

# Enjeux Environnementaux et Sociétaux du Numérique

Prospective

L. Morel et al

# Les 4 mythes du numérique (1/2)

- **Immatérialité** - “le numérique est par essence "propre", exempt d'impact sur l'environnement “  
⇒ masque les effets sur les ressources en énergie, les écosystèmes, voire sur la santé humaine
- **Immédiateté** - “ le numérique permet de faire et d'avoir tout dans l'instant “  
⇒ masque toutes les médiations humaines, les travailleurs de l'ombre, modérateurs de contenu, préparateurs de commande, etc.

## Les 4 mythes du numérique (2/2)

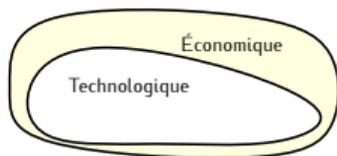
- **Neutralité / Objectif** - “ Le numérique est objectif et neutre”  
masque les biais humains apparaissant dans la conception des algorithmes, les choix des données d'étalonnage, etc.
- **Absolue nécessité** - “ La société se numérise inéluctablement”  
rend toute forme de questionnement difficile confusion entre refus de "l'innovation pour l'innovation" et refus du progrès

# Objectifs : Élargir le champ de réflexion



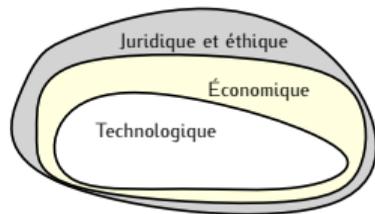
But : **Cerner le besoin application, proposer les “bonnes” abstractions, gérer les coûts, etc.** Habituellement adressé par les ingénieurs “techniques”, chef de projet.

# Objectifs : Élargir le champ de réflexion



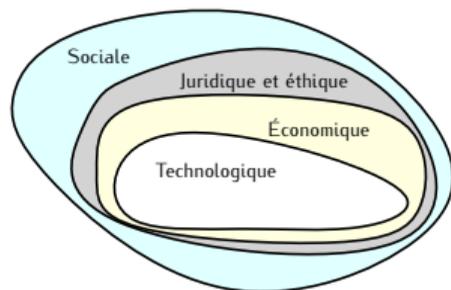
But : **Identifier les dépendances économiques, les rapports de force, les effets induits, externalités, etc.** Habituellement adressé par un ensemble hétérogène d'acteurs: chefs de projet, commerciaux, CEO, etc

# Objectifs : Élargir le champ de réflexion



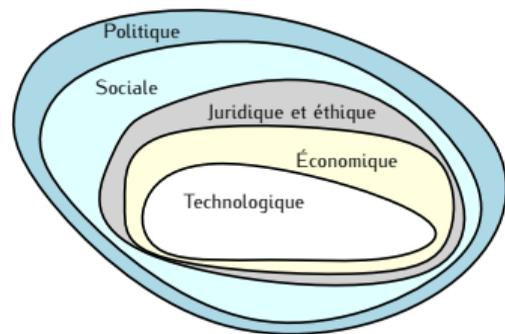
**But : Identifier les questions d'ordre légal et juridique, lobbying, etc**

# Objectifs : Élargir le champ de réflexion



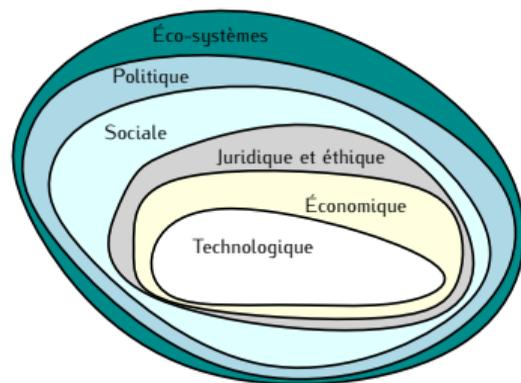
**But : Questionner les normes et conventions modifiées ou induites par l'objet**

# Objectifs : Élargir le champ de réflexion



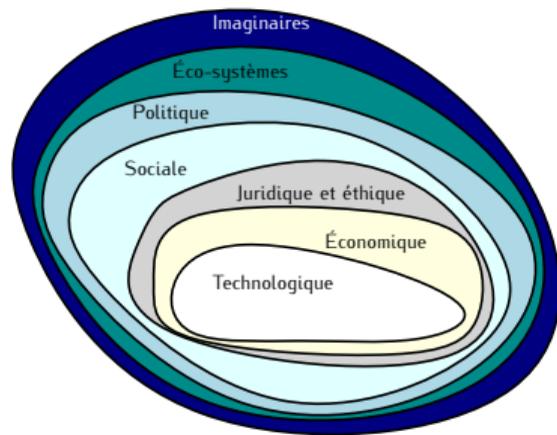
But : **Discuter, débater, arbitrer de comment la vie politique (les débats publics, les institutions politique, etc) est affectée ?**

# Objectifs : Élargir le champ de réflexion



But : Déterminer quelle incidence sur les ressources ? ACV, recyclage, démentèlement, etc

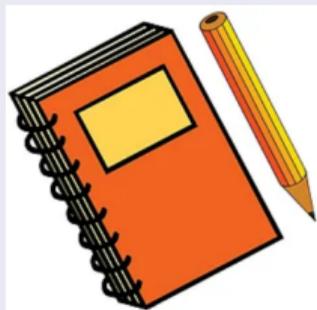
# Objectifs : Élargir le champ de réflexion



But : Questionner les idéologies sous-jacentes, pensées ou impensées ? Capitalisme, croissance, occidentalisme-centrisme, androcène, etc

# Exemple - la vidéo-surveillance (1/)

## Technologique



- Quel est le **cahier des charges** ?
- En quoi le numérique répond à ce besoin ?
- Comment représenter l'objet d'étude ? Quelles **abstractions** ? Quel impact de ces abstractions ?
- Quelles **données** sont nécessaires ? Comment les collecter ?
- Quels besoins matériels ? Quels compromis possibles, en considérant tout le cycle de vie ?

- **Quel besoin ?** Associer une image à un individu, pour l'identification et le suivi, pour l'authentification
- **En quoi le numérique peut proposer une solution à ce problème ?** Numérisation de l'image (dans la caméra), traitement algorithmique des données, comparaison avec une base de donnée (calculs de corrélation sur image), suivi d'individu d'une caméra à l'autre
- **Quels besoins matériels, logiciels ?** Caméras reliées à un data center, logiciels d'analyse et comparaison d'image, etc
- **Quels métiers pour l'ingénieur ?** Conception de caméras numériques, traitement de l'image, analyse de la localisation optimale des caméras, conception de l'interface logicielle pour la police, sécurisation des informations et de leur transfert, conception

## Exemple - la vidéo-surveillance (2/)

### Économique

- Quelles **forces économiques** en jeu (y compris la puissance publique) ?
    - En France, dans le monde ?
  - Quels sont le(s) modèle(s) économique(s) ? Quelles **dépendances** entre les forces éco ?
  - Les données sont-elles **monétisées** ?
  - Quel **rapport de force** ? Quelle dynamique ?
  - Quels sont les **effets induits**, les **externalités** positives ou négatives ?
- 
- effets induits : les policiers passent beaucoup de temps à traiter les alertes (parfois fausses) du logiciel
  - effets rebonds : accoutumance à la présence de la caméra qui accroît le sentiment d'insécurité dans les lieux qui en sont dépourvus => achat de plus de caméras



## Exemple - la vidéo-surveillance (3/)

### Juridique / Éthique



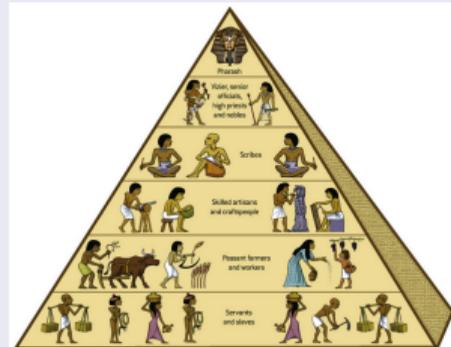
- Quelles données sont produites ?
- Quel **cadre juridique** pour les données produites ? Quels acteurs et quels rôles ?
- Quid du **droit à l'oubli**, à la rectification, à la "disparition" ?

- L'analyse des images produites par la vidéosurveillance peut être guidée par des **critères subjectifs** : repérage des âges (jeunes adultes), du genre, du faciès
- L'analyse des images repère les **comportements suspects et non les actes**. Renforcement de la **distinction entre comportements acceptables et déviants**. Renforcement de la **normativité** ?
- L'image produite est partielle : **le hors champ n'est pas pris en compte** et prive d'un contexte d'analyse et d'interprétation important

# Exemple - la vidéo-surveillance (4/)

## Sociale

- En quoi l'usage de l'objet numérique analysé contribue à définir un monde social ?
- En quoi il génère des pratique particulières ?
- A quelles normes / conventions obéit-il ?
- Comment les réseaux de sociabilités sont-ils transformés ?



# Exemple - la vidéo-surveillance (5/)

## Politique

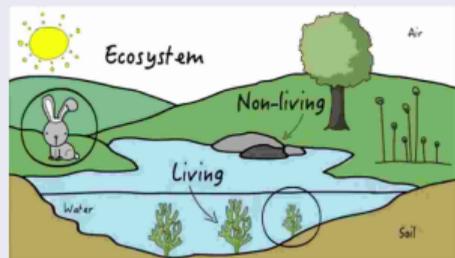


- Comment le débat politique ou les mouvements politiques se réorganisent-ils grâce au numérique (eg printemps arabe) ?
  - Quels modes de surveillance le numérique rend-il possible (eg social scoring) ?
  - Comment les réseaux sociaux peuvent être utilisés pour des manipulations d'opinion
  - Quel géopolitique du numérique ?
- 
- La vidéo-surveillance comme réponse technologique à l'enjeu politique de sécurité, à une politique sécuritaire
  - Panoptisme comme technologie politique, interiorisée
  - idéologie/tyrannie de la transparence VS éthique de l'opacité

# Exemple - la vidéo-surveillance (6/)

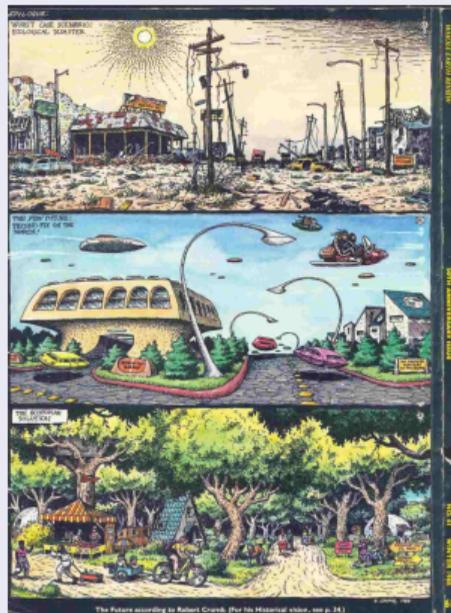
## Nature et Écosystèmes

- Comment la solution va-t-elle accentuer l'usage de ressources primaires
- Comment sa fin de vie va-t-elle impacter les éco-systèmes (ré-utilisation totale ou partielle, recyclage, démantèlement)
- Qu'est-ce qui dans son usage peut modifier notre rapport au vivant ?



# Exemple - la vidéo-surveillance (7/)

## Imaginaires



- Quels sont les imaginaires liés à l'objet considéré ? Quelles projections, promesses, mythes, idéologies ou utopies peut-on lui associer ?
- Cet imaginaire est-il culturellement situé, variable d'un groupe à un autre ?
- L'imaginaire des concepteurs est-il différents de celui des usagers ?

# Exemples de prospective

# Exemple de prospective sociétale - The Shift Project

## THE SHIFT PROJECT

Climat, crises:

### Le plan de transformation de l'économie française



Avant-propos de  
Jean-Marc  
Jancovici



- Découpe la société en 15 secteurs d'activité: Énergie, Emploi, Industrie lourde, Logement, Agriculture, ..., **Usages numériques**, ...
- “Une vision systémique”, “L'emploi au coeur du dispositif”, “Pensé par des acteurs du monde économique”
- objectifs: Réduire les émissions de GES de 5%/an
- nb: équivalent à 1 covid/an, à l'échelle mondiale

<https://theshiftproject.org/>

# Exemple de prospective sociétale - ADEME



# Génération frugale

<b>Société</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recherche de sens</li><li>• <b>Frugalité choisie mais aussi contrainte</b></li><li>• Préférence pour le local</li><li>• Nature sanctuarisée</li></ul>	
<b>Alimentation</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Division par 3 de la consommation de viande</li><li>• <b>Part du bio : 70 %</b></li></ul>	
<b>Habitat</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rénovation massive et rapide</li><li>• <b>Limitation forte de la construction neuve</b> (transformation de logements vacants et résidences secondaires en résidences principales)</li></ul>	
<b>Mobilité des personnes</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Réduction forte de la mobilité</b></li><li>• Réduction d'un tiers des km parcourus par personne</li><li>• La moitié des trajets à pied ou à vélo</li></ul>	

**Technique**  
Rapport au progrès, numérique, R&D

**Gouvernance**  
Échelles de décision, coopération internationale

**Territoire**  
Rapport espaces ruraux – urbains, artificialisation

**Macro-économie**

**Industrie**

- Innovation autant organisationnelle que technique
- Règne des **low-tech**, réutilisation et réparation
- Numérique collaboratif
- **Consommation des data centers stable** grâce à la stabilisation des flux

- **Décision locale**, faible coopération internationale
- Réglementation, interdiction et rationnement *via* des quotas

- Rôle important du territoire pour les ressources et l'action
- « **Démétropolisation** » en faveur des villes moyennes et des zones rurales

- **Nouveaux indicateurs de prospérité** (écarts de revenus, qualité de la vie...)
- Commerce international contracté



- **Production au plus près des besoins**
- 70 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage

# Coopération territoriale

<b>Société</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Évolution soutenable des modes de vie</li><li>• <b>Économie du partage</b></li><li>• Équité</li><li>• Préservation de la nature inscrite dans le droit</li></ul>
<b>Alimentation</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Division par 2 de la consommation de viande</b></li><li>• Part du bio : 50 %</li></ul> 
<b>Habitat</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rénovation massive, <b>évolutions graduelles mais profondes des modes de vie</b> (cohabitation plus développée et adaptation de la taille des logements à celle des ménages)</li></ul>
<b>Mobilité des personnes</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Mobilité maîtrisée</b></li><li>• - 17 % de km parcourus par personne</li><li>• Près de la moitié des trajets à pied ou à vélo</li></ul> 

**Technique**  
Rapport au progrès, numérique, R&D

**Gouvernance**  
Échelles de décision, coopération internationale

**Territoire**  
Rapport espaces ruraux – urbains, artificialisation

**Macro-économie**

**Industrie**

- Investissement massif (efficacité énergétique, EnR et infrastructures)
- Numérique au service du développement territorial
- **Consommation des *data centers* stable** grâce à la stabilisation des flux

- Gouvernance partagée
- **Fiscalité environnementale** et redistribution
- Décisions nationales et coopération européenne



- **Reconquête démographique des villes moyennes**
- Coopération entre territoires
- Planification énergétique territoriale et politiques foncières

- Croissance qualitative, « **réindustrialisation** » de secteurs clés en lien avec territoires
- Commerce international régulé

- Production en valeur plutôt qu'en volume
- **Dynamisme des marchés locaux**
- 80 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage



# Technologie verte

<b>Société</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plus de nouvelles technologies que de sobriété</li><li>• Consumérisme « vert » au profit des populations solvables, société connectée</li><li>• Les services rendus par la nature sont optimisés</li></ul>
<b>Alimentation</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Baisse de 30 % de la consommation de viande</li><li>• Part du bio : 30 %</li></ul> 
<b>Habitat</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Déconstruction-reconstruction à grande échelle de logements</li><li>• Ensemble des logements rénovés mais de façon peu performante : la moitié seulement au niveau Bâtiment Basse Consommation (BBC)</li></ul>
<b>Mobilité des personnes</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mobilités accompagnées par l'État pour les maîtriser : infrastructures, télé massif, covoiturage</li><li>• + 13 % de km parcourus par perso</li><li>• 30 % des trajets à pied ou à vélo</li></ul> 

## Technique

Rapport au progrès, numérique, R&D

- Ciblage sur les technologies les plus compétitives pour décarboner
- Numérique au service de l'optimisation
- Les data centers consomment 10 fois plus d'énergie qu'en 2020

## Gouvernance

Échelles de décision, coopération internationale

- Cadre de régulation minimale pour les acteurs privés
- État planificateur
- Fiscalité carbone ciblée

## Territoire

Rapport espaces ruraux – urbains, artificialisation

- Métropolisation, mise en concurrence des territoires, villes fonctionnelles



## Macro-économie

- Croissance verte, innovation poussée par la technologie
- Spécialisation régionale
- Concurrence internationale et échanges mondialisés

## Industrie

- Décarbonation de l'énergie
- 60 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage



# Pari réparateur

<b>Société</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sauvegarde des modes de vie de <b>consommation de masse</b></li><li>• La nature est une ressource à exploiter</li><li>• Confiance dans la capacité à réparer les dégâts causés aux écosystèmes</li></ul>
<b>Alimentation</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Consommation de viande quasi-stable (baisse de 10 %), complétée par des <b>protéines de synthèse ou végétales</b></li></ul> 
<b>Habitat</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Maintien de la <b>construction neuve</b></li><li>• La moitié des logements seulement est rénovée au niveau BBC</li><li>• <b>Les équipements se multiplient</b>, alliant innovations technologiques et efficacité énergétique</li></ul>
<b>Mobilité des personnes</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Augmentation forte des mobilités</li><li>• + 28 % de km parcourus par personne</li><li>• Recherche de <b>vitesse</b></li><li>• 20 % des trajets à pied ou à vélo</li></ul> 

**Technique**  
Rapport au progrès, numérique, R&D

**Gouvernance**  
Échelles de décision, coopération internationale

**Territoire**  
Rapport espaces ruraux – urbains, artificialisation

**Macro-économie**

**Industrie**

- Innovations tout azimut
- Captage, stockage ou usage du carbone capté indispensable
- Internet des objets et intelligence artificielle omniprésents : les **data centers consomment 15 fois plus d'énergie** qu'en 2020



- Soutien de l'offre
- Coopération internationale forte et ciblée sur quelques filières clés
- **Planification centralisée du système énergétique**

- Faible dimension territoriale, **étalement urbain**, agriculture intensive



- **Croissance économique carbonée**
- Fiscalité carbone minimaliste et ciblée
- Économie mondialisée

- Décarbonation de l'industrie pariant sur le **captage et stockage géologique de CO<sub>2</sub>**
- 45 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage