



# Informatique et développement durable

Exercices pour le Module 11

INF8480 Systèmes répartis et infonuagique

Michel Dagenais

École Polytechnique de Montréal  
Département de génie informatique et génie logiciel

# La notion de développement durable

---

Qu'est-ce que la notion de développement durable ajoute à l'économie traditionnelle?



## La notion de développement durable

Qu'est-ce que la notion de développement durable ajoute à l'économie traditionnelle?

L'économie traditionnelle regarde les coûts monétaires associés à un projet et permet, par exemple, de calculer quel scénario serait le plus rentable de ce point de vue. Le développement durable répond aux besoins présents sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins. Ceci ajoute à l'approche traditionnelle tout le calcul de l'impact sur l'environnement : la santé humaine, l'écologie, les changements climatiques et l'épuisement des ressources.



## Les lois applicables

---

Quels sont les lois et codes applicables relatifs au développement durable pour un ingénieur au Québec?



## Les lois applicables

---

Quels sont les lois et codes applicables relatifs au développement durable pour un ingénieur au Québec?

Le gouvernement fédéral et le gouvernement du Québec ont chacun une loi sur le développement durable. De plus, le code de déontologie de l'Ordre des Ingénieurs du Québec contient un paragraphe qui parle des obligations de l'ingénieur quant à préserver l'environnement et la santé. D'autres lois et principes du gouvernement du Québec touchent aussi au développement durable, comme le Bureau d'Audiences Publiques sur l'Environnement (BAPE), et les règlements sur la Responsabilité Élargie des Producteurs (REP).



# Le rôle de l'ingénieur

---

Quel est le rôle de l'ingénieur en lien avec le développement durable?



## Le rôle de l'ingénieur

---

Quel est le rôle de l'ingénieur en lien avec le développement durable?

L'ingénieur est un professionnel qui développe des projets. Il doit s'assurer de tenir compte du développement durable dans la conception, la réalisation, l'opération et le démantèlement de ses projets. Ceci est mandaté autant par les lois que par son code de déontologie. Ainsi, il s'assure de respecter ses obligations et de contribuer au développement harmonieux et durable de la société.



# Le cycle de vie

---

Qu'est-ce que l'analyse du cycle de vie?





# Le cycle de vie

---

Qu'est-ce que l'analyse du cycle de vie?

L'analyse du cycle de vie d'un projet ou d'un produit tient compte du cycle de vie complet, de la fabrication des intrants à la disposition finale des produits en fin de vie. Ceci permet d'évaluer et de comparer deux produits ou scénarios de projets en tenant compte de tous les aspects pertinents.



# La dématérialisation

---

On parle de dématérialisation en raison de l'informatisation. Est-ce une bonne chose? Donnez des exemples de dématérialisation et discutez de leur impact sur le développement durable.



## La dématérialisation

---

L'informatique permet de transmettre et de lire des documents sans avoir besoin d'imprimer sur papier, le fameux bureau sans papier! Ceci permet de réduire la consommation de papier (de la coupe de bois et la fabrication jusqu'à la mise aux rebuts). Ceci réduit aussi l'espace d'entreposage pour tous ces documents en papier. L'informatisation permet aussi des rencontres par vidéo-conférence plutôt que de voyager. Là encore, ceci peut économiser beaucoup de ressources (avion, auto, hotel). Le coût pour ces solutions de remplacement est l'utilisation d'équipement électronique (ordinateurs, serveurs, réseau de communication). Toutefois, dans la mesure où presque tous avaient déjà un ordinateur avant de commencer à éliminer le papier ou faire de la vidéo-conférence, le coût de cet équipement ne peut qu'en très petite partie être attribué à la dématérialisation. Conséquemment, ceci semble largement bénéfique.

## Informatisation des procédés

---

En quoi est-ce que l'informatisation des procédés peut être bénéfique pour le développement durable?



## Informatisation des procédés

---

En quoi est-ce que l'informatisation des procédés peut être bénéfique pour le développement durable?

Lorsqu'un procédé est commandé par ordinateur, il y a un coût additionnel en électronique mais aussi un bénéfice au niveau de l'efficacité. Un ventilateur à vitesse variable permet d'augmenter l'efficacité énergétique d'un système de ventilation et climatisation. De la même manière, un système intelligent d'épandage d'engrais permet d'obtenir de meilleurs rendements agricoles en utilisant moins d'engrais. Heureusement, la taille (et la quantité de matière première) et le coût des modules de commande diminuent sans cesse, si bien que ces systèmes sont habituellement largement bénéfiques.



## Optimisation et développement durable

---

Donnez quelques exemples où les logiciels d'optimisation ont un impact positif sur le développement durable?



## Optimisation et développement durable

Donnez quelques exemples où les logiciels d'optimisation ont un impact positif sur le développement durable?

Les logiciels de conception, de simulation et d'optimisation de pièces pour les voitures et les avions permettent de produire des véhicules plus légers, plus aérodynamiques et plus efficaces, réduisant leur empreinte énergétique. Les logiciels d'optimisation du transport permettent de la même manière de transporter plus de personnes et de marchandise, plus rapidement, avec les mêmes routes et équipements, augmentant l'efficacité et réduisant les besoins en équipement et en énergie.



## Les centres de données

---

Vous participez à la conception d'un nouveau centre de données. Quels sont en général les 2 intrants, en opération ou dans les autres phases, qui ont le plus grand impact sur les différents aspects évalués dans l'analyse du cycle de vie?





## Les centres de données

---

Vous participez à la conception d'un nouveau centre de données. Quels sont en général les 2 intrants, en opération ou dans les autres phases, qui ont le plus grand impact sur les différents aspects évalués dans l'analyse du cycle de vie?

L'impact le plus important vient souvent de la consommation d'électricité, selon sa provenance. Le second impact le plus important vient de la fabrication des ordinateurs et autres appareils connexes (réseautique, alimentation de secours. . .).



## Achats en ligne

---

Au moment d'acheter une nouvelle pièce pour un de vos vélos, vous hésitez entre la commander en ligne et l'acheter dans un commerce. Quelle solution est la plus intéressante d'un point de vue de développement durable?



## Achats en ligne

---

Au moment d'acheter une nouvelle pièce pour un de vos vélos, vous hésitez entre la commander en ligne et l'acheter dans un commerce. Quelle solution est la plus intéressante d'un point de vue de développement durable?

Les données fournies ne sont pas suffisantes, la solution n'est pas évidente. Par exemple, si le commerce commande la pièce chez son fournisseur, il se peut que le coût en emballage et en transport soit le même que si vous l'aviez achetée en ligne. Il faut ensuite ajouter votre déplacement jusqu'au commerce. Dans ce cas, l'achat en ligne est possiblement mieux. Par contre, si le commerce est près de votre domicile et il reçoit les pièces en grande quantité, sans beaucoup d'emballage additionnel (e.g. une boîte pour 50 unités ou des contenants réutilisables), l'achat local peut être plus intéressant.

## Engins de recherche

---

Un membre de votre entourage prétend que chaque recherche sur le Web (e.g., sur Google) consomme beaucoup d'électricité et a un impact très négatif. Vérification faite, vous trouvez que chaque recherche consomme 0.3 watt-heure et qu'un utilisateur moyen consomme 180 watts-heure par mois. Est-ce réaliste? Est-ce un coût important? Est-ce qu'il peut y avoir globalement un impact positif à ces recherches?



## Engins de recherche

---

Ceci implique qu'un utilisateur moyen fait environ 600 recherches par mois et dépense 2kWh sur une année, soit entre 10 et 20 cents en un an selon le coût de l'électricité. Si ces recherches remplacent un déplacement à la bibliothèque, permettent de choisir un trajet plus efficace pour un déplacement, ou aident à faire un achat plus avantageux (en tenant compte du cycle de vie), ce coût peut facilement être plus que compensé.

