

Famil'IA



Conception du jeu

Activité conçue par Sonia Agrebi
et Yann Secq du Centre LEARN
de l'EPFL pour accompagner
l'utilisation en classe de la bande
dessinée Utop'IA.

Bande dessinée

HERJI, *Utop'IA*, EPFL PRESS, 2025



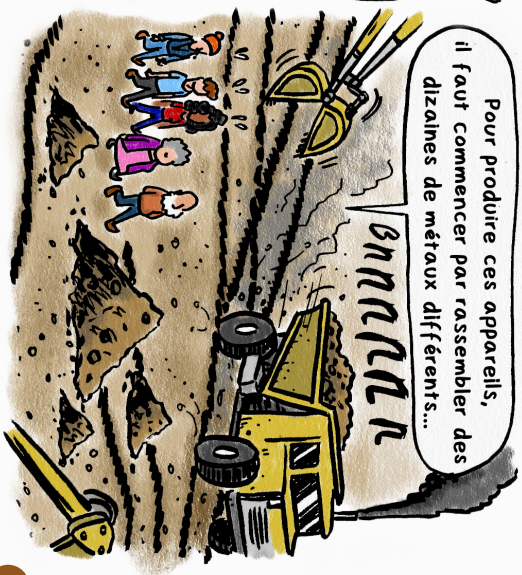
CC-BY-NC-SA



Famil'IA



Extraction





Famil'IA



Extraction

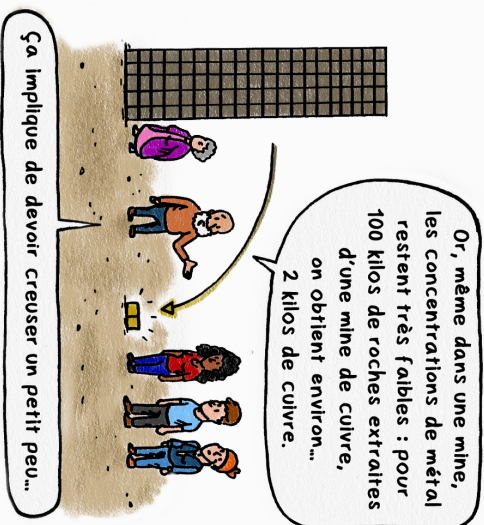




Famil'IA



Extraction





Famil'IA



Extraction





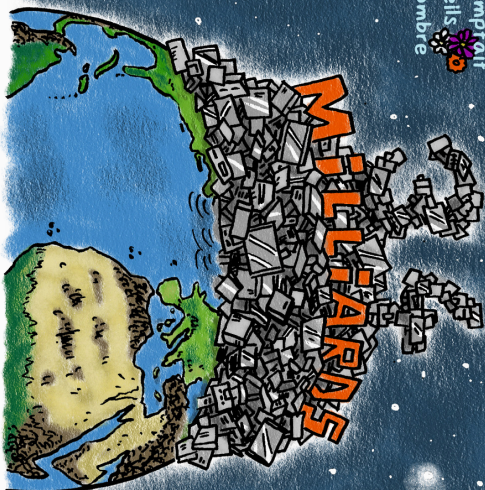
Famil'IA



Obsolescence

En 2019, le monde comptait
34 milliards d'appareils
numériques* et ce nombre
croît chaque année.

*distribués de manière
très inégale* entre pays
riches et pauvres.





Famil'IA



Obsolescence

Avant d'acheter un appareil,
il faut bien être conscient
qu'il finira forcément brûlé
ou mal recyclé.

Ce moment arrive d'ailleurs
de plus en plus tôt à cause
des mécanismes d'obsolescence
psychologique, et là-dessus
tout le monde peut facilement
faire un effort...





Famil'IA



Obsolescence

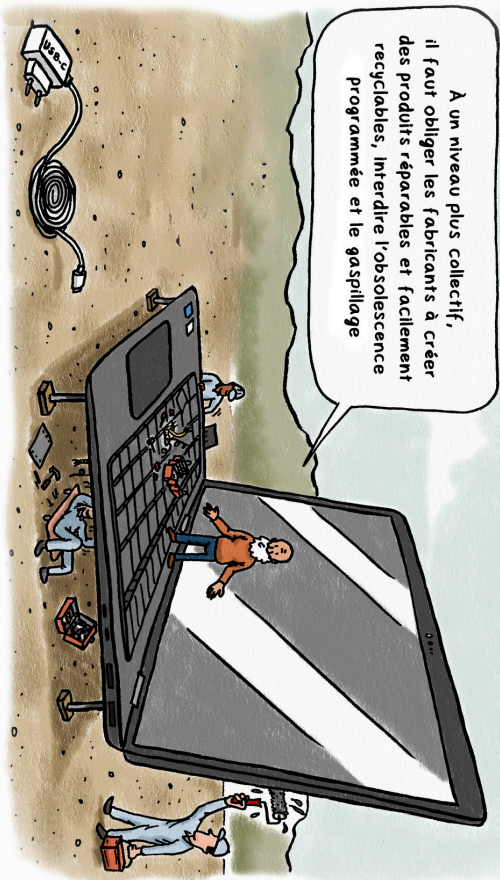




Famil'IA



Obsolescence





Famil'IA



Infrastructures

Comment les appareils numériques font pour communiquer entre eux ?

Pour cela rien de plus simple, il suffit de poser des énormes câbles sur l'ensemble de la planète - jusqu'au fond des océans ; plus il y en a, mieux c'est. 1,4 million de km de câbles ont été déployés en mer, soit 30 fois le tour de la Terre, rien que pour Internet.

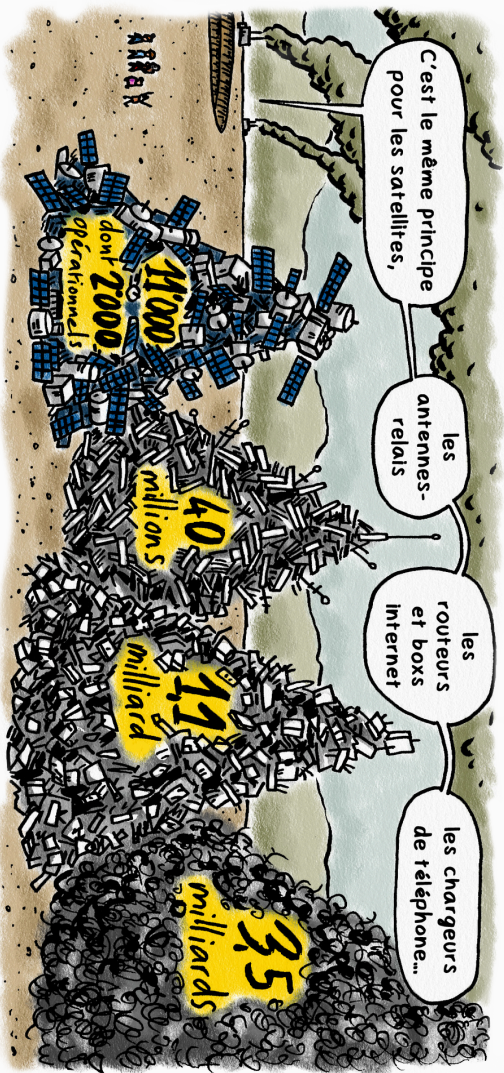




Famil'IA



Infrastructures





Famil'IA



Infrastructures



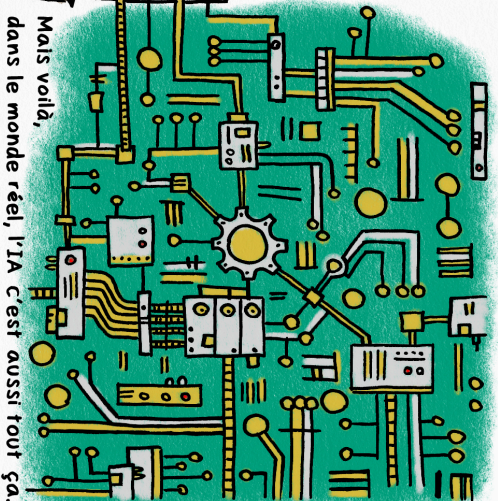
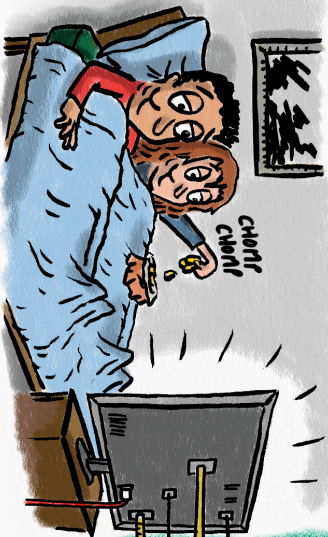


Famil'IA



Infrastructures

Quand on ouvre Netflix, on ne voit que les recommandations personnalisées de l'écran d'accueil, on ne voit pas les câbles, serveurs et algorithmes qui les rendent possible.



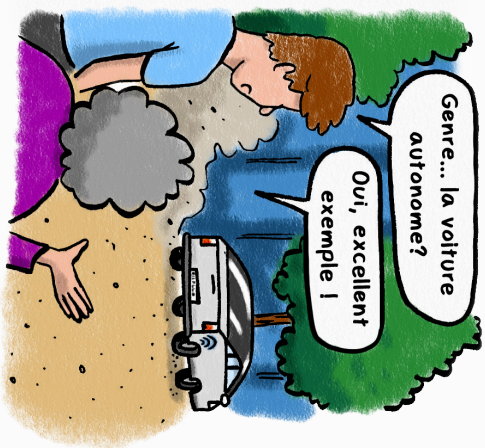
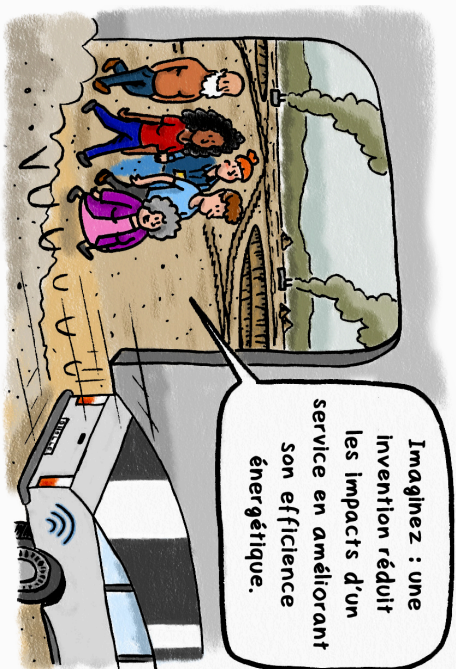
Mais voilà,
dans le monde réel, l'IA c'est aussi tout ça.



Famil'IA



Effet rebond

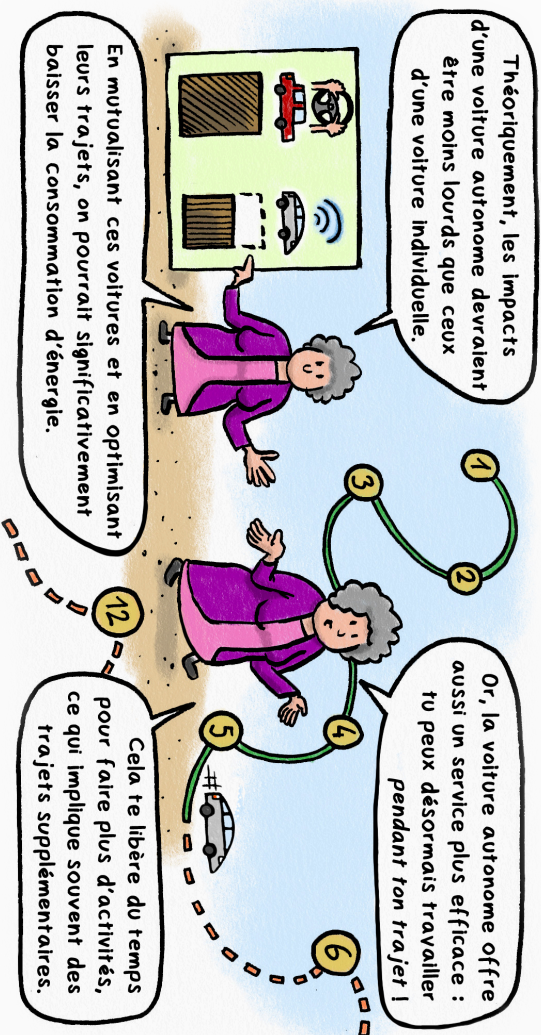




Famil'IA



Effet rebond

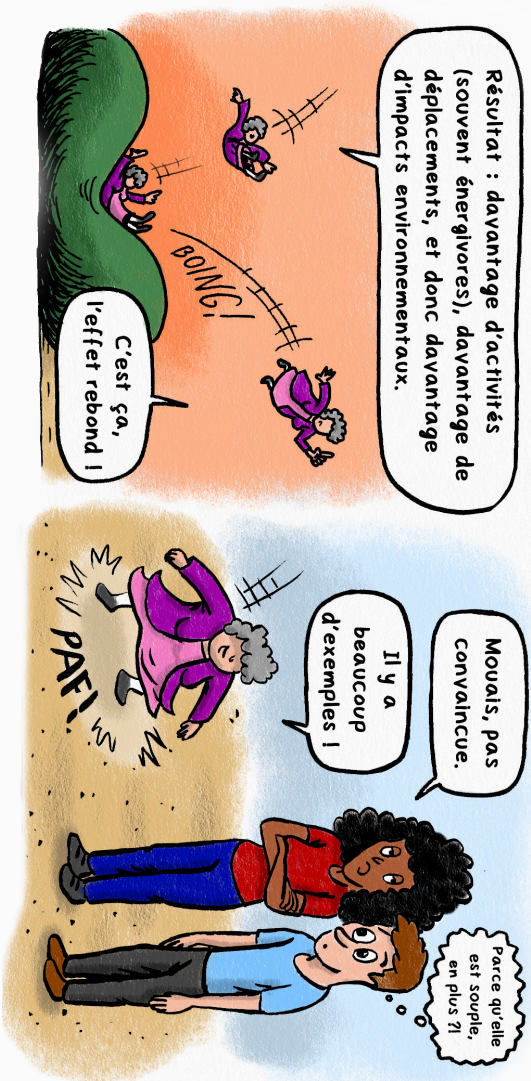




Famil'IA



Effet rebond





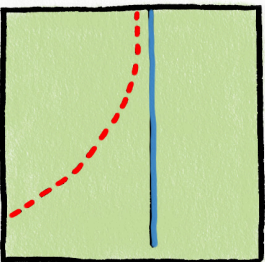
Famil'IA



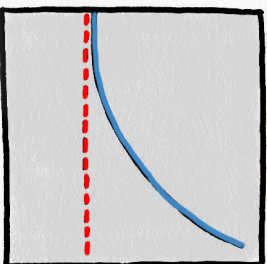
Effet rebond

L'effet rebond s'applique aussi aux datacenters. Leurs gains d'efficacité énergétique devaient réduire leurs impacts, mais dans les faits, ils permettent surtout de traiter encore plus de données.

OBJECTIFS



RÉALITÉ



— Quantité de données traitées
- - - Consommation d'énergie



Famil'IA



Centres de données

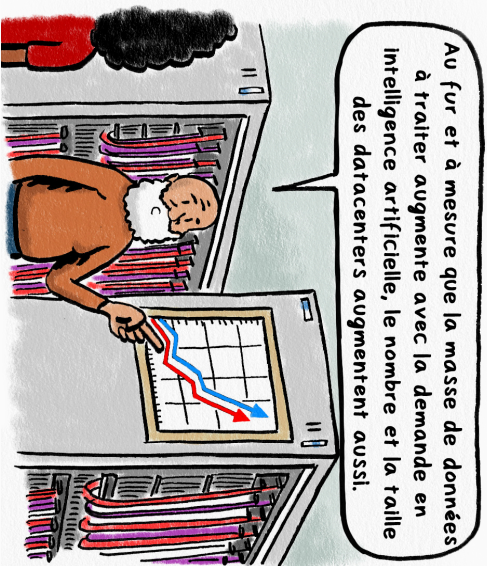




Famil'IA



Centres de données





Famil'IA



Centres de données





Famil'IA



Centres de données

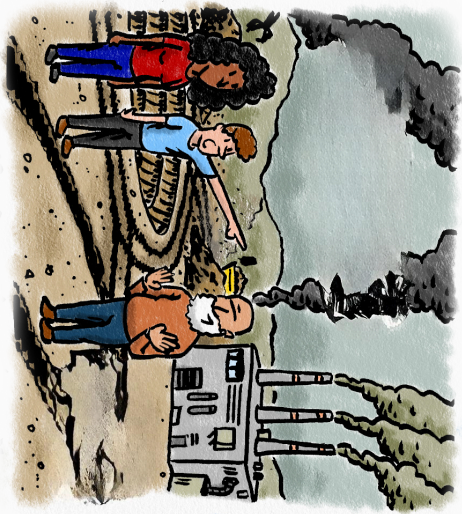




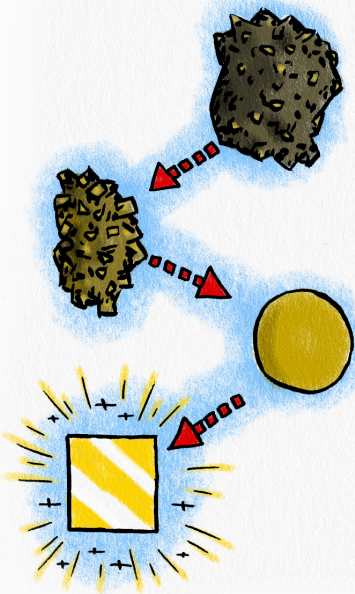
Famil'IA



Raffinage



Quand un métal est sorti de terre, il doit encore être raffiné plusieurs fois avant d'être utilisable.

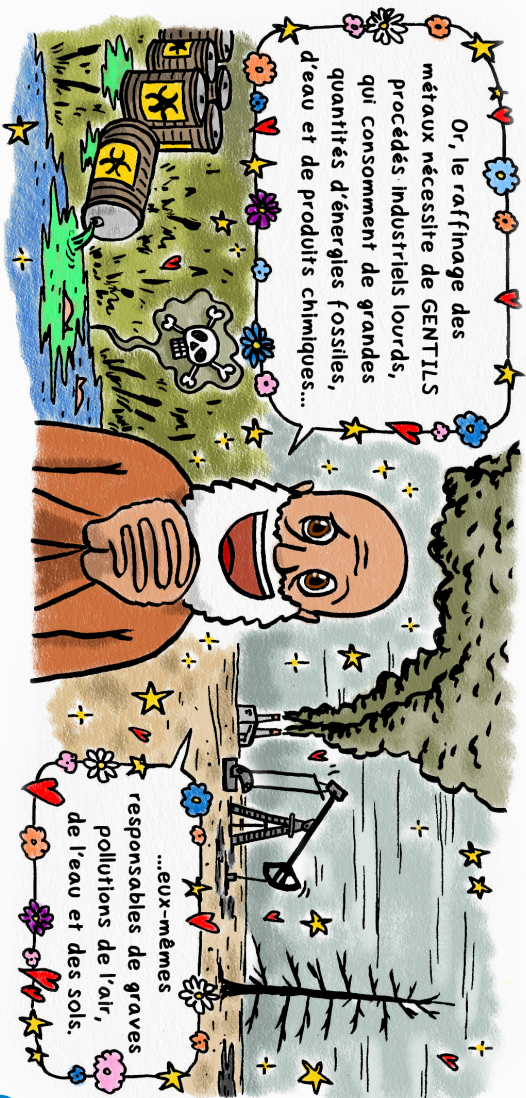




Famil'IA



Raffinage





Famil'IA



Raffinage



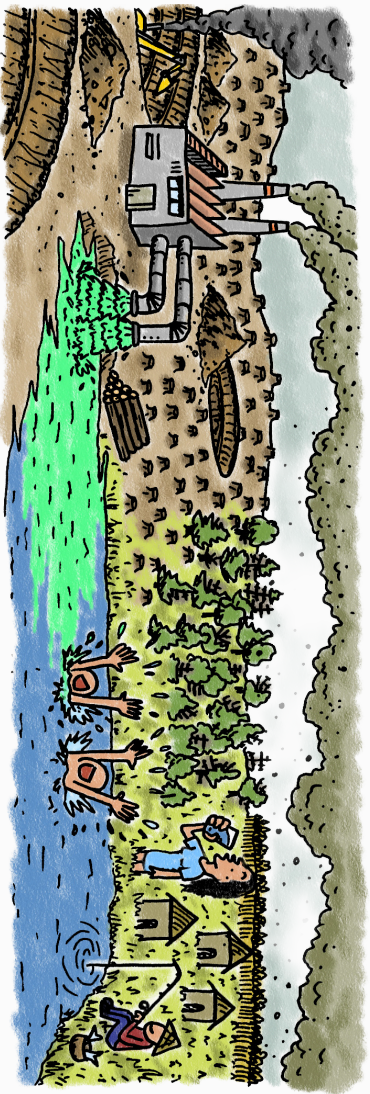


Famil'IA



Raffinage

Le raffinage du métal produit ainsi des résidus toxiques, radioactifs et de l'eau acide, qui finissent le plus souvent dans la nature.





Famil'IA



Déchets électroniques

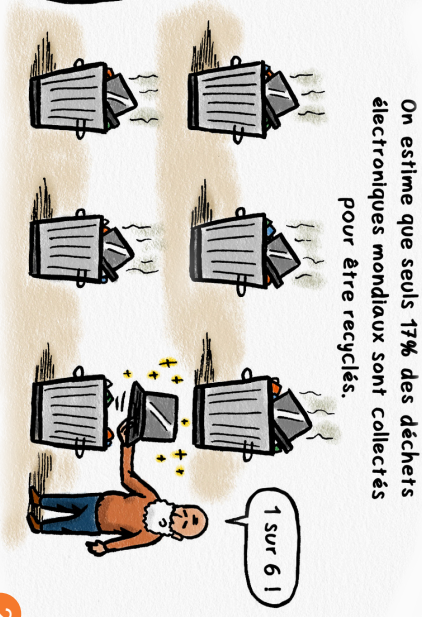




Famil'IA



Déchets électroniques



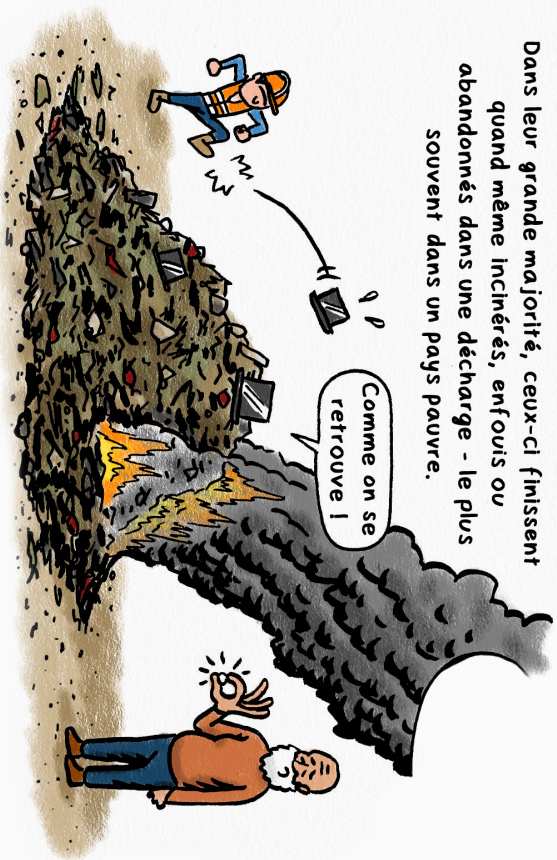


Famil'IA



Déchets électroniques

Dans leur grande majorité, ceux-ci finissent quand même incinérés, enfouis ou abandonnés dans une décharge - le plus souvent dans un pays pauvre.

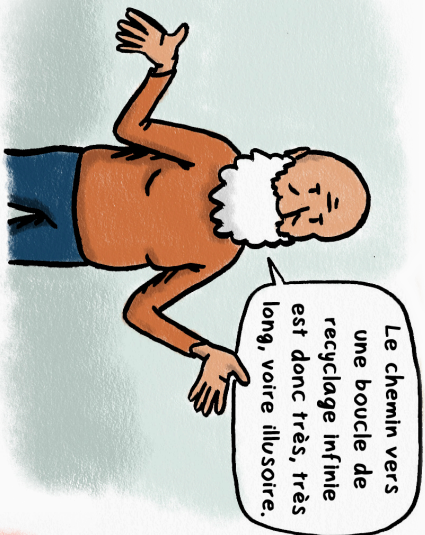




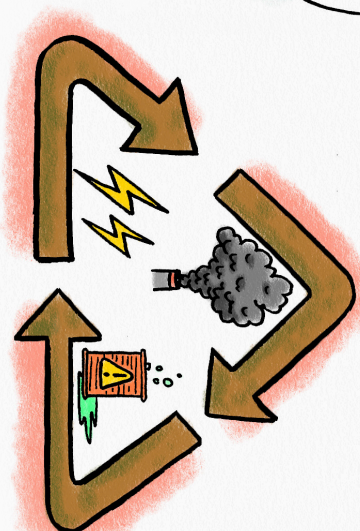
Famil'IA



Déchets électroniques



Par ailleurs, l'industrie du recyclage consomme, comme toute industrie, des énergies fossiles, de l'électricité et des produits chimiques, avec donc des impacts supplémentaires sur l'environnement.

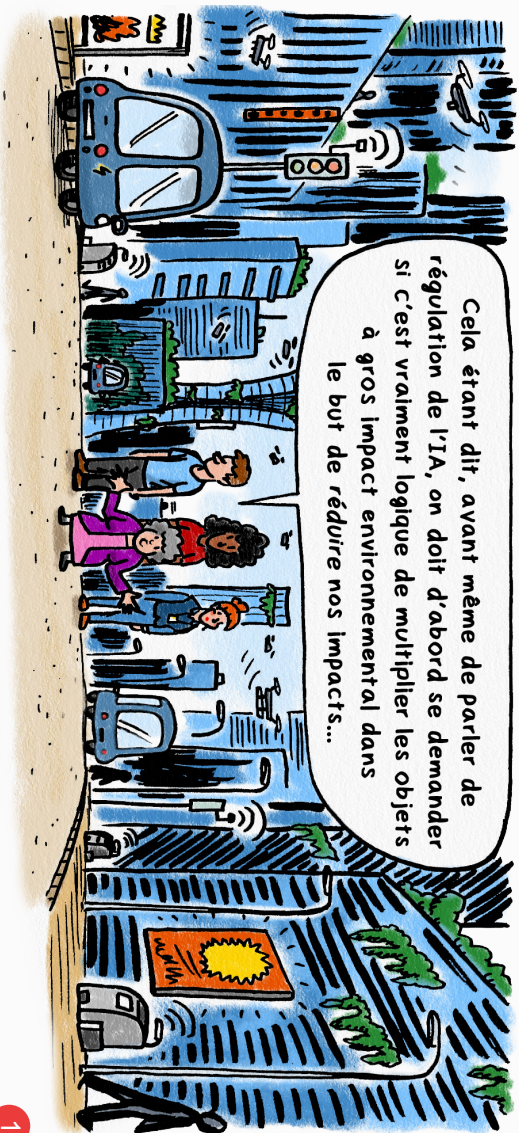




Famil'IA



Technosolutionnisme





Famil'IA



Technosolutionnisme





Famil'IA



Technosolutionnisme





Famil'IA



Technosolutionnisme



Cette vision critique remet en question le «techno-solutionnisme» qui consiste, lui, à se focaliser sur les technologies pour résoudre un problème souvent lui-même créé ou amplifié par la technologie.



Famil'IA



Extraction

L'IA, comme toute technologie numérique, repose sur des appareils électroniques tels que les centres de données, les ordinateurs et les smartphones. La fabrication de ces équipements nécessite une grande quantité de métaux, dont certains sont rares. Pour les obtenir, il faut extraire des ressources minérales du sol, souvent à travers des mines à ciel ouvert ou souterraines.

On appelle ce processus l'*extraction des métaux*.

Il entraîne une destruction des écosystèmes, une consommation massive d'eau et d'énergie, une accumulation de déchets toxiques et affecte les communautés locales.



Famil'IA



Raffinage

L'IA repose sur des appareils nécessitant de nombreux métaux, extraits par des méthodes industrielles lourdes et polluantes. Une fois extraits, ces métaux doivent être purifiés pour être utilisables.

On appelle ce processus le **raffinage**.

Il consomme d'énormes quantités d'eau, d'énergie fossile et de produits chimiques, tout en générant des déchets toxiques et des eaux acides, avec de graves conséquences sur la biodiversité et la santé des populations locales.



Famil'IA



Infrastructures

Pour fonctionner, l'IA repose sur un vaste réseau de communication mondial, reliant câbles sous-marins, satellites, antennes-relais, chargeurs et routeurs. D'abord conçus pour d'autres usages, ces équipements sont désormais indispensables au traitement et au transfert des données de l'IA.

Ils forment **les infrastructures du numérique**.

Derrière chaque requête ou recommandation en ligne, des serveurs tournent en continu, soutenus par ces systèmes, et nécessitent d'importantes quantités d'énergie et de ressources matérielles.



Famil'IA



Centres de données

L'entraînement et l'utilisation de l'IA ont besoin de vastes capacités de stockage et de traitement des données, essentielles à son fonctionnement.

Pour cela, des **centres de données** (*datacenters*) sont déployés.

Toujours plus nombreux et plus puissants, ils requièrent énormément d'eau et d'énergie. Malgré des efforts pour utiliser des énergies renouvelables, leur impact environnemental reste important.



Famil'IA



Obsolescence

L'IA entraîne une multiplication des appareils numériques. Pour rester compatibles avec les nouveaux modèles d'IA ou à cause de choix de conception limitant leur réparabilité, certains appareils deviennent rapidement obsolètes. Leur renouvellement est accéléré par le marketing, le design et une pression commerciale constante.

C'est ce qu'on appelle **l'obsolescence**.

Elle raccourcit ainsi la durée de vie des appareils, entraînant leur remplacement fréquent et donc la fabrication de nouveaux appareils.



Famil'IA



Effet rebond

L'IA devient de plus en plus performante grâce à des algorithmes plus efficaces et des infrastructures optimisées. Ces avancées devraient théoriquement réduire la consommation de ressources et d'énergie en rendant les IA moins gourmandes. Pourtant, elles favorisent l'utilisation accrue de l'IA et l'expansion de ses marchés.

C'est ce qu'on appelle l'effet rebond.

Il entraîne une hausse de l'utilisation de l'IA, augmentant ainsi la consommation de ressources et annulant les bénéfices environnementaux attendus.



Famil'IA



Technosolutionnisme

L'IA est souvent perçue comme une réponse aux grands défis de la société, notamment environnementaux. En optimisant la gestion de l'énergie, des transports ou de l'industrie, elle promet de réduire les émissions et d'atténuer le changement climatique.

On parle alors de **technosolutionnisme**.

En effet, cette approche néglige l'impact écologique de l'IA elle-même : consommation massive d'énergie pour l'entraînement des modèles, besoin croissant en infrastructures et exploitation de ressources rares. Le potentiel écologique de l'IA est ainsi amoindri par son propre impact.



Famil'IA



Déchets électroniques

L'IA entraîne une multiplication des appareils numériques, dont la plupart finit par être remplacée. Théoriquement, le recyclage pourrait limiter l'extraction de nouvelles ressources, mais la majorité de ces appareils n'est ni collectée ni traitée correctement.

Cela entraîne une augmentation des déchets électroniques.

Seule une fraction est réellement recyclée, tandis que le reste est incinéré, enfoui ou abandonné dans des décharges, souvent dans des pays en développement. De plus, l'industrie du recyclage consomme elle-même des ressources, générant des impacts environnementaux supplémentaires.