



UNIVERSITÉ  
DE MONTPELLIER



**IUT DE MONTPELLIER-SÈTE**  
**COURS : R4.09-10 – MANAGEMENT AVANCÉ DES SYSTÈMES D'INFORMATION**  
*ANNÉE 2022-2023*  
*BUT INFORMATIQUE – 2<sup>ÈME</sup> ANNÉE*

**SÉANCE AMPHI N°5 : IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU SYSTÈME D'INFORMATION**



**@Antoine\_Chollet**

Maître de Conférences en Sciences de Gestion

*Université de Montpellier*

*Contact : antoine.chollet@umontpellier.fr*

## NEW ACHIEVMENT : AVOIR LA MAIN VERTE !

**Green IT, un petit centre de données utilisé pour chauffer une piscine publique,**  
C'est ce que propose une start-up britannique spécialisée dans l'innovation en technologie thermique

Le 15 mars 2023 à 12:10, par [Bruno](#) | [0 commentaire](#)

## De l'essor du numérique à la notion de numérique responsable

DSIH, LUNDI 06 MARS 2023

PROJET IT

## Sobriété numérique : les grandes organisations commencent à s'organiser

## ET NOTRE BATEAU DANS TOUT ÇA ?



Tous les bateaux ne sont pas les mêmes ! Ils diffèrent selon plusieurs facteurs

**NATURE**

**TAILLE**

**ÉQUIPEMENT**

**COMPLÉXITÉ**

**ORGANISATION**

**MISSION**

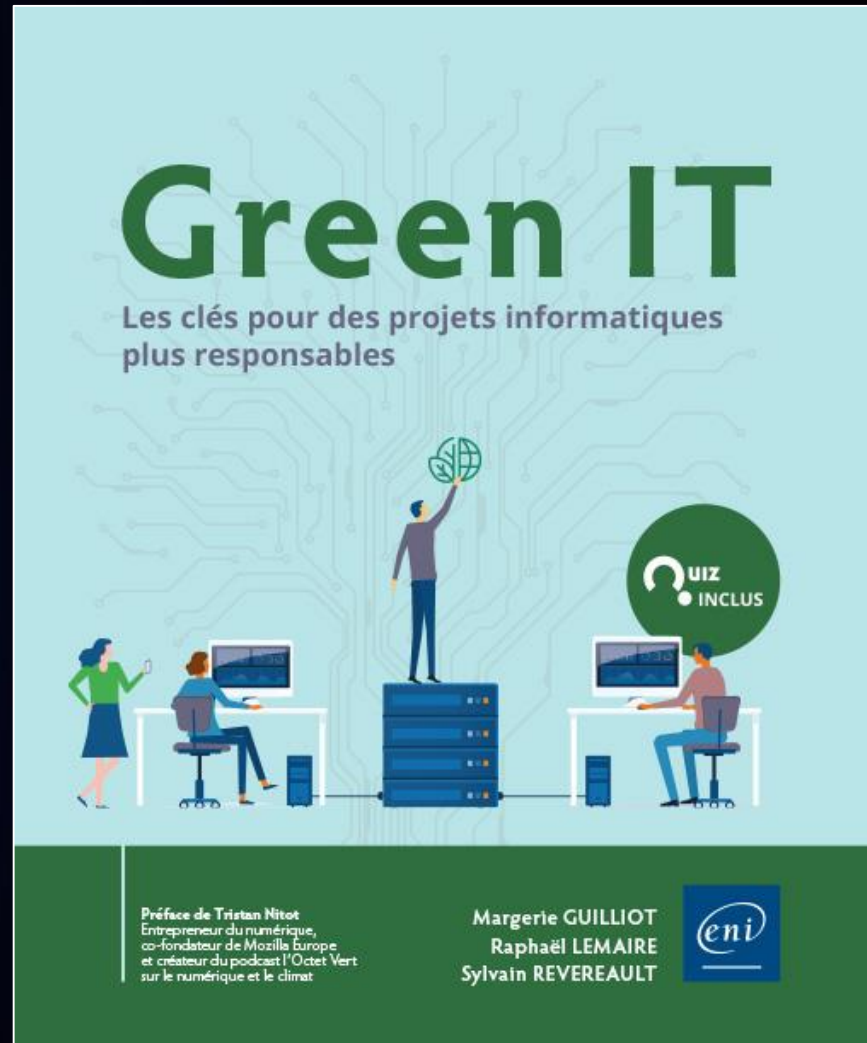
**COÛT**

**ÉQUIPAGE**

**IMPACTS : Environnementaux et Sociétaux**



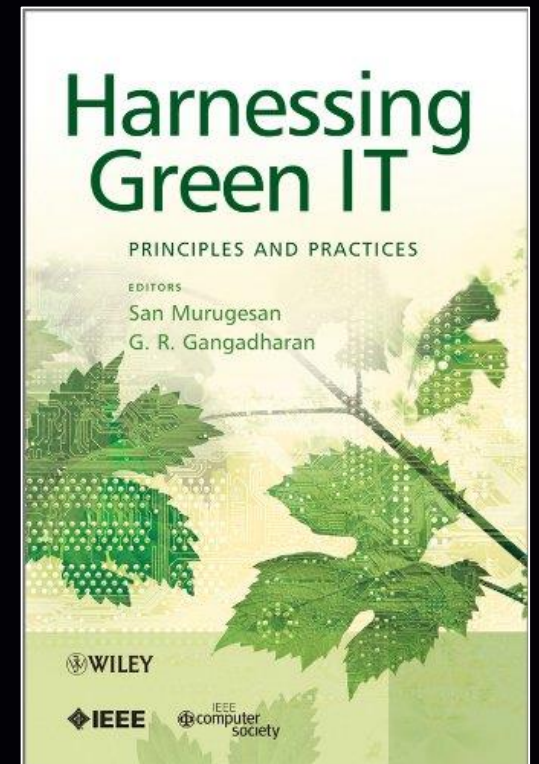
## QUELQUES RÉFÉRENCES ACADÉMIQUES



### Systèmes d'information et développement durable : modèles théoriques et pratiques organisationnelles

**Marc Bidan**

DANS **MANAGEMENT & Avenir** 2010/9 (n° 39), PAGES 304 À 306



## À LA RECHERCHE D'UNE DÉFINITION UNIVERSELLE...

Green IT

Green IS

Green  
Computing

Informatique  
Verte

Écotiques

Solutions  
logicielles éco-  
responsables

Systèmes  
d'Information  
éco-responsables

Sustainable IS

**Écoconception** : « Recourir aussi peu que possible aux ressources non renouvelables en leur préférant l'utilisation de ressources renouvelables, exploitées en respectant leur taux de renouvellement et associées à une valorisation des déchets qui favorise le réemploi, la réparation et le recyclage » *Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Énergie (ADEME, 2010)*

**Éco-technique** : « La réduction des effets négatifs de l'activité humaine sur l'environnement tient à la diminution de la consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre qui résulte du recours aux écotechniques ou à la conception même de ces techniques, qui s'attache à diminuer les agressions qu'elles pourraient faire subir à l'environnement au cours de leur cycle de vie » *(Journal Officiel – 12 Juillet 2009)*

## COMPRENDRE L'IMPACT DU NUMÉRIQUE

Communiqué de Presse

6 mars 2023

### IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU NUMÉRIQUE EN 2030 ET 2050 : L'ADEME ET L'ARCEP PUBLIENT UNE ÉVALUATION PROSPECTIVE

#### Scénario Tendanciel

- Poursuite du scénario actuel
- En 2050 : +370% de GES / +163% Energie

#### Scénario Green IT « Isolé »

- Des mesures « verte » sont prises
- Pas de coopération internationale

#### Scénario Green IT « Collaboratif »

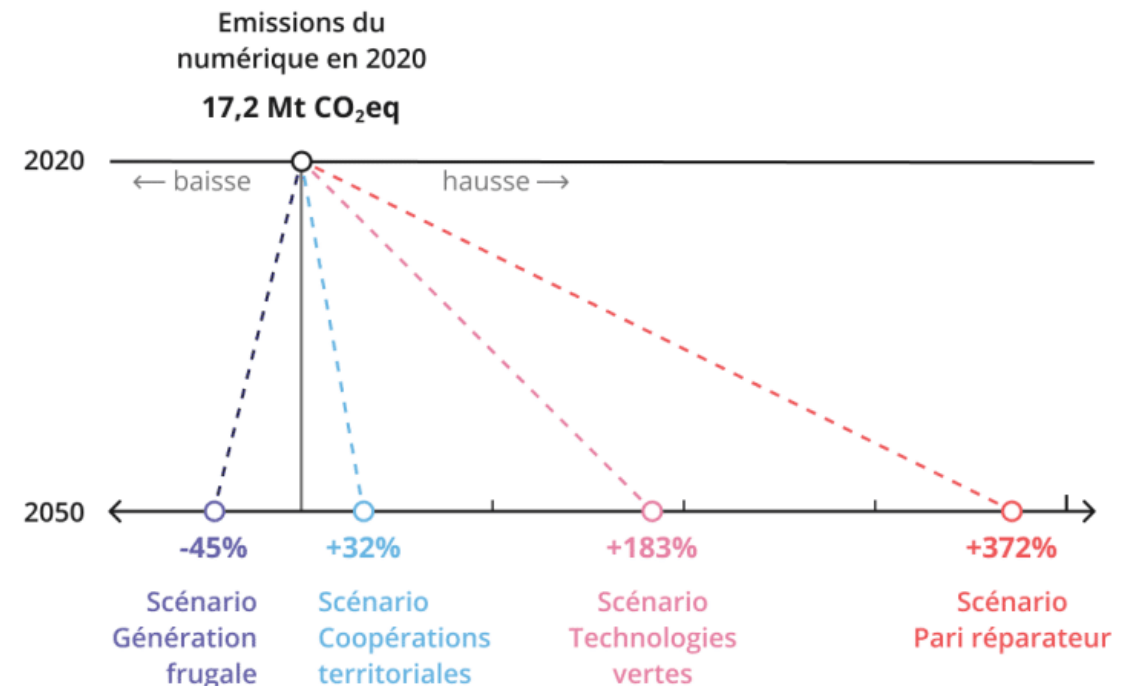
- Des mesures « verte » sont prises
- Coopération internationale majeure

#### Scénario Frugale

- Des mesures « verte » sont prises massivement
- Changement radical de pratique

### Choix de société : une empreinte carbone quintuplée ou divisée par deux d'ici 2050 ?

Taux d'évolution des 4 scénarios prospectifs d'émissions de CO<sub>2</sub>eq du numérique en 2050 (sur tout le cycle de vie) par rapport à 2020 de l'étude ADEME-Arcep.



## ASPECT BUT DU SYSTÈME D'INFORMATION



### Volonté de réduire leur empreinte technologique

- Baisse des « calls API » au travers d'optimisations qui se chiffre à environ -30 % sur certaines fonctionnalités
- Conséquence DIRECTE (BUT) : **économie de serveurs** et **économie d'argent** avec impact env. atténué



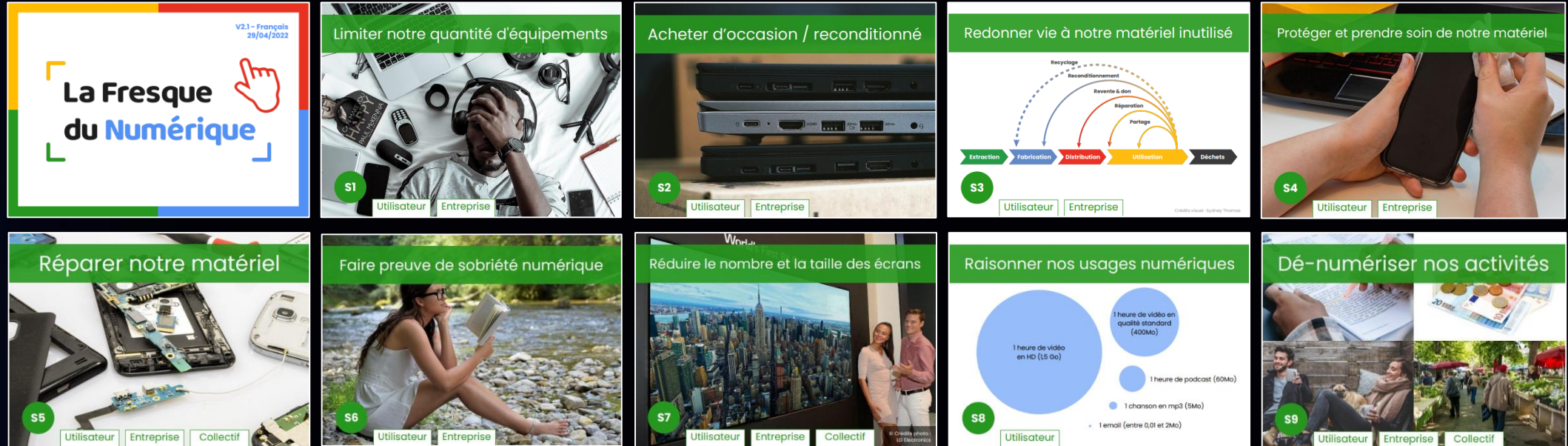
### Objectif : Moins consommer

« Le nouveau site est (...) deux fois plus performant sur le plan environnemental que la moyenne des sites des autres métropoles françaises et des 90 sites web les plus visités en France, dont ceux du CAC40 » *(Métropole Grenoble)*

- Projet à 200 000 €
- Moins de com. et davantage d'infos. Utiles
- Conséquence DIRECTE : **-30% GES**



## ASPECT PRATIQUE DE TRAVAIL DU SYSTÈME D'INFORMATION



### Changement au quotidien au sein du Système d'Information

- La responsabilité **de tous les employés** est concernée
- Les pratiques doivent **changer et évoluer** tout en restant **acceptables**
- Le changement doit être **accompagné** et **expliqué**
- Les actions doivent être **coordonnées** et **soutenues par la direction**



## ASPECT TECHNOLOGIE DU SYSTÈME D'INFORMATION

### 8 règles d'or (IEC 62430:2019) – *More : <https://github.com/cnumr/best-practices-mobile>*

- 1 ) OPTIMIZED API : Vérifier les API économes en batterie qui ont été spécifiquement conçues pour remplacer les API ordinaires
- 2 ) LEAKAGE : S'assurer qu'une ressource acquise est toujours libérée, afin d'éviter de vider inutilement la batterie
- 3 ) BOTTLENECK : Éviter l'accumulation de données ou d'opérations qui nécessiteront un pic d'énergie pour être traitées
- 4 ) SOBRIETY : Faire des compromis raisonnables entre l'UX et des variantes plus efficaces sur le plan énergétique
- 5 ) IDLENESS : Lorsque l'application entre dans un état d'inactivité, réduire la charge de travail en conséquence
- 6 ) POWER : Adapter le comportement de l'application à l'état de la batterie permet de prolonger la durée de vie de celle-ci
- 7 ) BATCH : Regrouper les opérations coûteuses individuellement permet d'économiser de l'énergie de manière globale
- 8 ) RELEASE : Privilégier les tâches de compilation qui diminuent l'empreinte énergétique du déploiement de l'application

## ASPECT DONNÉE / INFORMATION DU SYSTÈME D'INFORMATION

### - Des salles informatiques traditionnelles aux datacenters -

Vieillessement des salles informatiques ➤ Surconsommation d'énergie ➤ Augmentation des coûts & Impact sur l'environnement

**Conséquence : passage généralisé au datacenter**

**Facteurs de changements**

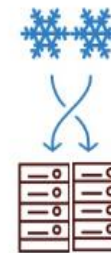
- Explosion de l'économie numérique
- Dématérialisation et protection des données
- Besoins de disponibilité pour les applications web

### - 3 objectifs clés pour un datacenter "green" -

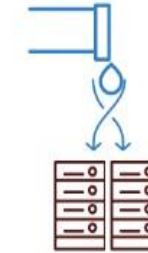
- #1** Optimiser l'efficacité énergétique de l'infrastructure
- #2** Optimiser les ressources matérielles par la virtualisation
- #3** Optimiser la part d'énergie renouvelable employée

### - Exemples de technologies "green" -

Free cooling



Liquid cooling (eau, huile)



Effacement de consommation



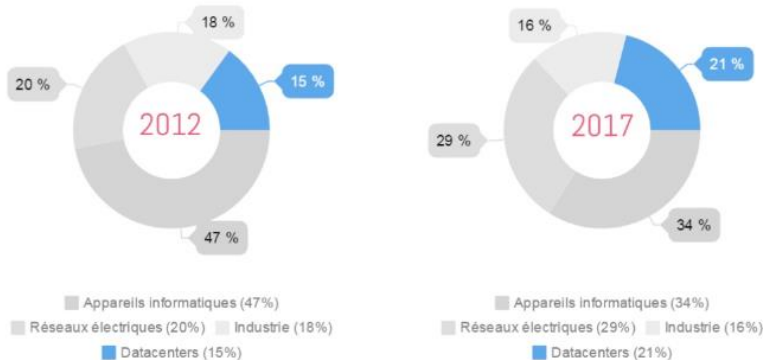
Stockage d'électricité relais, lors de l'arrêt de l'alimentation électrique

Valorisation de la chaleur



Chauffage des maisons, bureaux, piscines

### - Part de la consommation électrique des datacenters dans le secteur des TIC (monde) -



### - Exemples de datacenters "green" et innovants -



Le plus vert : installé le long d'un "tunnel vert", au sein d'un parc industriel. Chine.

(Foxconn)

La direction du vent, la température, l'humidité et la géologie suffisent au refroidissement. Pas de climatisation complémentaire.



Le plus écologique : situé sous 200 m de roche. Norvège.

(Green Mountain)

Installé dans un ancien bunker de l'OTAN, proche de la mer du Nord. Idéal pour le refroidissement des salles informatiques.



Le plus innovant : barge flottante, à l'état de projet. Californie.

(Nautilus Data Technologies)

Barge flottante permettant d'exploiter toute l'eau nécessaire pour refroidir le centre de données à moindre coût.

### - Bénéfices énergétiques et environnementaux -



Minimiser l'empreinte écologique des infrastructures



Efficacité énergétique maximale. Impact environnemental minimal



Economie d'énergie grâce aux technologies "vertes"



Réduction des émissions de CO2



+25% Gain potentiel d'énergie dans le cas d'une meilleure gestion des flux d'air



2 ans ROI estimé des systèmes de refroidissement



**PUE**

Power Usage Effectiveness

Mesure l'efficacité d'utilisation de l'énergie qui alimente le datacenter. Idéal = 1



**GEC**

Green Energy Coefficient

Mesure la part d'énergie renouvelable consommée.

## ASPECT PERSONNE DU SYSTÈME D'INFORMATION



### FICHE MÉTIER

## CONSULTANT GREEN IT

### 01 LES COMPÉTENCES

- Savoir analyser
- Adapter ses actions
- Connaissances techniques en informatique, environnement et finance

### 02 LES MISSIONS

- Audit et évaluation
- Conseiller sur les actions à mener
- Informer et former ses équipes

### 03 LA FORMATION

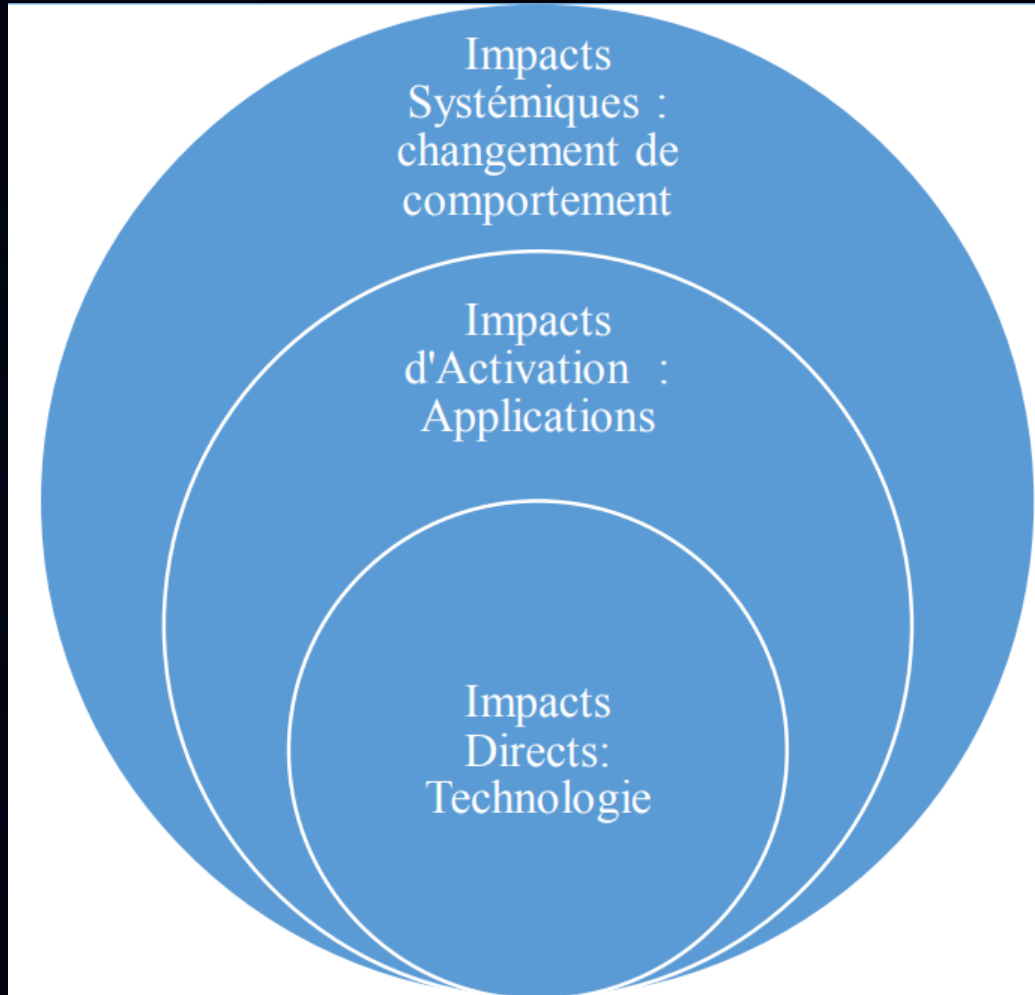
#### Bac +5

Pour devenir Consultant Green IT, il est souvent recommandé de faire une formation Bac+5 dans le domaine de l'informatique avec des compétences en développement durable.





## DIFFÉRENTS NIVEAUX D'IMPACTS



OCDE, 2010



*Murugesan, 2008 ; Gangadharan & Murugesan, 2012*

### Solutions Informatiques (*Charani & Hannouchi, 2019*)

- La virtualisation des systèmes
- La dématérialisation
- Système d'Information Ecoresponsable

### ESSENTIEL DU COURS

Il n'existe pas un consensus sur une définition unique à propos de l'approche idéale et écologique d'un système d'information

La prise de conscience environnementale s'opère à tous les niveaux du système d'information (pensez au bateau)

De nouveaux métiers émergent et se créeront dans le futurs autour des préoccupation écologiques autour des systèmes d'information (Consultant G-IT)

De nouveaux modèles d'analyses voient le jour pour l'étude des systèmes d'information