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



Règles du jeu

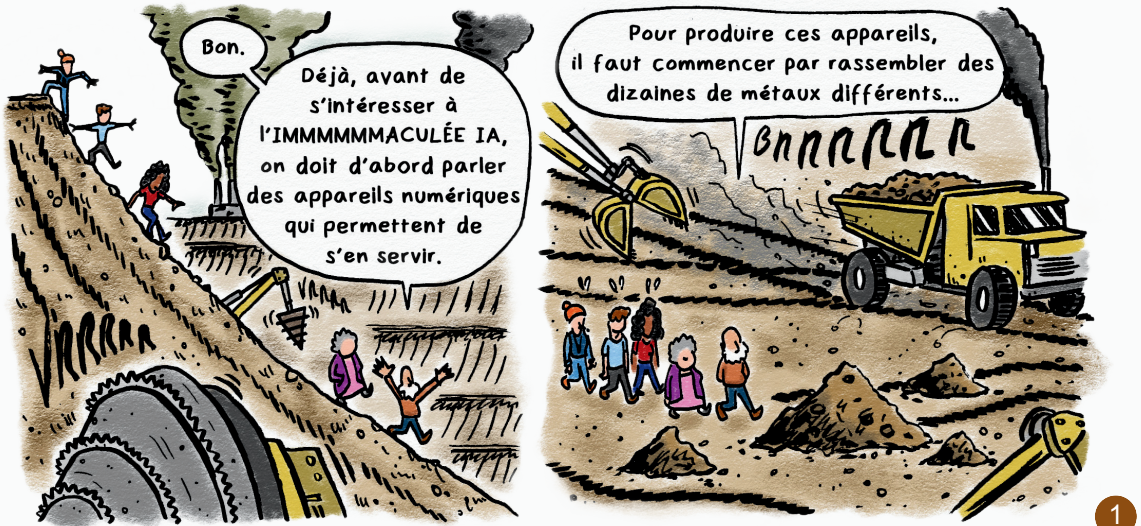
Vous pouvez consulter, télécharger et imprimer les règles du jeu en scannant ce QR code ou en suivant ce lien.

https://playandlearn.info/regles/familia.pdf



Famil’IA

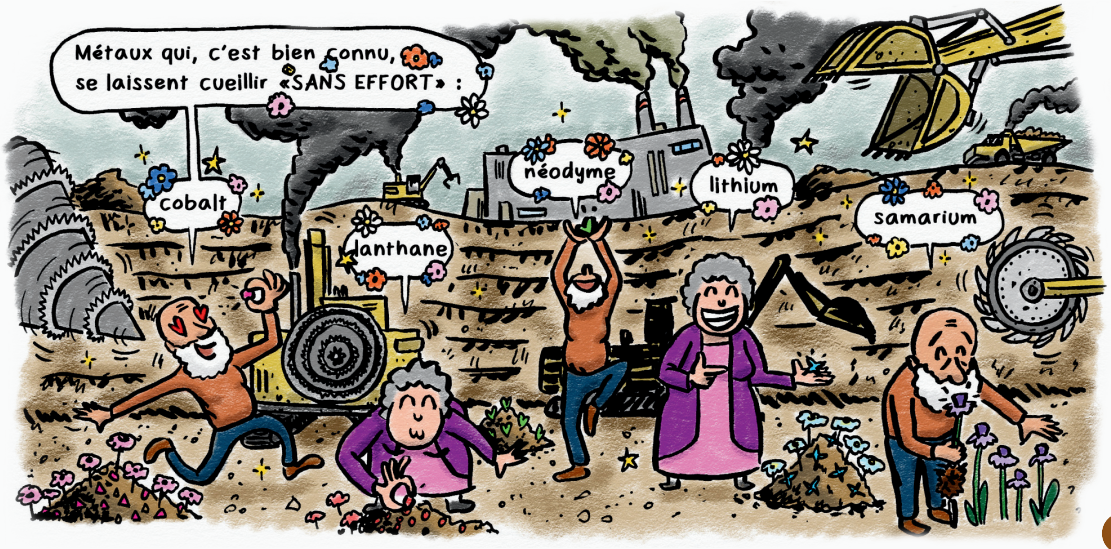
Extraction


Bon.
Déjà, avant de s'intéresser à l'IMMMMMMACULÉE IA, on doit d'abord parler des appareils numériques qui permettent de s'en servir.
VRRRRR
Pour produire ces appareils, il faut commencer par rassembler des dizaines de métaux différents...
BRRRRRR



Famil’IA

Extraction


Métaux qui, c'est bien connu, se laissent cueillir «SANS EFFORT» :
cobalt
lanthane
néodyme
lithium
samarium



Famil’IA

Extraction

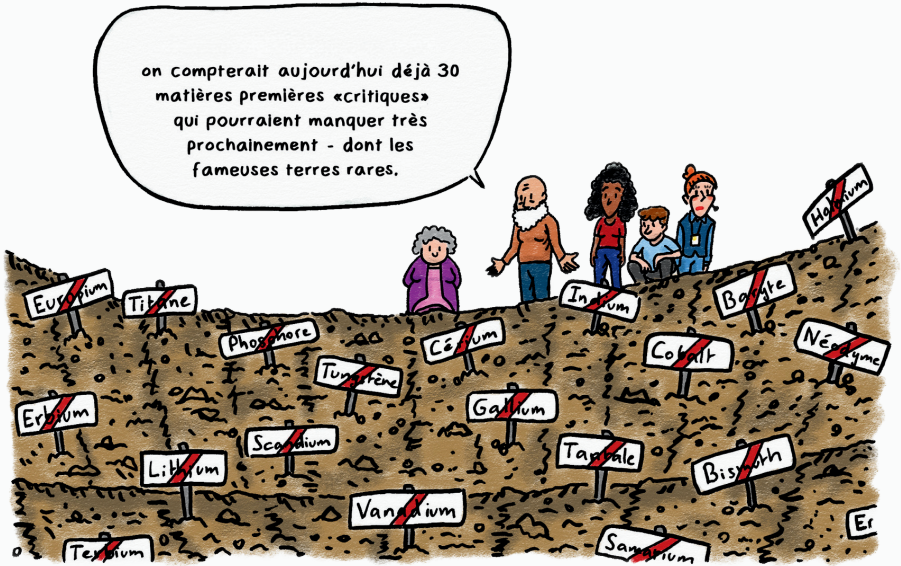

Or, même dans une mine, les concentrations de métal restent très faibles : pour 100 kilos de roches extraites d'une mine de cuivre, on obtient environ… 2 kilos de cuivre.
Ça implique de devoir creuser un petit peu…


Ma siamo matti ?!



Famil’IA

Extraction


on compterait aujourd'hui déjà 30 matières premières «critiques» qui pourraient manquer très prochainement - dont les fameuses terres rares.
Europium
Titane
Phosphore
Tungstène
Césium
Indium
Cobalt
Hafnium
Baryte
Néodyme
Erbium
Scandium
Lithium
Gallium
Tantale
Bismuth
Vanadium
Terbium
Samarium



Famil’IA

Obsolescence





Famil’IA

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...



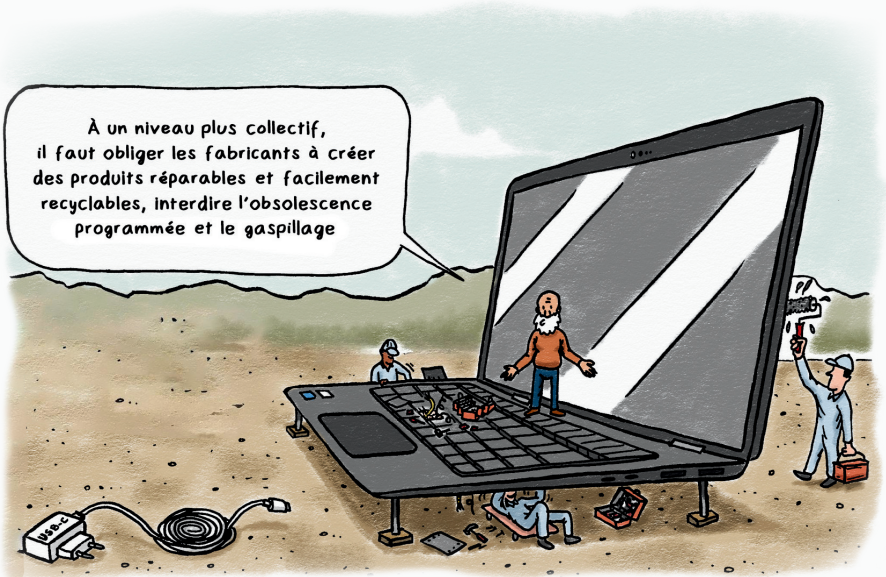


Famil’IA


D'une part, diminuer nos achats d'objets numériques neufs.
D'autre part, favoriser le réemploi des appareils existants.



Famil’IA

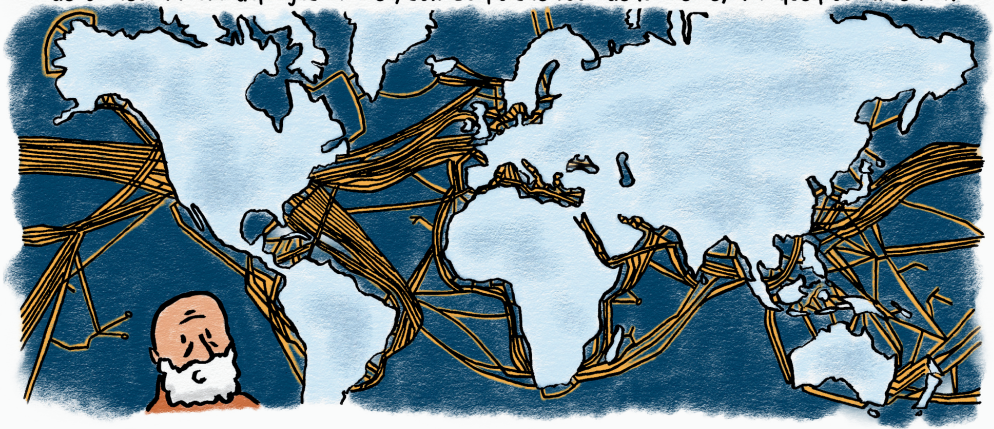

À un niveau plus collectif, il faut obliger les fabricants à créer des produits réparables et facilement recyclables, interdire l'obsolescence programmée et le gaspillage



Famil’IA

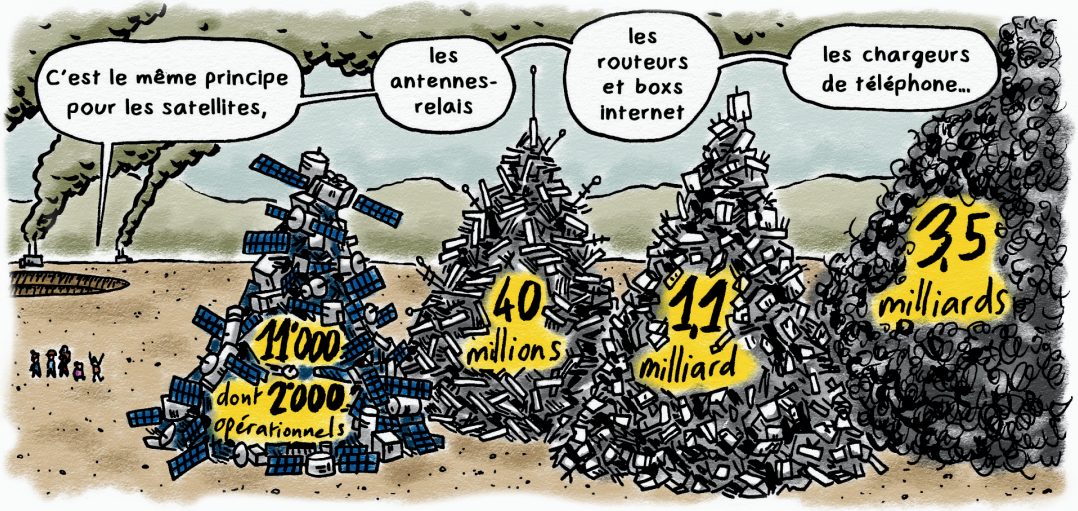
Comment les appareils numériques font pour communiquer entre eux ?

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.



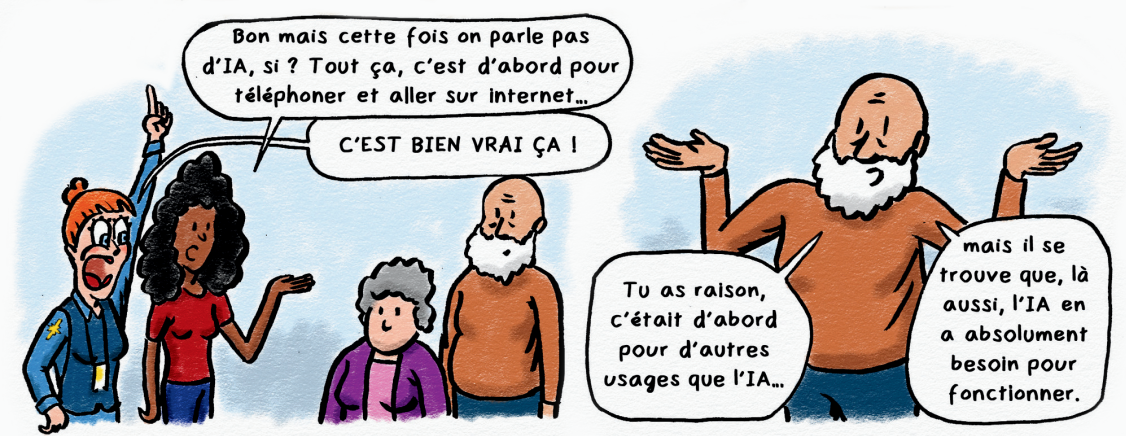


Famil’IA


C'est le même principe pour les satellites,
les antennes-relais
les routeurs et boxs internet
les chargeurs de téléphone...
11'000
dont 2000 opérationnels
40 millions
1,1 milliard
3,5 milliards



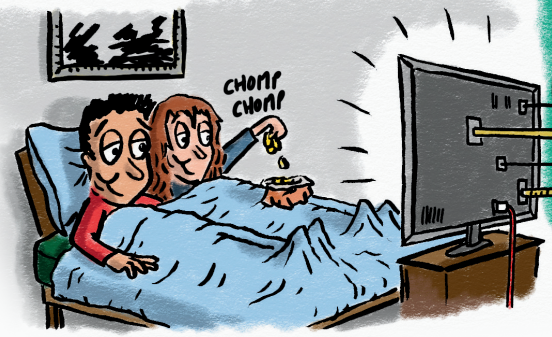
Famil’IA

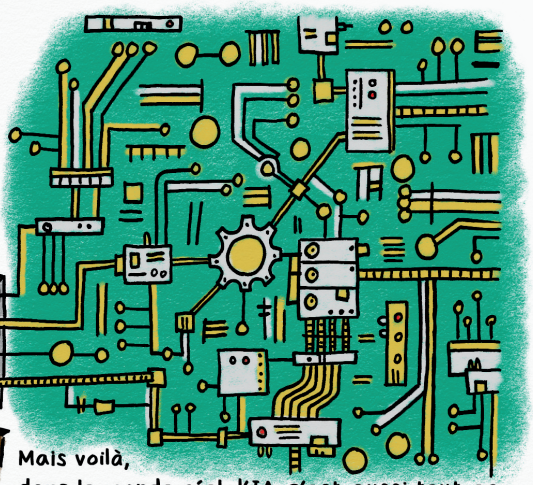

Bon mais cette fois on parle pas d'IA, si ? Tout ça, c'est d'abord pour téléphoner et aller sur internet…
C'EST BIEN VRAI ÇA !
Tu as raison, c'était d'abord pour d'autres usages que l'IA…
mais il se trouve que, là aussi, l'IA en a absolument besoin pour fonctionner.



Famil’IA

Quand on ouvre Netflisk, 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.



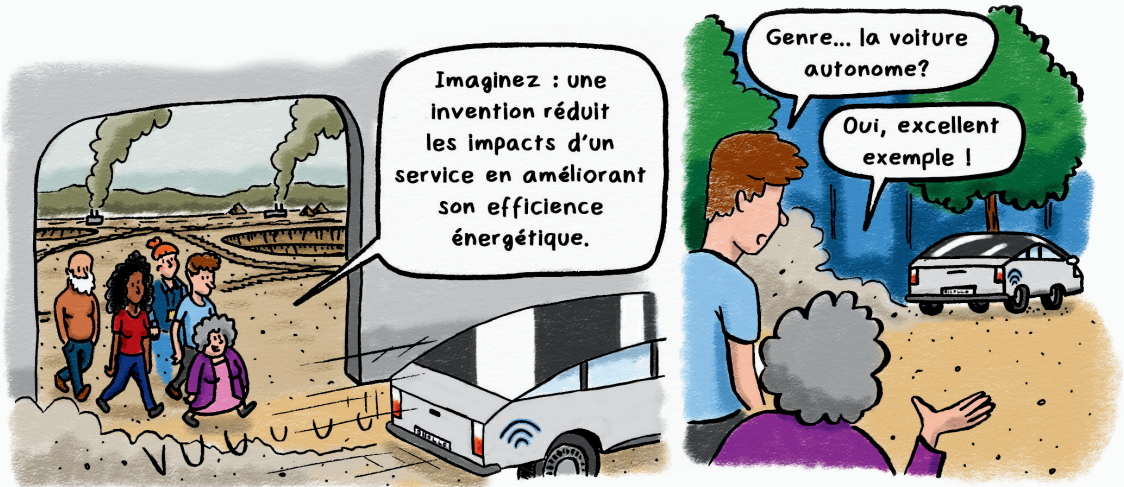


Mais voilà, dans le monde réel, l'IA c'est aussi tout ça.



Famil’IA

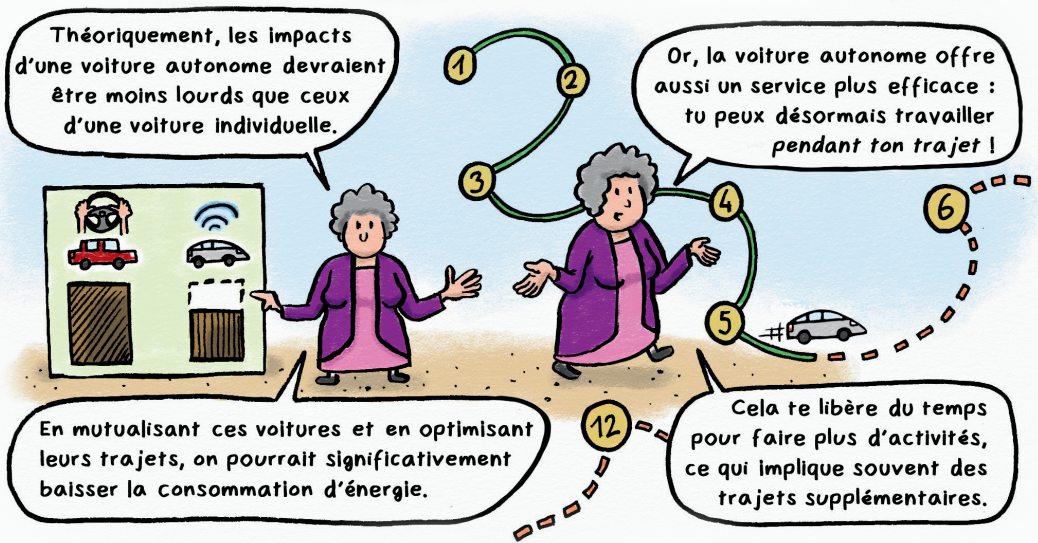
Effet rebond





Famil’IA

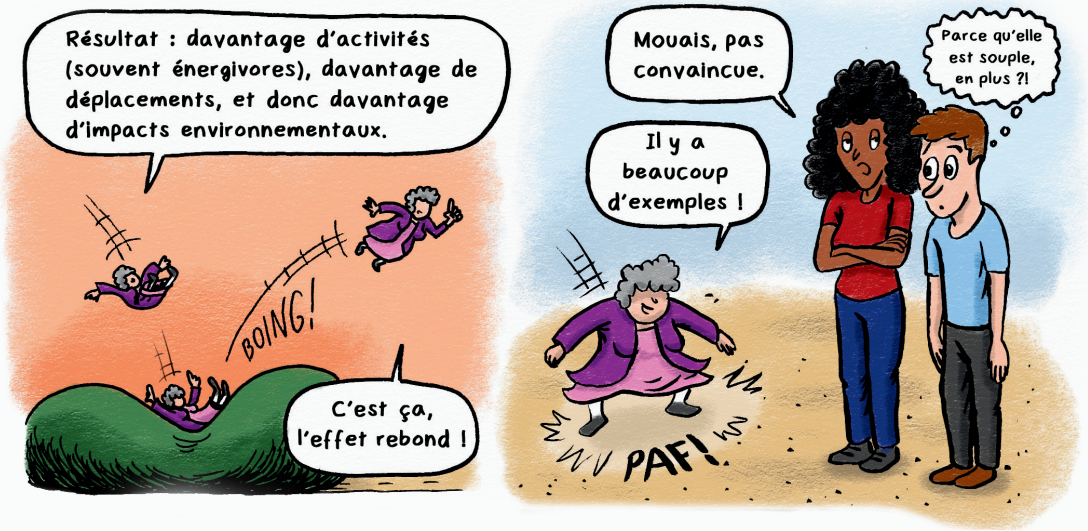
Effet rebond





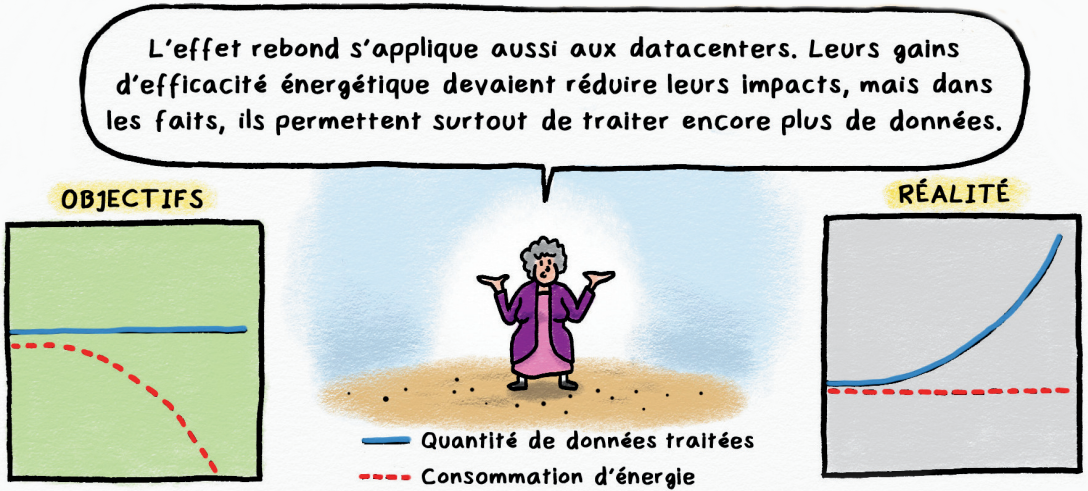
Famil’IA

Effet rebond





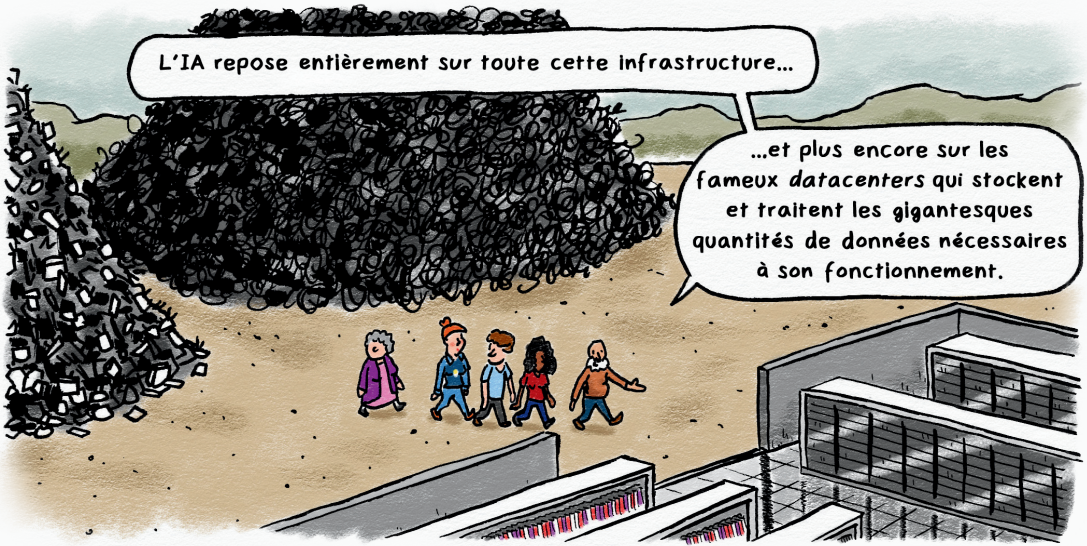
Famil’IA


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



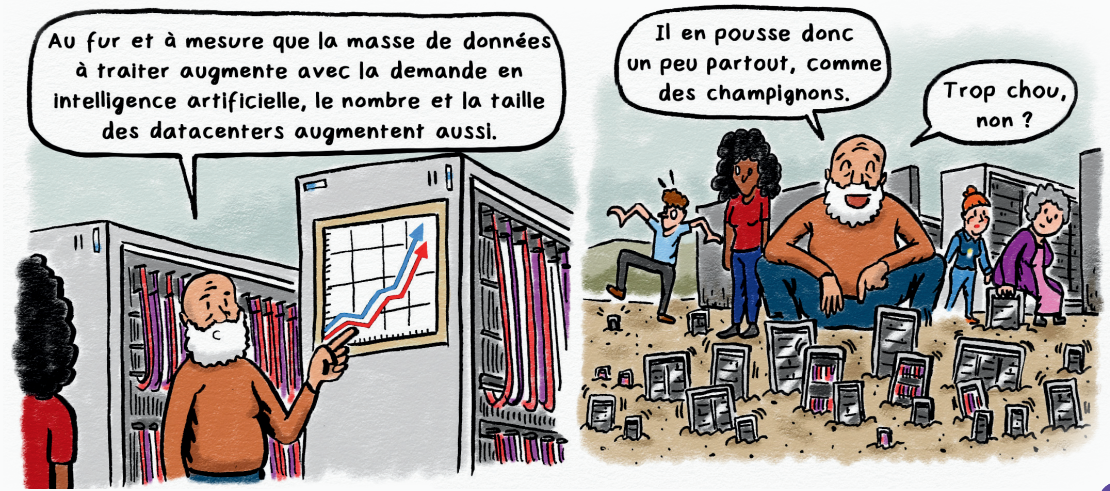
Famil’IA

Centres de données





Famil’IA


Au fur et à mesure que la masse de données à traiter augmente avec la demande en intelligence artificielle, le nombre et la taille des datacenters augmentent aussi.
Il en pousse donc un peu partout, comme des champignons.
Trop chou, non ?



Famil’IA


Le problème, c'est que toute cette belle «technodiversité» a besoin d'eau, mais aussi d'énergie.
Sur ce point il faut noter que même si les besoins ont explosé, les émissions de gaz à effet de serre liées aux *datacenters* tentent d'être maîtrisées.


En effet, les entreprises concernées achètent de l'énergie renouvelable et améliorent leur efficacité énergétique...



Famil’IA


Pour des raisons économiques avant tout, il y a donc un effort de la part de ces entreprises qui permet de ne pas trop aggraver leur impact environnemental
...même si rien ne dit que cela durera et qu'on sait qu'il faut en réalité *réduire* cet impact.

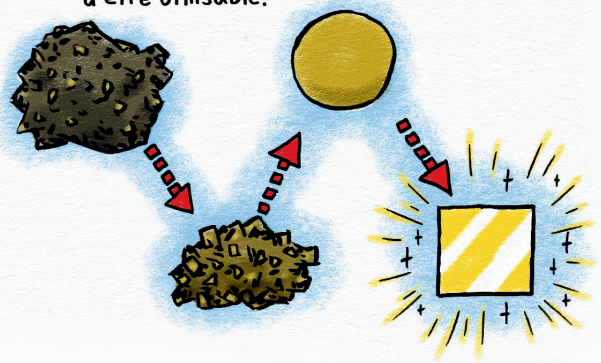


Famil’IA

Raffinage

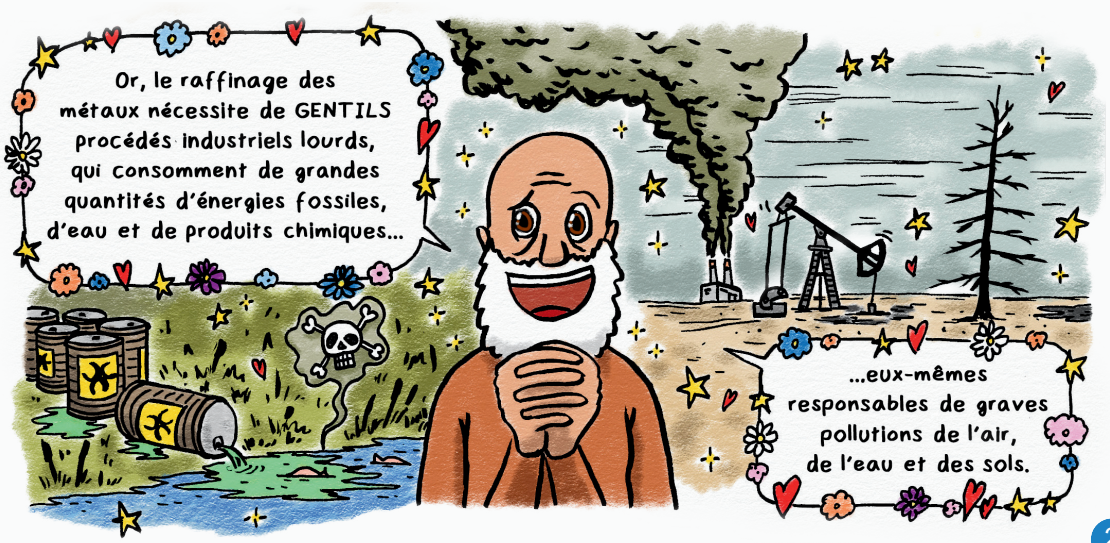


Quand un métal est sorti de terre, il doit encore être raffiné plusieurs fois avant d'être utilisable.





Famil’IA


Or, le raffinage des métaux nécessite de GENTILS procédés industriels lourds, qui consomment de grandes quantités d'énergies fossiles, d'eau et de produits chimiques...
...eux-mêmes responsables de graves pollutions de l'air, de l'eau et des sols.



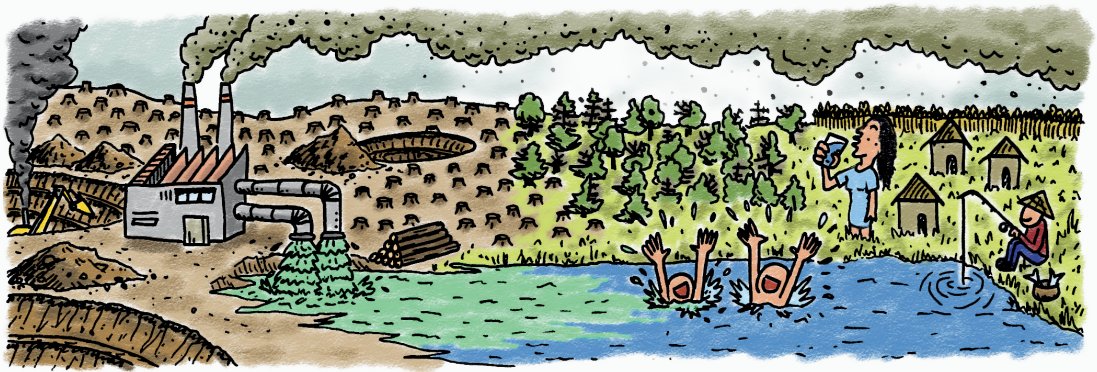
Famil’IA


Ah ouais, des produits chimiques ?
Pour concentrer le cuivre, on utilise le CHARMANT acide sulfurique.
Pour l'or, ce sera plutôt notre ami le cyanure.



Famil’IA

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





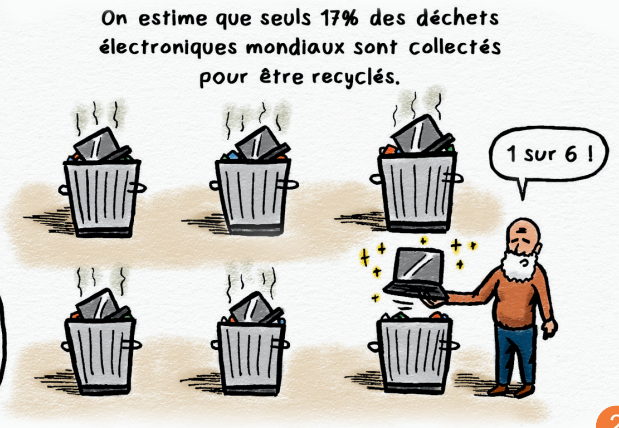
Famil’IA


Ok ok, attendez… S'il y a déjà autant d'objets numériques pleins-de-métaux-rares que ce que vous dites…
…on pourrait au moins commencer par recycler les anciens pour fabriquer les nouveaux, non ?



Famil’IA


Tu n'as pas complètement tort, un smartphone recyclé a un bilan carbone très largement meilleur qu'un appareil neuf. Mais on reste très loin du jackpot.


On estime que seuls 17% des déchets électroniques mondiaux sont collectés pour être recyclés.
1 sur 6 !

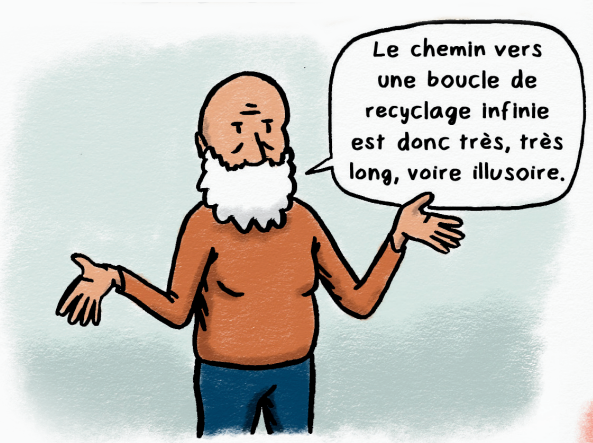


Famil’IA

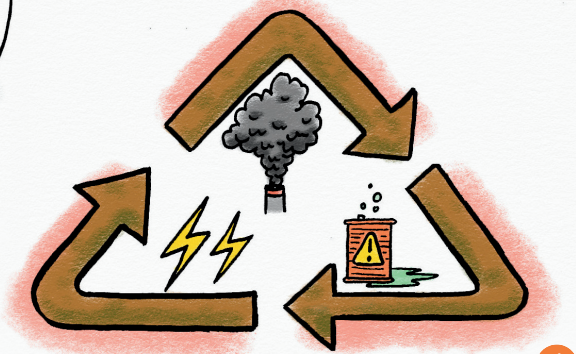

Dans leur grande majorité, ceux-ci finissent quand même incinérés, enfouis ou abandonnés dans une décharge - le plus souvent dans un pays pauvre.
Comme on se retrouve !



Famil’IA



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

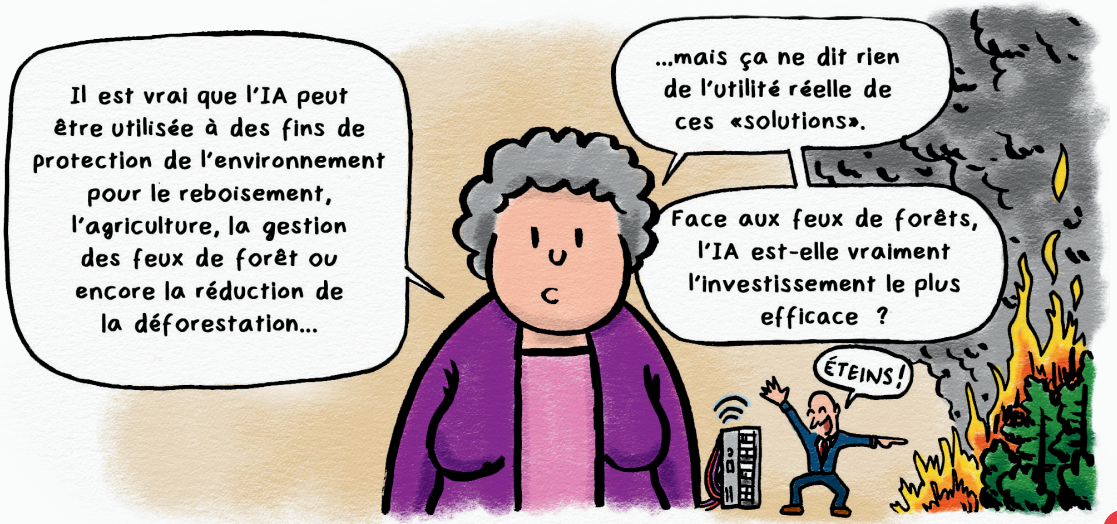
Technosolutionnisme



1



Famil’IA


Il est vrai que l'IA peut être utilisée à des fins de protection de l'environnement pour le reboisement, l'agriculture, la gestion des feux de forêt ou encore la réduction de la déforestation...
...mais ça ne dit rien de l'utilité réelle de ces «solutions».
Face aux feux de forêts, l'IA est-elle vraiment l'investissement le plus efficace ?
ÉTEINS !



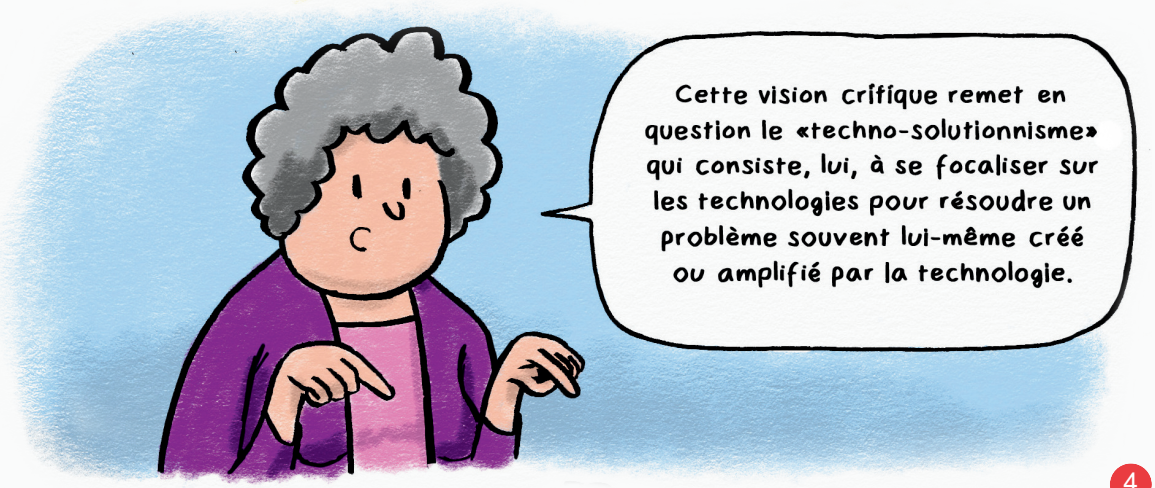
Famil’IA

Technosolutionnisme





Famil’IA


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.