

# Les grandes fonctions de l'entreprise

## Les systèmes d'information (SI)

### Transcription vidéo – Séquence 7

---

*Ce cours vous est proposé par Cécile GODÉ, Jean-Fabrice LEBRATY, Amandine PASCAL  
Professeur agrégés des Universités, Aix-Marseille Université, Université Jean Moulin Lyon3,  
et AUNEGe, l'Université Numérique en Économie Gestion.*

---

#### **Diapo 3**

Dans cette séquence :

- Nous expliquerons les principaux enjeux du développement durable en SI, y compris la décarbonation, les SI frugaux, la gestion des déchets électroniques, et l'utilisation efficace des ressources ;
- Nous évoquerons les enjeux liés à la transparence des SI en termes techniques et réglementaires ;
- Enfin, nous verrons qu'il existe de nouvelles formes d'action collective avec les communs numériques.

Le cours sera structuré en 3 parties, abordant successivement la sobriété numérique, la transparence des SI à partir des exemples du RGPD et de l'explicabilité de l'Intelligence Artificielle, et enfin les initiatives en faveur des communs numériques.

#### **Diapo 4**

Les problématiques liées au développement durable en Systèmes d'Information (SI) sont nombreuses et complexes. Elles découlent de l'impact significatif des SI sur l'environnement, les ressources, la société et l'économie. Plusieurs termes font d'ailleurs référence à la question du développement durable et des SI :

- Green IT,
- Green IS,
- Green computing,
- Informatique verte,
- Systèmes d'information éco-responsables,
- Ou encore plus récemment « sustainable IS » ou « numérique responsable ».

Derrière ces diverses expressions se cache en effet une prise de conscience croissante de l'impact environnemental, économique et social des technologies numériques au sein des organisations.

#### **Diapo 5**

La première partie de ce cours est consacrée aux enjeux écologiques du numérique.

Le numérique représenterait aujourd'hui plus de 4 % des émissions de gaz à effet de serre dans le monde, en forte augmentation au cours des prochaines années, probablement 6 à 8% vers 2025.

L'essentiel de l'empreinte environnementale du numérique provient de la fabrication et de l'utilisation des équipements informatiques, comme le montre la figure suivante issue du Shift Project, un « think tank » qui a pour vocation de se saisir des enjeux-clés de la transition carbone.

La majorité des acteurs s'accorde à dire aujourd'hui qu'il faut déployer la sobriété numérique, c'est-à-dire piloter les choix technologiques, les déploiements d'infrastructures et d'usages associés afin de préserver les apports essentiels du numérique.

Le CIGREF, club informatique des grandes entreprises françaises, préconise ainsi, dans son rapport d'orientation stratégique 2022, « *d'augmenter la durée de vie des équipements et de lutter contre l'obsolescence matérielle. Par exemple, la durée de vie des smartphones, qui est de 3 ou 4 ans en moyenne doit passer selon eux à 6 ou 8 ans, et celle des ordinateurs passer de 5 ou 6 ans à plus de 10 ans* ». Il préconise par ailleurs que : « *les équipements numériques doivent être conçus pour garantir un recyclage efficace permettant que les équipements d'aujourd'hui constituent la matière première de fabrication des équipements de demain* ». Enfin, il insiste sur « *la nécessité que les fournisseurs de logiciels ne provoquent pas artificiellement l'obsolescence des équipements informatiques, ordinateurs, serveurs et smartphones* ».

## Diapo 6

Sur proposition du sénateur Patrick Chaize, la loi « Réduire l'empreinte environnementale du numérique » ou REEN, et promulguée le 15 novembre 2021, vise à réduire l'empreinte environnementale du numérique en France.

Cette loi concerne les consommateurs, professionnels et acteurs du secteur public avec, pour les communes et structures intercommunales de plus de 50 000 habitants, l'obligation de se doter d'une « stratégie numérique responsable » au plus tard le 1er janvier 2025.

La loi REEN s'articule autour des cinq objectifs détaillés dans la figure :

- **Premièrement**, elle vise à faire prendre conscience de l'impact environnemental du numérique. À ce titre, sont prévus des modules de formation et de sensibilisation au numérique responsable dans les écoles et les établissements d'enseignement. Les formations d'ingénieur doivent quant à elles intégrer un module sur l'écoconception des services numériques et à la sobriété numérique. Enfin, la loi prévoit un observatoire des impacts du numérique visant à améliorer la connaissance sur la mesure des impacts directs et indirects du numérique sur l'environnement.
- **Deuxièmement**, la loi REEN vise à limiter le renouvellement des appareils numériques au travers de trois axes phares :
  - ▶ Rallonger de la durée de vie des produits. Plus précisément, la loi interdit les pratiques d'obsolescence, y compris logicielle. Les informations transmises au consommateur sur les mises à jour des biens numériques doivent être lisibles et compréhensibles et les distributeurs doivent communiquer sur l'existence d'offre de reconditionnés, sur des conseils d'usage et d'entretien pour allonger la durée de vie des produits. Enfin, elle oblige les acheteurs publics à prendre en compte

l'indice de réparabilité pour les produits numériques dans la passation des marchés.

- ▶ Favoriser le réemploi et la réutilisation,
- ▶ Limiter le renouvellement des appareils numériques. Cela consiste à mettre des objectifs en matière d'économie circulaire, c'est-à-dire de recyclage, de réemploi, et de réparation à l'aide d'opérations de collecte.
- **Le troisième objectif clé** porte sur l'adoption d'usages numériques écoresponsables. La loi prévoit la création d'un référentiel général d'écoconception, fixant des critères de conception durable afin de réduire l'empreinte environnementale de ces services. De plus, une recommandation doit être publiée par les agences compétentes visant à l'information des consommateurs sur l'empreinte environnementale de la vidéo en ligne.
- **Le quatrième objectif** de la loi REEN vise à promouvoir des centres de données et des réseaux moins énergivores. Par exemple, les opérateurs de communications électroniques devront, quant à eux, publier des indicateurs clés récapitulant leurs engagements en faveur de la transition écologique, selon l'article 29
- **Enfin**, cette loi vise à promouvoir une stratégie numérique responsable dans les territoires. Il est prévu que les communes de plus de 50 000 habitants définissent au plus tard le 1er janvier 2025 une stratégie numérique responsable.

## Diapo 7

La deuxième partie de ce cours est consacrée à la transparence des SI.

La transparence est une notion communément mobilisée en management des systèmes d'information.

Elle est définie par Zhu en 2004 comme « *le degré de visibilité et d'accessibilité de l'information offert par un système d'information ou une technologie* ».

Deux principales dimensions sont intéressantes à aborder en MSI lorsqu'il s'agit de discuter de transparence : la dimension réglementaire et la dimension technique.

Commençons par la dimension réglementaire. Elle renvoie aux injonctions formelles à la transparence, souvent imposées par une autorité publique aux entreprises dans leurs usages des technologies et des données qu'elles traitent.

Le RGPD, ou Règlement Général sur la Protection des Données, adopté par le Parlement européen le 27 avril 2016, est un bon exemple de cette dimension réglementaire.

Selon le Conseil européen en 2016, le RGPD vise à « *redonner aux citoyens le contrôle de leurs données personnelles, tout en simplifiant l'environnement réglementaire des entreprises* ».

Le RGPD encadre le traitement des données personnelles sur le territoire européen en régulant les entreprises dans leur collecte et leur traitement des données personnelles. Elle garantit ainsi aux utilisateurs l'accès à une information concise, transparente, compréhensible et aisément accessible.

Les organisations doivent relever le défi complexe, chronophage et coûteux de la mise en conformité avec le RGPD.

## Diapo 8

Après la dimension réglementaire, passons à la dimension technique de la transparence des systèmes d'information.

Un très bon exemple, d'actualité, est celui de l'intelligence artificielle explicable ou XAI pour « eXplainable Artificial Intelligence ». Selon Barredo-Arieta et ses co-auteurs en 2020, l'intelligence Artificielle Explicable fournit des « *explications détaillées ou des justifications afin de rendre son fonctionnement transparent et aisément compréhensible pour un public cible* ».

Pour ce faire, l'XAI repose sur des techniques et des méthodes, souvent algorithmiques, pour expliquer le processus conduisant à la préconisation proposée par l'algorithme d'IA.

Nous voyons que l'utilisateur final est central dans les modèles d'XAI puisque le modèle sera adapté à ses attentes et ses priorités, qui sont spécifiques selon son profil. Pour caricaturer, l'explication fournie ne sera pas la même si l'utilisateur final est un enfant ou un informaticien. L'objectif principal poursuivi par les modèles d'XAI est de favoriser la confiance dans l'IA, à partir d'une meilleure compréhension par l'utilisateur, du comment et du pourquoi du résultat préconisé.

## Diapo 9

On note la présence d'un paradoxe lié à l'explicabilité.

En effet, les réseaux de neurones sont adaptés aux cas complexes pour lesquels des règles de calcul de type « Si... Alors... » ne peuvent être trouvées. Le mécanisme de pondération des neurones dans le réseau se fonde sur la recherche du meilleur compromis permettant de lier un « input » et un « output ». Ce compromis n'est pas prévisible à l'avance. Il devient alors délicat de tenter d'expliquer pourquoi dans tel cas, telle solution arrive. Si des règles apparaissent, alors, cela signifie que l'approche « réseau de neurones » n'est plus la meilleure. On peut alors mettre en œuvre un système à base de règles, qui, lui, est explicable.

## Diapo 10

Nous souhaitons enfin, dans la dernière partie de ce cours, aborder la question des communs numériques, ou « digital commons ». Citons pour exemple Wikipedia, les logiciels libres type Linux ou encore Data.gouv.fr.

Ce sont de superbes initiatives du numérique nées d'une volonté de proposer des modèles alternatifs aux propositions des grandes entreprises ou des États.

Le mouvement des « communs » n'est pas récent et les travaux d'Elinor Ostrom, prix Nobel d'économie en 2009, ont grandement participé à leur développement.

Selon Wikipédia, « *Les communs sont des ressources partagées, gérées et maintenues collectivement par une communauté ; celle-ci établit des règles dans le but de préserver et pérenniser ces ressources tout en fournissant aux membres de cette communauté la possibilité et le droit de les utiliser, voire, si la communauté le décide, en octroyant ce droit à tous.* ».

Depuis toujours, les êtres humains ont développé une capacité à gérer de manière collective les ressources, à l'image de la gestion des poissons dans un étang communal. En l'absence de régulation, des individus pourraient pêcher la totalité des poissons du lac, privant ainsi les autres. En faisant du lac un bien commun, il devient alors possible d'instaurer des règles spécifiques pour préserver la ressource.

Selon Serge Abiteboul, chercheur à l'INRIA, « *le domaine où s'applique de la manière la plus évidente le concept de communs numériques est celui de la science ouverte. Le souhait de diffuser la science a conduit au partage des résultats scientifiques dans des articles de revues. Le numérique facilite ce partage mais permet d'aller plus loin, de partager tous les produits de la science – les données, les logiciels, les protocoles d'expériences, les essais cliniques, etc.* ». Ce chercheur cite aussi l'éducation, « *où le mouvement des ressources éducatives libres permet aux enseignants de produire et de mettre en commun des outils d'enseignement* ».

### **Diapo 11**

L'Europe s'investit également dans la promotion des « communs numériques ». Elle a ainsi lancée en 2018, l'Internet de nouvelle génération : *Next Generation Internet*, ou NGI.

Cette initiative de la Commission européenne vise à :

- Remodeler l'Internet de manière à ce qu'il réponde aux besoins des personnes à qui il profite,
- En tant qu'initiative centrée sur l'humain, elle vise à fournir des technologies qui répondent aux besoins des personnes en termes de vie privée, de confiance, de transparence, de sécurité et d'inclusivité.

L'initiative s'appuie sur les « biens communs numériques » comme fondement de la souveraineté numérique européenne. À cette fin, NGI apporte un soutien financier à des projets de développement de « communs numériques » couvrant toutes les couches de l'Internet : du matériel ouvert, des technologies de réseau et de transport, du micrologiciel ou encore des systèmes d'exploitation et de la virtualisation.

# Références

## Comment citer ce cours ?

Les grandes fonctions de l'entreprise – SI, Cécile GODÉ, Jean-Fabrice LEBRATY, Amandine PASCAL, AUNEGe (<http://auneg.fr>), CC – BY NC ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



Cette œuvre est mise à disposition dans le respect de la législation française protégeant le droit d'auteur, selon les termes du contrat de licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>). En cas de conflit entre la législation française et les termes de ce contrat de licence, la clause non conforme à la législation française est réputée non écrite. Si la clause constitue un