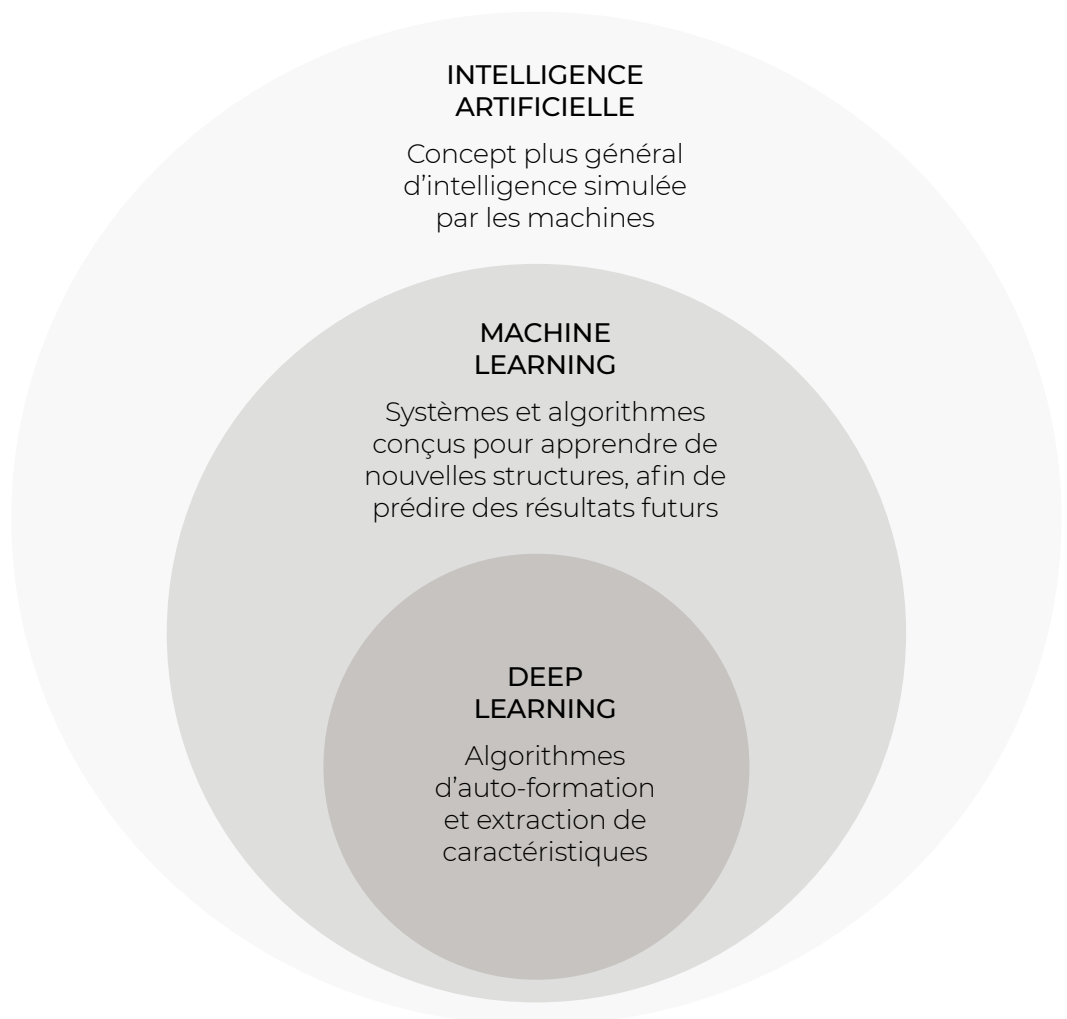
L'intelligence artificielle désigne les technologies et techniques utilisées dans la fabrication de machines dans le but de **simuler l'intelligence**.

En cela, l'intelligence artificielle vise à :

L'acquisition par la machine de processus mentaux humains complexes comme l'apprentissage perceptuel, l'organisation de la mémoire et le raisonnement critique (1)

La réalisation de tâches par la machine **telle qu'un être humain l'aurait fait** (2)

Les technologies couplant IA et IoT permettent **le développement de machines automatisées dans la collecte et le traitement des données mais aussi la prise de décision** (3), qui peuvent être utilisées dans les différents secteurs d'activités de l'Industrie dite 4.0 – dont les chaînes agricoles et alimentaires (4)



(1) Bourdaire-Mignot C. et Grundler T., « Intelligence artificielle et robotisation : la performance de l'IA au prix de la relation humaine ? », 2018

(2) Pastre D., « L'intelligence artificielle : définition, généralités, historique et domaines », 2000

(3) CEPS et Barilla Center for food & nutrition, « Digitising Agrifood », 2019

(4) Chaire AgroTIC, « Deep learning and agriculture : comprendre le potentiel », 2018

Plateforme numérique

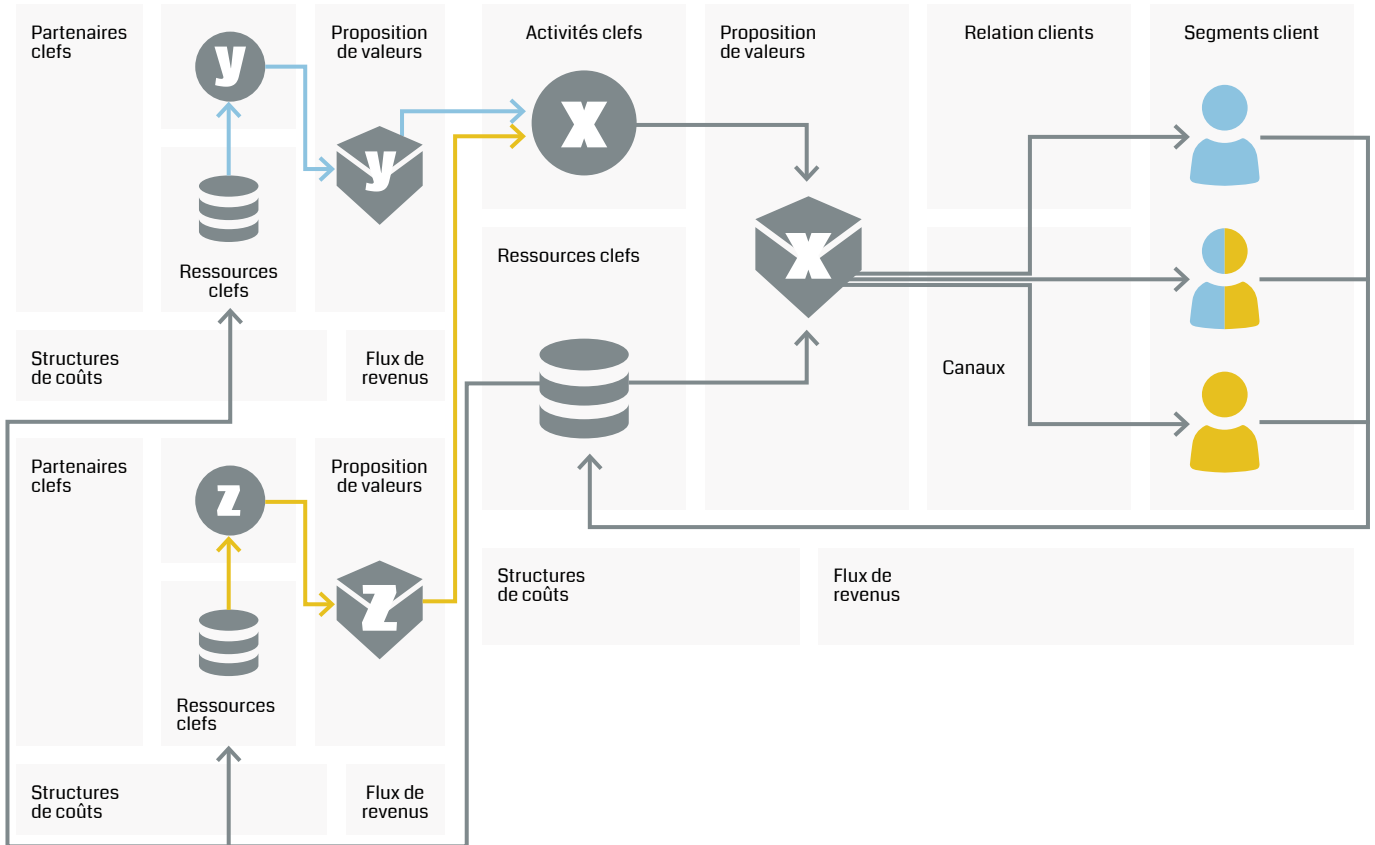
La plateforme numérique se définit comme « un service occupant une fonction d'intermédiaire dans l'accès aux informations, contenus, services ou biens édités et fournis par des tiers » (1).

- Elle est un **support numérique permettant que l'offre et la demande se rencontrent**

La plateforme est donc une interface technique mais qui **organise et hiérarchise également les contenus** en vue de leur présentation et leur **mise en relation** aux utilisateurs finaux (2)

(1) Henri I., « Données, valeurs et business models », 2016

(2) ibid



L'utilité d'une plateforme numérique (et in fine son succès) dépend de son adoption plus ou moins large par les utilisateurs : de fait, la plateforme est dépendante de la demande et a besoin de **fédérer la demande** (via une communauté ou des clients) **pour intéresser l'offre** (par exemple des entreprises ayant des produits ou services à vendre) afin in fine de **générer de la valeur économique**.

1.2 - Éléments de définition et de contexte : qu'est-ce que le Big data ?

Big data

La création de données engendrée par la numérisation est la base sur laquelle se développe le Big data : dit autrement, **la numérisation précède le Big data**.

Le terme « Big data » désigne plusieurs éléments liés entre eux :

Les données produites en masse, rapidement et en temps réel :

Dans le contexte de la numérisation des sociétés et des économies, la **quantité** de ces données a augmenté de façon **exponentielle**

Les capacités toujours plus poussées des objets connectés augmentent également **la rapidité et l'instantanéité** avec lesquelles ces données de masse sont produites

Le processus de traitement de ces données (1) :

La rapidité avec laquelle ces données de masse sont produites a rendu nécessaire le développement de nouvelles technologies informatiques permettant **leur stockage et leur traitement**

La complexité réside notamment dans **la grande variété** des données qui sont produites : les données structurées comme les tableaux de chiffres, les données semi-structurées comme les photos ou les e-mails, et les données non-structurées comme les conversations

Le processus de création de valeur sur ces données :

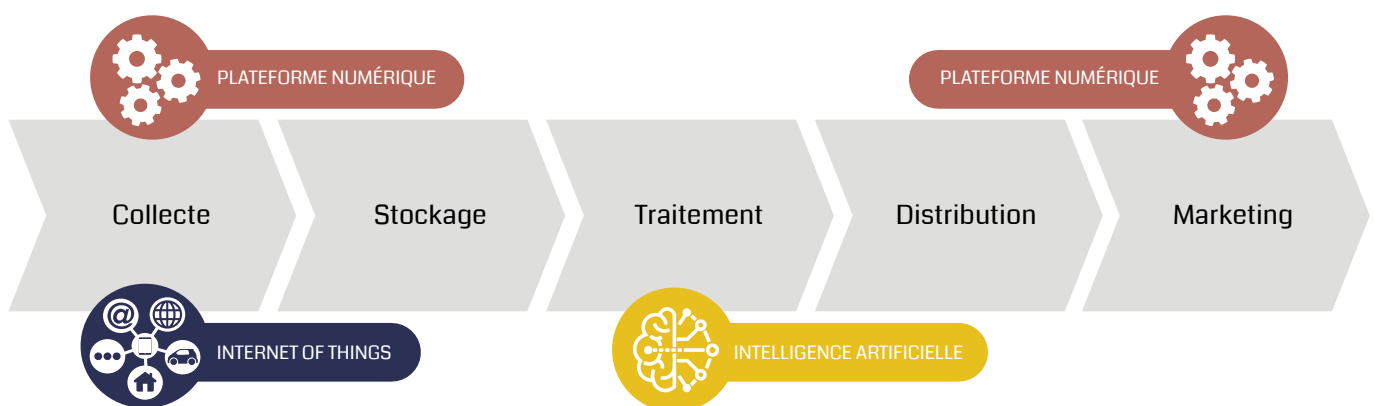
Isolées, ces données de masse ont une **valeur intrinsèque faible**

Rassemblées, croisées et analysées, elles acquièrent un potentiel quasi infini de **valeur économique** sur les marchés

(1) Jony et al., « Big data characteristics, value chain and challenges », 2015

1.3 - Articulation des différents concepts

Schématiquement, les concepts principaux de la numérisation peuvent être rattachés à différents « moments » de la vie d'une donnée :



- Seul le Big data est transverse et touche à chaque des moments de la vie d'une donnée

1.4 - Cadre réglementaire de l'Union européenne

Afin de **contrôler l'expansion de la numérisation** dans les différents pans de la société et de l'économie, l'Union européenne s'est équipée de plusieurs directives, dont trois principales :

- Les directives PSI (2003) et PSI2 (2013) sur le droit à la réutilisation des données détenues par les administrations publiques (exceptions pour le secteur culturel)
- La directive Inspire (2007) qui régule l'harmonisation et ouverture des données géographiques au niveau UE

Le **Règlement général sur la protection des données (RGPD)** de l'UE vise à clarifier les usages et risques en cas de non-conformité (1) :

Consentement clair, explicite et systémique doit être donné par les utilisateurs avant que des données ne soient collectées sur leur « comportement » numérique (2)

Il pose plusieurs droits de l'utilisateur, parmi lesquels le **droit à l'oubli** et le **droit à la portabilité des données**

Il définit de **lourdes sanctions assorties d'amendes** (pouvant aller jusqu'à 20 millions d'euros ou 4% du CA) en cas de non-respect – avec une fin de la tolérance pour la mise en conformité posée pour 2019

Enfin, il vise à **mieux protéger les internautes européens lorsque leurs données sont manipulées par des opérateurs hors de l'UE**: avec le RGPD, les données d'un individu de l'UE traités ou sous-traités hors de l'UE sont sensés être ainsi protégées (3)

La protection des données hors du territoire de l'UE est un enjeu de taille puisque la large majorité des acteurs du numérique, plus particulièrement du Big data, se situent hors de l'UE. En plus du RGPD, **des accords bilatéraux spécifiques aux USA** ont été signés :

Accord bilatéral « Safe Harbor » a été remplacé par « Privacy Shield » : les garanties sur les **risques d'ingérence des autorités publiques états-uniennes** étaient jugées insuffisantes et que la Charte européenne des droits fondamentaux était alors violée (Arrêt Schrems de la CJUE) (4)

(1) Desgens-Pasanau, « Qu'est-ce qui change avec le RGPD ? », 2019

(2) Les Echos, « Le rapport qui accuse Facebook et Google », 2018

(3) Desgens-Pasanau, « Effet extraterritorial du droit européen », 2019 ; Horeau, « Avec le RGPD, la fin des dérives et scandales ? », 2019

(4) Cour de justice de l'UE, « Décision n°2000/520/CE », 6 octobre 2015

1.5 – Cadre réglementaire français

Le **cadre réglementaire français** relatif aux données numériques est pré-existant au cadre réglementaire de l'UE et s'y adapte désormais :

- Loi CADA 1978 : droit d'accès aux données détenues par les administrations publiques
- **Loi Informatique et Libertés de 1978 :**
 - Création de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL)
 - Décret n° 2019-536, publié le 30 mai 2019 : mise en conformité du droit national avec le Règlement général sur la protection des données (RGPD) Ordonnance 2010 transposant Directive Inspire
- Loi Valter 2015 : **principe de gratuité** des données détenues par les administrations publiques
- Loi pour une République numérique 2016 : **ouverture des données** pour les administrations publiques, collectivités locales (+3 500 habitants et 50 agents) et entreprises délégataires d'une mission de service public (1)
 - Objectif de **transparence et de mise à disposition** des données détenues par les administrations publiques
 - Sont concernés: les documents communiqués suite à des demandes CADA, les "bases de données" et les données "dont la publication présente un intérêt économique, social, sanitaire ou environnemental"
 - Aujourd'hui seule une centaine de collectivités locales sont engagées dans une démarche Open Data sur leur territoire – à des degrés divers, avec plus ou moins de jeux de données libérés et réutilisables aisément, que ce soit à travers leur propre plateforme dédiée ou data.gouv.fr

En plus du cadre réglementaire, **la CNIL en France a pour mission d'informer et protéger les droits des usagers**, accompagner **la mise en conformité** des professionnels, **contrôler et sanctionner** en cas de non-conformité. Elle est en charge également d'un **rôle prospectif** en informant sur les technologies et sujets émergents (2).

(1) La Gazette des communes, « Loi NOTRe et Open data : une opportunité, pas une contrainte », Septembre 2015

(2) CNIL

1.6 - Les opportunités de la numérisation des sociétés

La numérisation de la société et de l'économie ouvre la voie à de nouvelles opportunités. En particulier, **les données numériques sont des matières premières nouvelles** à partir desquelles les acteurs peuvent innover et qui viennent bouleverser les interactions sociales établies (1) :

La quantité, la variété et la disponibilité (relative) des données numériques ouvrent le champ à des processus d'innovation dynamiques, non-linéaires et ouverts (2).

Ces processus peuvent être intégrés à une R&D au sein d'une entreprise privée mais aussi être ouverts publiquement à des communautés d'utilisateurs se réappropriant une **R&D publique et participative**

La diversité des outils numériques permet de privatiser comme de mettre à disposition du public les données numériques :

Accessibles publiquement, les données numériques peuvent **augmenter la surface de connaissances collectives**

Au-delà de ces considérations génériques, il est intéressant de préciser quelles sont les opportunités spécifiques qui se proposent aux différentes catégories d'acteurs sociétaux (voir slide suivante)

(1) Bongomin et al., « The Hype and Disruptive Technologies of Industry 4.0 », 2019
(2) Cavanillas et al., « New horizons for a data-driven economy », 2016

Citoyen	Acteurs de la société civile	Acteurs publics	Acteurs politiques	Acteurs économiques
<ul style="list-style-type: none"> ● Accéder gratuitement à de nouveaux services (certains personnalisés) ● Optimiser la vie quotidienne et soi-même 	<ul style="list-style-type: none"> ● Améliorer la capacité d'investigation et de questionnement ● Mieux informer la construction du plaidoyer ● Faire émerger d'autres points de vues 	<ul style="list-style-type: none"> ● Renforcer cohérence, efficacité & évaluation de l'action publique ● Rendre transparent le processus et la décision publique ● Améliorer le service public ● Remplir les missions égalité, accessibilité et proximité ● Améliorer le contrôle judiciaire et réglementaire 	<ul style="list-style-type: none"> ● Informer le processus législatif ● Améliorer le contrôle sur les acteurs publics et économiques ● Optimiser le processus électoral et démocratique 	<ul style="list-style-type: none"> ● Optimiser les activités ● Comprendre le marché et les consommateurs ● Développer marché et étendre activité ● Capturer plus de valeur économique ● Participer au processus de décision publique et politique
<ul style="list-style-type: none"> ● Renforcer les contre-pouvoirs (grâce à l'accès à l'information) ● Renforcer le contrôle démocratique (demande de rendus de comptes) ● Participer au processus de décision publique et politique 				
<ul style="list-style-type: none"> ● Mieux comprendre les attentes de la société 				
<ul style="list-style-type: none"> ● Développer de nouvelles connaissances dans de nombreux domaines basées sur des masses d'information récoltées sur le terrain ● Informer la prise de décision : individuelle, politique, économique... Anticiper et limiter les risques liés à cette prise de décision ● Diffuser et vulgariser les connaissances (notamment grâce à la visualisation) 				

1.7 - Les risques de la numérisation des sociétés

Un des problèmes majeurs posés par la numérisation des différents pans de la vie, notamment via les applications développées par les entreprises privées du numérique, est la **transparence** de ce qui est fait des données collectées (2) :

- « **Boîtes noires** » (sous couvert de secrets des affaires) : utilisateurs d'outils numériques ont peu de visibilité sur l'utilisation qui est faite de leurs données, ni les données échangées par les entreprises qui les collectent :
 - Difficulté pour un usager de comprendre et vérifier comment ses données sont utilisées par les entreprises qui les collectent et les traitent - et encore plus de savoir si leur utilisation est conforme à la réglementation
 - Difficulté accrue à l'ère du Big Data où des bases de données indépendantes contenant des informations personnelles partielles peuvent être croisées
- **Asymétrie d'information** est créée en l'absence d'une équité et d'une réciprocité dans la transaction des données
 - **Sentiment d'impuissance** des internautes isolés face aux grands groupes numériques pour pouvoir tester, contrôler et vérifier l'usage des données au sein de ces « boîtes noires » (2)
 - « *Des entreprises qui savent "tout" du monde et de nous, mais dont on ne sait rien* »

Corollaires à ces problèmes des « boîtes noires », des risques sont également identifiés en termes de **biais** et de **discrimination créés par les algorithmes traitant les données** :

- Les données étant désormais produites en très grande masse, des algorithmes ont été développés afin de permettre de retrouver des capacités de calcul et de compréhension de ces données. Or, les **algorithmes** traitant et filtrant les données **ne sont pas neutres** :
 - Ces algorithmes sont développés par des personnes appartenant à différentes organisations : **rien ne garantit que l'objectif de la programmation de ces algorithmes coïncide avec l'intérêt social**, ne contienne pas des discriminations sur la base du genre ou de la race, etc. (3)
 - « **Weapon of math destruction** » : ce concept développé par la data scientist Cathy O'Neil questionne les biais des modèles dont les programmations amplifieraient les inégalités et menacent la démocratie (4).
 - « *Malgré l'aura d'impartialité qu'on leur prête, les modèles sont loin d'être complètement neutres. Ils peuvent contenir des erreurs ou approximations inhérentes aux données, intégrer les préjugés de leurs concepteurs, et conduire ainsi à des conclusions arbitraires et discriminatoires.* »

Les risques en termes de transparence, asymétrie de l'information et discrimination sont amplifiés par la **situation d'oligopole à frange prévalant dans le domaine du numérique** :

- Un nombre réduit d'acteurs économiques forme un oligopole qui contrôle une vaste part du marché tandis qu'une myriade de petites entreprises se partage le reste
 - À titre d'exemple, dans le domaine de la recherche en ligne, Google contrôlait 88% des requêtes internet en 2017 (5)
- **Cette structure d'oligopole à frange du numérique est relativement stable dans le temps** puisque les acteurs oligopolistiques disposent d'un avantage concurrentiel sur ceux de la frange
 - La portabilité des données est sensée stimuler la concurrence, mais en **l'absence de concurrence** la portabilité n'est développée puisqu'il n'existe pas (ou peu) d'alternatives pour ce qui constitue la majorité de l'offre numérique (6)

(1) Waelbroeck, « Les quatre mesures phares du RGPD pour l'économie », 2018

(2) Pasquale F., « Black Box Society », 2015

(3) Kirman, La transmission de l'information, talon d'Achille de l'économie libérale, 2018

(4) Concept développé par Cathy O'Neil et cité dans Horeau, "Avec le RGPD, la fin des dérives et des scandales ?", 2019

(5) Waelbroeck, "Les quatre mesures phares du RGPD pour l'économie", 2018

(6) ibid

- Situation de "data lock-in" (enfermement des données) où les usagers sont plutôt captifs que fidélisés et où les coûts de changements potentiels sont très élevés : par exemple quitter Facebook, mais pour aller où ?

Avec des usagers captifs et en situation d'avantage concurrentielle, les acteurs oligopolistiques sont dans un cycle de renforcement de leur position dominante de contrôle :

- Contrôle sur les données collectées
- Contrôle sur le traitement de ces données
- Contrôle sur l'information filtrée par le traitement des données

Sans démantèlement de cet oligopole à franges, la numérisation vient-elle renforcer les inégalités et polariser de façon croissante la société, et notamment les acteurs économiques ?

1.8 - Les impacts matériels de la numérisation

Les filières « matérielles » dont dépendent les outils numériques sont également parcourues d'enjeux environnementaux et sociaux, vecteurs d'impacts (importants à souligner, mais hors périmètre de l'étude).

Les principaux enjeux environnementaux concernent (1) :

Les utilisations des ressources disponibles en quantité limitée, notamment terres rares (au détriment d'autres utilisations...) (2)

La dégradation de l'environnement, augmentée par l'épuisement des ressources minérales (diminution de la teneur qui démultiplie mécaniquement les pollutions)

La consommation (croissante) énergétique rendue nécessaire

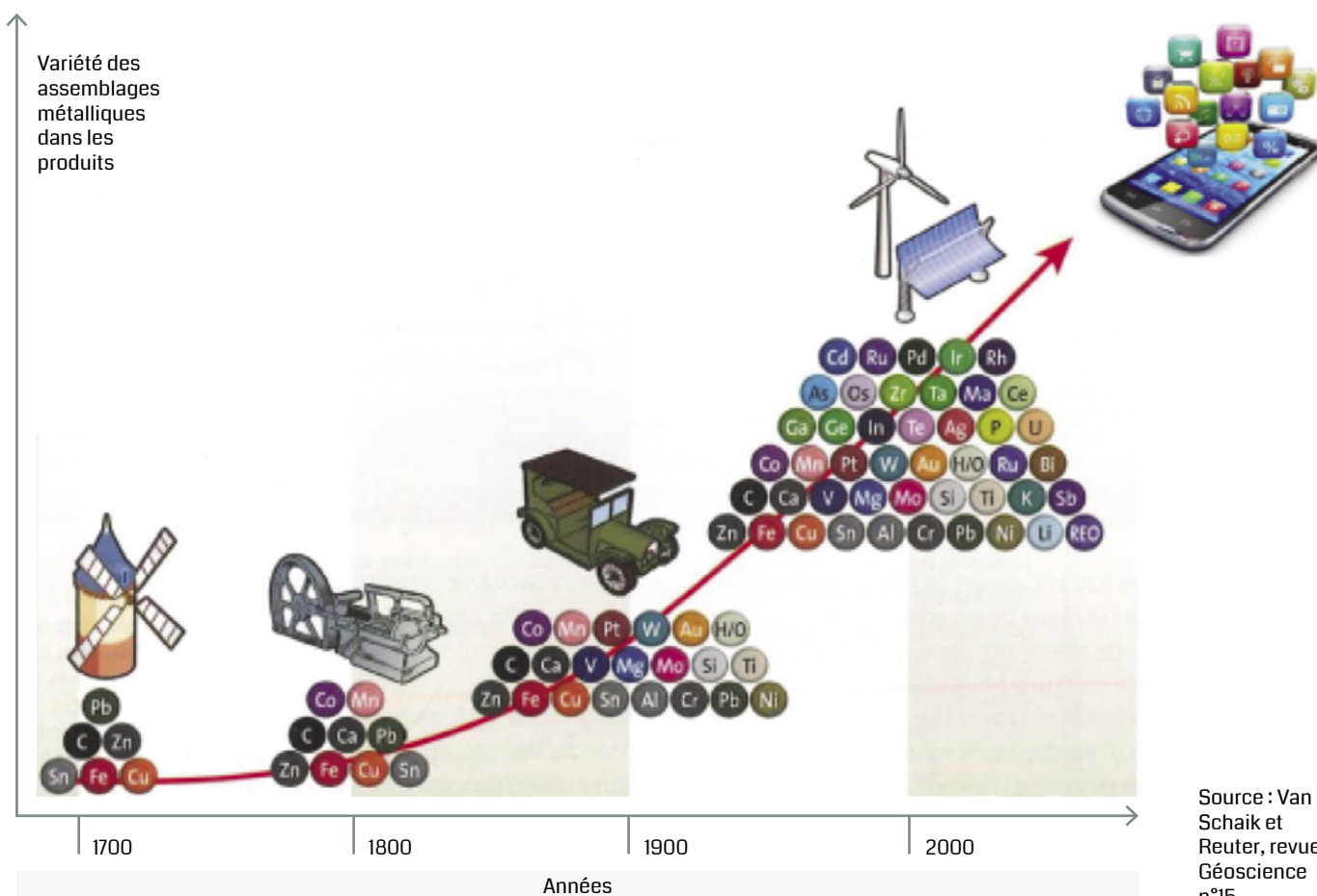
L'obsolescence des « supports » numériques: génération de déchets et quasi absence de filières de recyclage (particulièrement sur les terres rares)

(1) France Stratégie, Cycle de conférences : l'impact environnemental du numérique, 2018

EN SAVOIR PLUS

(2) Pigneur J., « Mise au point d'une méthode intégrée d'analyse des impacts des filières des matières premières minérales », 2019 ; France Stratégie, « La consommation des métaux du numérique : un secteur loin d'être dématérialisé », 2020

Illustration de l'augmentation de métaux utilisés selon l'évolution technologique



(1) Pigneur J., « Mise au point d'une méthode intégrée d'analyse des impacts des filières des matières premières minérales », 2019

Les principaux enjeux sociaux sont quant à eux (1) :

Le **non-respect des droits humains** (travail des enfants entre autres), des libertés (notamment syndicales), et mauvaises conditions de travail :

« Travailleurs du clic », y compris les nouveaux emplois liés à l'intelligence artificielle

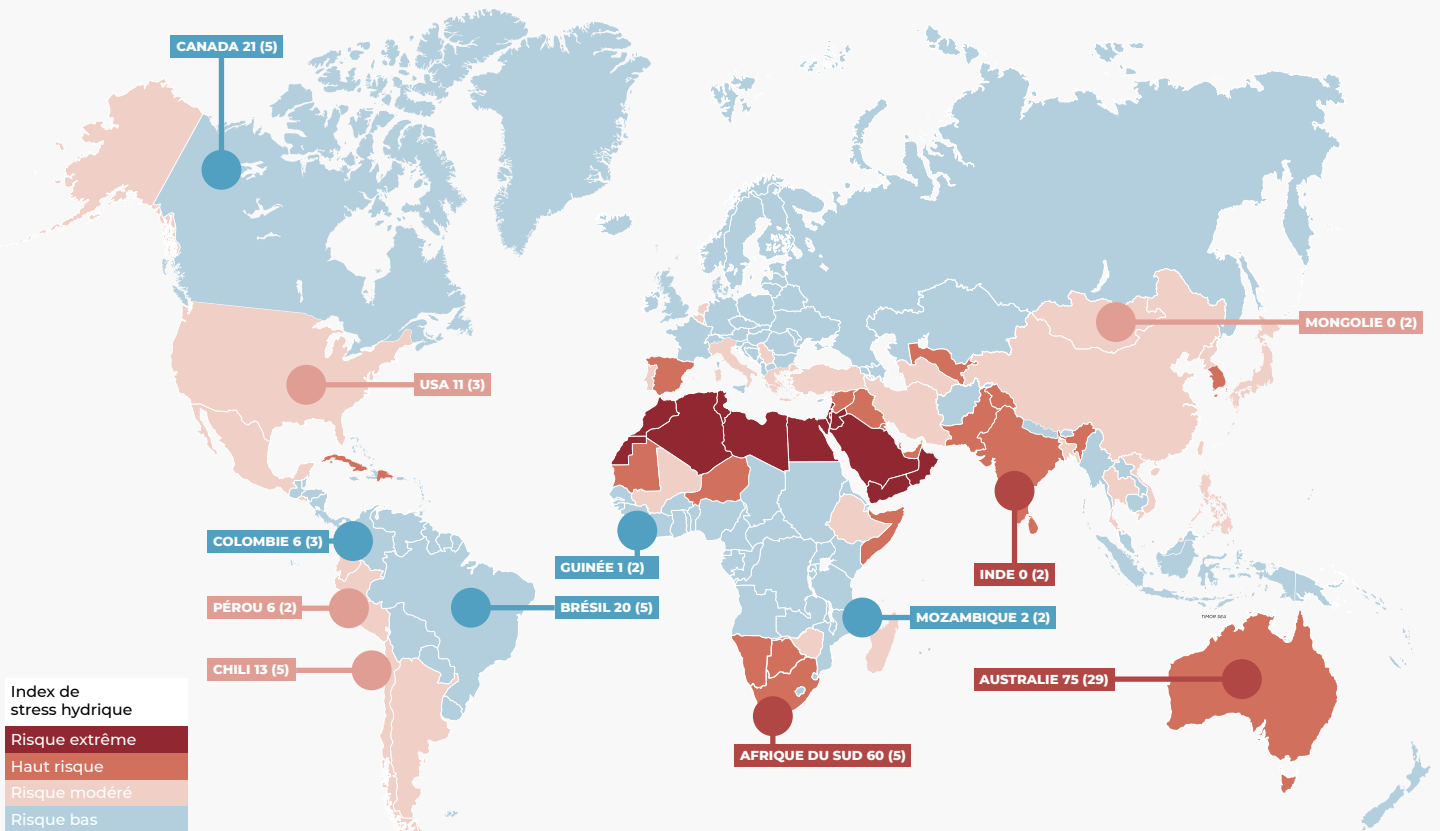
Chaines de fabrication de matériel électronique

Extraction minière

La **déstabilisation géopolitique** de certaines régions du monde et le déclenchement/entretien de **conflits autour des ressources**, particulièrement minières ou hydriques (voir ci-contre)

Carte des six principaux projets de minage et de leur implantation selon le stress hydrique

Two-Thirds of the "Big Six's" Mining Project Are in Countries with Moderate or High Water Risk



Source : Toledano et Roorda, 2014

2 - CARTOGRAPHIE DES ENJEUX DE LA NUMÉRISATION DES CHÂÎNES AGRICOLES ET ALIMENTAIRES

2.1 - Questions de recherche sur les opportunités

Les enjeux identifiés sur la numérisation de la société de son ensemble permettent l'identification de questions de recherche sur la numérisation des chaînes agricoles et alimentaires.

En termes d'opportunités, les questions de recherche identifiées sont les suivantes :

	Questions de recherche
Agriculture	<ul style="list-style-type: none">● Amélioration des pratiques agricoles ?<ul style="list-style-type: none">- Performance des rendements- Optimisations des coûts- Efficience des tâches agricoles● Aide à la décision, sécurisation de la décision grâce aux données numériques ?● Réduction des impacts sur l'environnement ?
Chaîne alimentaire	<ul style="list-style-type: none">● Amélioration de la connaissance des distributeurs ?<ul style="list-style-type: none">- Prévission des volumes de ventes- Développement de produits plus adaptés aux attentes (dont sociétales)- Amélioration de l'expérience du client● Meilleure traçabilité le long de la chaîne ?
Consommation	<ul style="list-style-type: none">● Meilleure lisibilité de l'offre ?<ul style="list-style-type: none">- Renforcement de la capacité du consommateur à faire des choix informés- Incitation à être mieux disant pour les marques & distributeurs

2.2 - Questions de recherche sur les risques

En termes de risques, les questions de recherche identifiées sont les suivantes :

Questions de recherche	
Agriculture	<ul style="list-style-type: none"> ● Monopole au sein de l'agriculture numérique ? ● Renforcement de la défiance vis-à-vis de l'agriculture moderne, incluant désormais la dimension numérique ? ● Remises en cause de la place de l'agriculteur sur son exploitation, de son autonomie dans la décision et indépendance vis-à-vis des fournisseurs et clients ? <ul style="list-style-type: none"> - <i>Compromis à faire entre performance grâce au numérique et perte d'autonomie à cause du numérique ?</i> ● Ligne de crête entre accompagnement et surveillance ? ● Risque du « train de retard » ? <ul style="list-style-type: none"> - Mise à niveau forcée lorsque l'agriculture numérique devient incontournable ? - S'y intéresser pour comprendre et développer dès à présent une alternative ?
Chaîne alimentaire	<ul style="list-style-type: none"> ● Renforcement de la domination des distributeurs par rapport aux marques ? ● Substitution du lien de confiance par de la traçabilité ? ● Risques de « verrouillages » des circuits logistiques ? ● Risques de marginalisation et de perte en flexibilité et adaptabilité de ces circuits ?
Consommation	<ul style="list-style-type: none"> ● Focalisation autour de l'enjeu du pouvoir d'achat et contribution à la « guerre des prix » ? ● Personnalisation de l'offre facilite ou freine-t-elle la transition alimentaire ? <ul style="list-style-type: none"> - <i>Enfermement des consommateurs et formation d'une trappe de « malbouffe » ?</i> ● Exploitation des données des utilisateurs à des fins marketing ?