

État de l'art du poste numérique low-tech

Option TYLOTEC 2025-2026

Version 1.0 modifiée le 11/12/2025

Rédacteurs : François DUGAS, Léo VAN DEN BULCK

1. Introduction.....	1
2. Le numérique low-tech : principes, concepts, débats.....	2
2.1 Définition du numérique low-tech.....	2
2.2 Panorama des approches de remise en question du numérique.....	2
3. Impacts sociaux et environnementaux du secteur numérique.....	3
3.1 Impacts environnementaux du secteur numérique.....	3
3.2 Impacts sociaux du secteur numérique.....	4
4. Les équipements constitutifs d'un poste de télétravail.....	5
4.1 L'ordinateur principal.....	6
4.2 Les écrans.....	7
4.3 Les autres périphériques.....	7
4.4 Les dispositifs réseau.....	7
4.5 Assise et environnement physique.....	9
5. Obsolescence logicielle.....	9
5.1 Définitions : obsolescence logicielle vs matérielle.....	9
5.2 Mécanismes de l'obsolescence logicielle.....	9
5.3 Étude de cas : un vieux PC Windows 8 familial.....	9
5.4 Solutions existantes.....	10
5.5 Limites.....	10
6. La seconde main.....	11
6.1 Pourquoi la seconde main est stratégique.....	11
6.2 Marché actuel : occasion, reconditionné, réemploi.....	11
6.3 Limites actuelles du marché de la seconde main.....	11
7. Logiciels libres.....	12
7.1 Définition et principes.....	12
7.2 Autonomie et pérennité.....	12
7.3 Résilience technique et sociale.....	12
7.4 Culture low-tech et appropriation.....	13
8. Exemples de démarches.....	13
8.1 Principes du web low-tech.....	13
8.1 Les sites solaires.....	13
8.1 Les réseaux communautaires locaux : le cas de SNET à Cuba.....	14
9. Bibliographie.....	14

1. Introduction

En 2025, le télétravail est devenu une pratique largement répandue, notamment dans les territoires ruraux où il transforme en profondeur les usages du domicile. À ce titre, il paraît nécessaire de questionner sa place dans une démarche d'habitat low-tech. Le terme low-tech, souvent réduit à tort à une catégorie d'objets « simples » ou « rudimentaires », qualifie en réalité avant tout une démarche ou une philosophie de conception et d'usage. Ainsi, low-tech et high-tech ne s'opposent pas nécessairement : un équipement high-tech peut relever d'une approche low-tech dès lors qu'il est pensé, conçu ou utilisé selon ces principes. C'est dans cette perspective que le poste numérique, bien que reposant sur des technologies avancées, peut être réinterrogé à l'aune de cette démarche pour imaginer des usages plus sobres, maîtrisés et soutenables.

Le secteur du numérique connaît en effet une croissance rapide de son empreinte écologique. Les impacts environnementaux liés à la fabrication des terminaux — extraction de ressources minérales rares, consommation massive d'eau, production de déchets — sont désormais mieux documentés. À cela s'ajoutent des effets sociaux négatifs tout au long de la chaîne de production, notamment dans plusieurs pays d'Afrique, où l'extraction des minerais nécessaires aux semi-conducteurs mobilise parfois de très jeunes travailleurs dans des conditions particulièrement préoccupantes. Les analyses récentes sur la consommation mondiale de ressources minérales soulignent l'ampleur de ces enjeux [1]. Par ailleurs, la dépendance du numérique à des infrastructures de télécommunication complexes et globalisées renforce cette vulnérabilité systémique : la quasi-totalité des semi-conducteurs, par exemple, est produite à Taïwan (avec gravure avancée), ce qui met en évidence la fragilité de cette chaîne mondiale [2].

Le secteur du numérique représente ~4,4 % de l'empreinte carbone de la France en 2022 avec la répartition suivante : [3]

- Terminaux/utilisation des équipements : environ 50 %.
- Centres de données : environ 46 %.
- Réseaux (infrastructure de transport comme la fibre, les câbles sous-marins etc) : environ 4 %

Dans ce contexte, il apparaît clairement que rendre le système numérique véritablement soutenable dépasse largement la seule capacité d'action des utilisateurs finaux. Néanmoins, ceux-ci disposent de leviers d'action réels, bien que limités, pour interroger et transformer leurs pratiques. Ce travail s'intéresse justement à cette échelle : celle de l'utilisateur. L'objectif n'est pas d'ignorer les enjeux socio-environnementaux globaux, mais de comprendre comment un individu, à travers ses choix et ses usages, peut contribuer à une approche plus sobre et responsable du numérique.

C'est dans cette optique que cet état de l'art se propose d'explorer les différentes pratiques, technologies, approches méthodologiques et retours d'expérience permettant d'esquisser un poste numérique compatible avec les principes du low-tech.

Ce travail montrera que l'utilisateur ne peut questionner que 4 dimensions de son poste numérique :

- **ses usages et la nécessité réelle des services mobilisés ;**
- **les logiciels qu'il choisit, leur légèreté, leur pérennité, leur transparence ;**
- **les équipements matériels utilisés, leur provenance, leur consommation, leur durée de vie ;**
- **la fin de vie de ces équipements, leur réparation, leur réemploi ou leur recyclage.**

2. Le numérique low-tech : principes, concepts, débats

2.1 Définition du numérique low-tech

Le numérique low-tech n'est pas simplement un numérique "réduit" ou "allégé". C'est une démarche globale, qui cherche à concevoir, utiliser et maintenir des technologies numériques en respectant trois impératifs fondamentaux :

- **Minimiser l'impact écologique (par la sobriété, le choix des matériaux, l'utilisation de l'énergie)**
- **Assurer la résilience collective (réparabilité, autonomie, capacité locale à comprendre et maintenir)**
- **Favoriser une transformation culturelle (usage choisi, non subi ; rôle social du numérique ; maîtrise citoyenne)**

Le numérique low-tech n'est pas un numérique plus "efficace", c'est un numérique qui accepte des limites. Il questionne les besoins réels, les finalités, les impacts systémiques tant sociaux que environnementaux et la place que la société accorde à ces technologies.

2.2 Panorama des approches de remise en question du numérique

2.2.1 Numérique responsable

Le numérique responsable est une démarche née dans les entreprises et organisations publiques. Les objectifs affichés sont de réduire les consommations énergétiques, d'optimiser les centres de données, d'intégrer des critères environnementaux dans les stratégies IT.

Le concept de numérique responsable permet de rendre visibles les impacts numériques dans les organisations publiques et privées. Il permet la mise sur le marché d'outils d'analyse de cycle de vie, d'éco-conception.

Cette démarche reste néanmoins une démarche d'optimisation, pas de remise en question profonde des systèmes informatiques. En effet, ce secteur est peu mature sur sa capacité à mesurer son empreinte environnementale. De plus, les réseaux de télécommunications et les terminaux sont des systèmes complexes, difficilement modélisables à cause de l'absence de données sur l'impact des flux liés aux processus de ce secteur. Le numérique responsable s'intègre dans une démarche business-as-usual, qui ignore les effets rebond mais cherche tout de même à mesurer son impact et s'adapter aux contraintes, aux limites [4].

2.2.2 Sobriété et frugalité numérique

Ce concept a été popularisé par le Shift Project. Elle vise à réduire la consommation énergétique et matérielle du numérique.

Pour cela, ce concept s'appuie sur des actions concrètes : allonger la durée de vie des équipements; réduire les usages superflus; limiter la diffusion vidéo, le streaming, l'IA; éco-conception des sites web, applications, logiciels.

La notion de frugalité numérique se rapproche de la définition de la sobriété numérique donnée par l'association GreenIT.fr en 2008 pour désigner « la démarche qui consiste à concevoir des services numériques plus sobres et à modérer ses usages numériques quotidiens ».

Ces approches (sobriété et frugalité) remettent en question la croissance exponentielle du secteur et introduisent la notion de limitation. Cependant, elle s'intéresse surtout à la consommation (kWh, CO₂), pas à la gouvernance technique. Elle oublie parfois le rôle social, politique et culturel du numérique [5].

2.2.3 Le numérique low-tech

Le numérique low-tech se distingue des démarches précédentes en combinant leurs apports tout en allant plus loin dans la remise en question du rôle du numérique dans la société. Là où le numérique responsable cherche principalement à optimiser, et où la sobriété ou la frugalité numérique visent surtout à réduire les consommations énergétiques et matérielles, l'approche low-tech propose une transformation plus globale, à la fois technique, culturelle et politique.

Elle intègre en effet non seulement des principes d'écoconception et de limitation des usages, mais aussi des dimensions plus larges :

- la transformation culturelle, qui interroge la place du numérique dans nos vies, son utilité réelle, son caractère parfois imposé, et la manière dont il peut redevenir un outil choisi plutôt qu'un service subi ;
- l'ouverture et la transparence (open source, open hardware, open data), qui permettent une réappropriation citoyenne des technologies, une meilleure compréhension de leur fonctionnement et une capacité accrue à les maintenir localement ;
- la santé et le bien-être de l'utilisateur, souvent absents des autres démarches : réduction de l'hyperconnexion, prévention des risques ergonomiques, attention portée à la charge cognitive ou à l'exposition prolongée aux écrans ;
- la résilience et la simplicité, au sens d'une plus grande capacité à réparer, comprendre et maintenir localement les équipements sur le long terme.

Ainsi, cette démarche propose une vision plus systémique, qui relie les impacts environnementaux, les conditions de production, les usages quotidiens, les infrastructures techniques et les dimensions socioculturelles du numérique. Elle ouvre la voie à de nouveaux imaginaires technologiques : moins dépendants, plus autonomes, plus sobres, mais aussi plus justes et plus émancipateurs.

3. Impacts sociaux et environnementaux du secteur numérique

3.1 Impacts environnementaux du secteur numérique

Dans l'ensemble du cycle de vie des équipements numériques, les étapes d'extraction et de fabrication concentrent la majorité des impacts : épuisement des ressources abiotiques, émissions de gaz à effet de serre, pollution chimique, perturbation des écosystèmes et difficultés liées au traitement des déchets [6][7].

3.1.1 Extraction des matières premières

La fabrication des équipements électroniques nécessite des quantités considérables de ressources naturelles non renouvelables : métaux communs, précieux, terres rares et métaux critiques comme le cobalt, le lithium ou le tantale. Leur extraction mobilise d'énormes volumes d'eau, d'énergie et de produits chimiques, entraînant une pollution des sols, des eaux et de l'air, la destruction d'écosystèmes et la perte de biodiversité dans les zones minières. Cette étape concentre une grande partie des impacts environnementaux du cycle de vie des appareils numériques.

3.1.2 Fabrication et assemblage

La transformation des matières premières en composants électroniques et en équipements finis est une phase très énergivore qui émet des gaz à effet de serre significatifs. Par exemple, la fabrication d'un ordinateur portable ou d'un smartphone nécessite, en amont, des centaines de kilogrammes de matières premières et des milliers de litres d'eau. Dans de nombreux pays producteurs, cette énergie est encore fortement carbonée.

3.1.3 Transport et distribution

La globalisation de la chaîne de valeur — matières premières extraites en Afrique ou en Amérique du Sud, composants fabriqués en Asie, assemblage industriel et distribution mondiale — ajoute une empreinte carbone liée aux transports internationaux. Cela alourdit davantage la facture énergétique totale du numérique.

3.1.4 Usage des équipements et infrastructures

Les phases d'usage — comprenant les appareils des utilisateurs, les réseaux de communication et les centres de données — consomment une quantité croissante d'énergie. À l'échelle mondiale, le numérique représentait en 2023 environ 3,4 % des émissions de gaz à effet de serre totales, une part comparable à celle du secteur aérien. L'utilisation intensive de services gourmands (vidéo en streaming, intelligence artificielle, cloud) renforce cette consommation [8].

3.1.5 Fin de vie et déchets électroniques

Les équipements numériques génèrent des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) en croissance rapide, estimés à plusieurs dizaines de millions de tonnes par an. Ces déchets contiennent des substances dangereuses (métaux lourds, retardateurs de flamme, plastiques toxiques) qui, lorsqu'ils ne sont pas traités correctement, contaminent les sols et les eaux et menacent la santé humaine. Malgré la présence de filières de recyclage, seule une faible part des DEEE est réellement recyclée, entraînant une perte massive de matières premières critiques et une pollution persistante [9].

3.2 Impacts sociaux du secteur numérique

Les impacts sociaux du numérique ne se limitent pas aux conditions de travail des chaînes d'approvisionnement : ils incluent aussi des violations des droits humains, des risques sanitaires pour les communautés locales, des inégalités d'accès et des effets sociétaux diffus liés à la structuration du monde numérique.

3.2.1 Conditions de travail dans les chaînes d’approvisionnement

Les matières premières essentielles au numérique — notamment le cobalt extrait en République démocratique du Congo (RDC) — sont souvent extraites dans des contextes de travail dangereux, mal réglementés et parfois illégaux. De nombreux rapports documentent l’usage du travail des enfants et des conditions très précaires pour les mineurs artisanaux, sans équipement de protection adéquat, exposés à des risques sanitaires et à des accidents fréquents [10].

Au-delà du travail des enfants, l’extraction minière peut générer des violations des droits humains, des expropriations et des inégalités structurelles dans les communautés locales. De plus, le commerce des minerais peut être lié à des conflits armés ou à des réseaux opaques, comme l’illustre la situation autour des mines de coltan dans l’est de la RDC [11].

3.2.2 Conditions de travail dans la production électronique

Les usines d’assemblage et de fabrication électronique en Asie ou ailleurs emploient souvent des travailleurs dans des conditions de travail intenses, avec des cadences élevées, une pression constante et parfois des violations des droits syndicaux. Bien que les entreprises internationales déclarent appliquer des normes, des audits montrent que ces standards ne sont pas toujours respectés dans toutes les étapes de la chaîne d’approvisionnement [12].

3.2.3 Effets sociétaux liés aux usages numériques

L’usage intensif des technologies numériques est associé à des enjeux de santé publique et de bien-être (stress, charge cognitive, troubles liés à l’hyperconnexion), souvent peu pris en compte dans les bilans classiques. De plus, les technologies numériques soulèvent des questions éthiques et sociales autour de la collecte massive de données personnelles, de la surveillance, de l’autonomie des individus et de l’influence sur les comportements sociaux.

3.2.4 Inégalités d’accès et dépendances structurelles

Sur le plan global, la dépendance à l’égard des équipements numériques creuse les fractures sociales et territoriales : l’accès inégal aux appareils et à la connectivité crée des disparités éducatives, économiques et professionnelles entre populations et régions.

4. Les équipements constitutifs d’un poste de télétravail

Le poste de télétravail est souvent perçu comme un objet homogène : “un ordinateur”.

En réalité, il s’agit d’un système composé d’un ensemble d’équipements dont :

- l’ordinateur principal (portable, unité centrale, mini-PC)
- les écrans
- les autres périphériques (clavier, souris, webcam, casque audio)
- les dispositifs réseau (box, routeur, modem 4G/5G)
- l’assise et l’environnement physique de travail

Cette section vise à analyser les forces et limites des différents types d’équipements mobilisables pour un poste de télétravail.

4.1 L'ordinateur principal

4.1.1 L'ordinateur portable

Avantages :

- performances suffisantes pour les usages courants (visioconférence, bureautique)
- batterie intégrée : résilience en cas de micro-coupure
- vaste marché de seconde main (notamment avec les gammes pro ThinkPad / Dell Latitude / HP EliteBook)
- réparabilité correcte sur les gammes pro (écran, clavier, SSD, RAM souvent accessibles)

Limites :

- consommation assez élevée (30–60 W en charge)
- parfois certains composants sont soudés sur les modèles récents (RAM et SSD notamment)
- dépendance logicielle forte (Windows 10/11 installé de base : obsolescence forcée)
- fabrication très impactante

Analyse de pertinence dans poste numérique low-tech :

Un ordinateur portable professionnel d'occasion, reconditionné et équipé de Linux, constitue souvent le meilleur compromis entre performance, sobriété et durée de vie

4.1.2 Les micro-ordinateurs et mini-PC (Raspberry Pi, Orange Pi, Intel N100, J4125...)

Avantages :

- très faible consommation (3–7 W)
- silencieux
- prix d'achat faible
- excellent pour des usages serveurs, sites web low-tech, services locaux simples
- documentation et communauté riches

Limites :

- performance limitée : visioconférence difficile, web “moderne” trop lourde
- forte dépendance matérielle
- faible réparabilité
- marché de la seconde main très peu mature

Analyse de pertinence dans poste numérique low-tech :

Parfait en machine serveur (backup, cloud perso, domotique), mais a priori pas pour un poste de télétravail principal. Cette solution peut être envisageable si l'utilisateur a des compétences techniques et réemploie un équipement de ce type comme poste numérique low tech. Sinon, il n'est pas pertinent d'acheter de genre de solution, quand bien même la consommation électrique à l'utilisation soit plus faible.

4.2 Les écrans

4.2.1 Consommation et taille

L'écran peut représenter jusqu'à 50 % de la consommation du poste. Les ordres de grandeurs de la puissance électrique de l'écran en fonction de sa taille sont :

- < 22 pouces : 15–25 W
- 27–34 pouces : 40–80 W

4.2.1 Durabilité

La durée de vie typique d'un écran LCD (Liquid Crystal Display, ou affichage à cristaux liquides) est d'environ 10 à 15 ans en moyenne.

Parmi les écrans LCD, il existe différents types de technologies :

- IPS (In-Plane Switching) : offre de meilleurs angles de vue, des couleurs plus fidèles et une robustesse supérieure.
- VA (Vertical Alignment) : propose un meilleur contraste, mais est généralement un peu moins robuste que l'IPS.
- OLED (Organic Light-Emitting Diode, ou diode électroluminescente organique) : ces écrans offrent une qualité d'image excellente (couleurs vives, noirs profonds) mais ont une durée de vie plus limitée et peuvent souffrir de marquage ou « burn-in » sur le long terme. Les écrans OLED, bien que plus fragiles, peuvent être plus économes en énergie si l'interface utilise un "mode sombre" intégral (pixel noir = pixel éteint).

Analyse de pertinence dans poste numérique low-tech :

Pour un poste informatique simple, sobre et économe : Choisir un écran LCD de 22 pouces, qui est d'une taille confortable sans être excessive. Préférer l'occasion, pour réduire l'empreinte écologique et le coût. Vérifier la consommation électrique, pour limiter la dépense d'énergie. Si possible, opter pour un écran IPS, pour bénéficier d'une meilleure robustesse et d'une qualité d'image correcte pour un usage bureautique.

4.3 Les autres périphériques

4.3.1 Clavier, souris, audio

Les principes clés dans le choix des périphériques :

- privilégier le filaire (évite les piles, plus durable)
- robustesse physique : meilleure durée de vie
- webcam HD 720p largement suffisante (réduire les flux)
- issu de la filière du réemploi
- composants simples et bon potentiel de réparation

Analyse de pertinence dans poste numérique low-tech :

Privilégier des périphériques simples, filaires, robustes, idéalement d'occasion.

4.4 Les dispositifs réseau

Le choix entre Ethernet et Wi-Fi influence également l’empreinte énergétique du poste. Une connexion filaire, en plus d’être plus stable et moins sensible aux interférences, consomme moins d’énergie que le Wi-Fi. Elle est donc préférable pour un poste de travail fixe. Le Wi-Fi conserve son utilité pour les appareils mobiles, mais son usage peut être rationalisé, notamment grâce à une programmation de sa désactivation nocturne ou lors des périodes d’inactivité.

4.4.1 Box opérateur (ADSL / Fibre)

Avantages :

- installation simple
- débit stable

Limites :

- consommation continue (10–20 W)
- appareils fermés, non réparables
- renouvellement imposé

Analyse de pertinence dans poste numérique low-tech :

L'utilisateur a peu de marge de manœuvre, il peut simplement optimiser (désactiver Wi-Fi, réduire les services).

4.4.2 Routeurs 4G/5G

Avantages :

- utile dans les zones rurales
- pas de travaux

Limites :

- signal instable bien que performant
- dépendance antennes / opérateurs
- impact environnementaux plus important

Analyse de pertinence dans poste numérique low-tech :

Peu compatible avec l’approche low-tech. Si son usage est nécessaire, il faut se concentrer sur la sobriété (limiter vidéo HD, planifier mises à jour).

4.4.3 Routeurs basse consommation (OpenWrt)

Avantages :

- très faible consommation (3–6 W)
- système libre : pérennité
- optimisation fine possible

Limites :

- configuration technique

Analyse de pertinence dans poste numérique low-tech :

Fortement compatible avec l’approche low-tech.

4.5 Assise et environnement physique

L'environnement physique (siège, bureau, éclairage, acoustique) influence directement la santé, la posture et le confort de l'utilisateur. Dans une démarche low-tech, l'enjeu consiste à créer un espace ergonomique et durable, en privilégiant des meubles robustes, réparables et souvent disponibles en seconde main. L'éclairage naturel doit être favorisé autant que possible, car il réduit la fatigue visuelle et limite l'usage d'éclairage artificiel.

La dimension culturelle du numérique low-tech s'exprime également ici : un poste de travail doit permettre une relation saine à l'outil informatique, en évitant l'hyperconnexion et en facilitant une alternance équilibrée entre temps de travail et temps de repos. Cela permet de réduire la fatigue visuelle, cognitive ou posturale.

5. Obsolescence logicielle

5.1 Définitions : obsolescence logicielle vs matérielle

L'obsolescence logicielle désigne la situation dans laquelle un appareil, pourtant parfaitement fonctionnel sur le plan matériel, devient inutilisable ou fortement limité à cause d'un manque de support logiciel. Contrairement à l'obsolescence matérielle — qui résulte d'une panne, d'une casse ou d'un vieillissement physique — l'obsolescence logicielle provient de facteurs immatériels : arrêt des mises à jour du système d'exploitation, incompatibilité des nouvelles versions d'applications, évolutions rapides des standards du web et des protocoles de sécurité. Le matériel n'est donc plus l'élément limitant : c'est le logiciel qui décide de la fin de vie d'un équipement pourtant encore viable.

5.2 Mécanismes de l'obsolescence logicielle

L'obsolescence logicielle repose sur plusieurs mécanismes bien identifiés. Le premier est l'arrêt du support des systèmes d'exploitation propriétaires : lorsqu'une version de Windows ou macOS n'est plus maintenue, il devient impossible d'installer les mises à jour de sécurité, ce qui rend la machine vulnérable. À cela s'ajoute l'évolution des navigateurs web : dès qu'ils ne sont plus mis à jour, de nombreux sites deviennent inaccessibles à cause de nouvelles exigences en matière de chiffrement ou de scripts. Les logiciels eux-mêmes contribuent à cette obsolescence en exigeant des versions plus récentes d'OS ou des capacités matérielles inutiles au regard des besoins réels. Enfin, l'alourdissement constant des services en ligne et la dépendance croissante au cloud renforcent une dynamique où les machines jugées "vieilles" deviennent incompatibles, non pas par manque de puissance, mais parce que l'écosystème logiciel évolue trop vite.

5.3 Étude de cas : un vieux PC Windows 8 familial

Dans le cadre de ce projet, un vieux PC Windows 8 ont été récupérés et constituent un exemple concret et représentatif de l'obsolescence logicielle actuelle. Matériellement, ces ordinateurs fonctionnent encore très bien : écran intact, disque dur fiable, carte mère opérationnelle. Pourtant, ils sont devenus difficilement utilisables. Les navigateurs ne peuvent plus être mis à jour, empêchant l'accès à de nombreux sites modernes ; le système d'exploitation n'est plus supporté, rendant la machine vulnérable ; la mise à niveau vers Windows 10 ou 11 est impossible ou fortement déconseillée. Ces ordinateurs ont donc été déclarés "obsolètes" alors qu'ils fonctionnent toujours. Ils illustrent parfaitement la réalité : la fin de vie d'un équipement numérique dépend aujourd'hui davantage du logiciel que du matériel.

5.4 Solutions existantes

Plusieurs solutions permettent de lutter contre l'obsolescence logicielle, en particulier dans une démarche low-tech. La plus pertinente consiste à installer une distribution Linux légère sur les anciens appareils. Contrairement aux systèmes propriétaires, Linux bénéficie d'un support long, d'une grande sobriété et d'une compatibilité remarquable avec du matériel ancien. Il permet ainsi de prolonger la durée de vie d'un ordinateur de plusieurs années, tout en assurant un niveau de sécurité correct. Cette continuité est rendue possible par la philosophie du logiciel libre, qui garantit l'accès au code, la transparence et la possibilité d'adapter les outils, plutôt que de dépendre d'un acteur unique imposant ses mises à jour et sa cadence commerciale.

Distribution	Poids / RAM	Facilité	Public cible	Idéal pour
antiX	Ultra-léger ($\leq$ 256–512 Mo)	Moyen/débutants avancés	Matériel très ancien	Ordinateurs avec CPU très vieux ou RAM très limitée
Lubuntu	Léger (512 Mo – 2 Go)	Facile	Débutants	Ordinateurs anciens mais pas antiques
Linux Mint XFCE	Léger-moyen (1–4 Go)	Très facile	Débutants Windows	Ordinateurs légèrement anciens avec un minimum de RAM et CPU correct

Le recours plus global aux logiciels libres — souvent moins gourmands, non dépendants du cloud et respectueux des formats ouverts — constitue un levier essentiel pour éviter le verrouillage technologique. L'actualité récente l'illustre clairement : l'École Polytechnique a annoncé en 2024 sa décision de renoncer à Office 365 à la suite des recommandations de l'ANSSI, qui alertait sur les risques de dépendance stratégique et de perte de maîtrise des données. Cette décision, rare pour une grande institution française, montre que la question dépasse la sphère militante : le logiciel propriétaire peut devenir un facteur de vulnérabilité, de dépendance, voire d'obsolescence imposée lorsque l'éditeur modifie unilatéralement ses conditions d'accès ou augmente les besoins matériels.

Enfin, des pratiques techniques simples permettent de prolonger la vie des machines : réduire les services inutiles, utiliser des navigateurs légers, privilégier les applications locales plutôt que le cloud, ou encore désactiver les animations graphiques superflues. Combinées à un écosystème libre et pérenne, ces solutions donnent une seconde vie aux ordinateurs anciens, réduisent la pression à l'achat de matériel neuf et renforcent l'autonomie de l'utilisateur face aux logiques industrielles qui organisent aujourd'hui l'obsolescence logicielle.

5.5 Limites

Ces solutions ne sont cependant pas exemptes de limites. La première est l'incompatibilité avec certains logiciels professionnels, souvent conçus exclusivement pour Windows ou macOS : suites métiers,

outils d'entreprise, certains logiciels de visioconférence ou de collaboration. Ce verrouillage applicatif rend parfois impossible une migration totale vers Linux sans revoir l'organisation du travail elle-même.

L'apprentissage constitue également un frein : passer à un système libre demande un minimum d'accompagnement, notamment pour les utilisateurs qui n'ont jamais quitté l'environnement Windows. Il ne s'agit pas seulement de maîtriser un nouveau système, mais de comprendre une autre manière d'utiliser l'ordinateur, plus sobre, plus explicite, moins automatisée.

Enfin, certaines machines souffrent encore d'un manque de support matériel — pilotes Wi-Fi ou cartes graphiques propriétaires — ce qui peut complexifier l'installation ou nécessiter des compétences techniques supplémentaires. Ainsi, si la lutte contre l'obsolescence logicielle ouvre des perspectives essentielles pour un numérique durable, elle ne peut se réduire à une solution technique. Elle suppose une transition culturelle, un accompagnement pédagogique, une montée en compétences des utilisateurs, et parfois une réorganisation des pratiques professionnelles. Autrement dit, prolonger la vie des équipements est autant un enjeu social qu'un enjeu technologique : sans soutien, sans formation et sans alternatives accessibles, l'adoption de solutions libres restera limitée, même si elles sont pertinentes d'un point de vue écologique et low-tech.

6. La seconde main

6.1 Pourquoi la seconde main est stratégique

Dans une approche low-tech, la seconde main constitue l'un des leviers les plus puissants pour réduire l'impact écologique du numérique. La majorité de l'empreinte carbone d'un ordinateur provient de sa fabrication, qui nécessite l'extraction de métaux critiques, d'importantes quantités d'eau et une consommation énergétique très élevée. Prolonger la durée de vie d'un appareil déjà existant revient donc à éviter la production d'un nouveau terminal, ce qui représente un bénéfice environnemental largement supérieur à toute optimisation logicielle ou énergétique. La seconde main ne se limite pas à un choix économique : c'est un choix structurel qui ralentit le renouvellement matériel et réduit la pression sur les chaînes industrielles globalisées.

6.2 Marché actuel : occasion, reconditionné, réemploi

Le marché de la seconde main se décline aujourd'hui en trois formes principales. L'occasion entre particuliers, qui offre les prix les plus bas et le plus faible impact environnemental, consiste à remettre en circulation directement des machines fonctionnelles.

Le reconditionné, plus médiatisé, propose des appareils vérifiés, nettoyés et parfois remis en état par des professionnels, mais il reste marqué par un marketing parfois trompeur et une intervention qui peut alourdir inutilement l'impact écologique si trop de pièces sont remplacées.

Enfin, le réemploi local (via des associations, des ateliers de réparation, des ressourceries ou des fablabs) représente une approche particulièrement intéressante d'un point de vue low-tech, car il combine réduction des déchets, montée en compétence technique et ancrage territorial.

Ces trois canaux ne se valent pas du point de vue écologique ou social, mais ils contribuent ensemble à l'allongement de la durée de vie des équipements.

6.3 Limites actuelles du marché de la seconde main

Le développement de la seconde main se heurte aujourd'hui à plusieurs obstacles structurels qui dépassent largement la simple question culturelle du "neuf = fiable".

La première limite concerne l'accès aux gisements de matériels : une grande partie des équipements informatiques potentiellement réemployables provient des parcs professionnels, mais ces volumes restent difficiles à capter. Une portion significative des ordinateurs d'entreprise est soit détruite pour des raisons de confidentialité, soit exportée en masse à l'étranger, soit gérée par des prestataires qui privilégient le recyclage (plus simple, part faible de recyclage réel), au reconditionnement, pourtant plus vertueux. Cette difficulté d'accès empêche la structuration d'une filière locale de réemploi à grande échelle.

À cela s'ajoute un manque de transparence technique des constructeurs, qui complexifie la remise en état. Les fabricants ne fournissent que rarement des informations complètes sur la compatibilité des pièces, la disponibilité des firmwares, ou la procédure de remplacement de composants. De plus en plus d'appareils intègrent des éléments soudés ou verrouillés (batteries, RAM, SSD, BIOS bloqués), parfois couplés à des mesures d'authentification de pièces, limitant drastiquement la réparabilité et, par extension, la valeur en seconde main. Cette opacité fragilise l'ensemble de la chaîne du réemploi, du diagnostic jusqu'au reconditionnement professionnel.

Enfin, l'écosystème souffre d'un manque d'accompagnement des pouvoirs publics. Bien que certains dispositifs existent (bonus réparation, indice de réparabilité et initiatives locales), ils restent insuffisants face à la puissance marketing du neuf et à l'absence de contraintes fortes imposées aux constructeurs. Les politiques d'achat public privilégient encore massivement le matériel neuf, alors qu'elles pourraient jouer un rôle déterminant en structurant une demande en seconde main professionnelle. De même, aucune obligation n'impose aux fabricants de garantir une réparabilité minimale, de publier des manuels, ou de fournir des pièces détachées à un prix raisonnable. Autant de mesures qui rendraient le reconditionnement plus fiable, moins coûteux et plus attractif.

Ainsi, le marché de la seconde main ne manque ni d'intérêt écologique ni de potentiel technique ; il manque surtout d'accès au matériel, de transparence industrielle et d'un cadre politique cohérent permettant de consolider une véritable alternative au neuf.

7. Logiciels libres

7.1 Définition et principes

Les logiciels libres sont des programmes informatiques dont le code source est ouvert, accessible et modifiable par tous. Ils reposent sur quatre libertés fondamentales : utiliser, étudier, modifier et redistribuer le logiciel. Cette approche s'oppose aux logiciels propriétaires, qui imposent des restrictions, verrouillent les fonctionnalités et créent une dépendance à un éditeur ou à un système particulier. Dans une démarche low-tech, les logiciels libres représentent un levier stratégique, car ils permettent de contrôler son outil de travail, de prolonger sa durée de vie et de limiter l'obsolescence logicielle.

7.2 Autonomie et pérennité

L'un des principaux avantages des logiciels libres réside dans l'autonomie qu'ils confèrent à l'utilisateur. Contrairement aux systèmes fermés, ils ne dépendent pas d'un fournisseur unique qui impose

des mises à jour ou des abonnements payants. Cette indépendance permet de continuer à utiliser des équipements anciens ou d'adapter les logiciels à des besoins spécifiques. La pérennité est également renforcée : les logiciels libres peuvent être maintenus par la communauté ou adaptés localement, ce qui garantit que même du matériel ancien reste fonctionnel. Ainsi, un ordinateur portable de 10 ans, lorsqu'il est équipé de Linux et de logiciels libres légers, peut servir plusieurs années supplémentaires pour le télétravail ou des usages personnels.

7.3 Résilience technique et sociale

Les logiciels libres renforcent la résilience technique en offrant transparence et modularité. L'utilisateur peut diagnostiquer un problème, le corriger ou même partager des correctifs avec la communauté. Cette approche favorise également la résilience sociale : elle encourage le partage de connaissances, la collaboration et la montée en compétence des utilisateurs. Dans un contexte low-tech, la résilience dépasse le simple aspect technique : il s'agit de rendre les utilisateurs acteurs de leur outil, capables de comprendre, réparer et adapter leur environnement numérique plutôt que de subir des solutions imposées.

7.4 Culture low-tech et appropriation

Au-delà de l'aspect technique, les logiciels libres s'inscrivent dans une culture low-tech fondée sur la sobriété, la simplicité et la maîtrise consciente des outils. Ils permettent de questionner les usages : quels services sont réellement nécessaires, quelles fonctionnalités peuvent être supprimées, comment réduire la consommation de ressources tout en conservant les fonctions essentielles. Cette démarche culturelle complète la dimension matérielle du low-tech : elle transforme l'utilisateur passif en acteur réfléchi, capable de choisir ses outils numériques en fonction de leurs impacts environnementaux, sociaux et énergétiques.

8. Exemples de démarches : Le web low-tech et les sites solaires

Le numérique low-tech ne se limite pas à un seul type de technologie ou d'usage. Il s'agit d'une philosophie appliquée à différents contextes et systèmes, qui cherche à réduire l'empreinte environnementale, améliorer la résilience et renforcer l'autonomie des utilisateurs et des communautés. Plusieurs démarches concrètes illustrent cette approche, chacune adaptée à des contraintes spécifiques.

8.1 Principes du web low-tech

Le web low-tech repose sur l'idée que la sobriété énergétique et la résilience doivent s'appliquer également au numérique en ligne. Il s'agit de concevoir des sites web et des services en réduisant au minimum la consommation électrique, la charge des serveurs et la complexité des pages. Les principes clés incluent : limiter le recours au JavaScript et aux animations complexes, utiliser du HTML statique, optimiser les images et les médias, et réduire la taille des fichiers pour accélérer le chargement. Ces choix permettent de rendre le web accessible même avec des connexions lentes, tout en consommant moins d'énergie. Dans une approche low-tech, ces sites peuvent être hébergés sur des serveurs alimentés par énergie solaire, offrant une autonomie énergétique et une résilience face aux pannes ou aux interruptions

du réseau. L'objectif n'est pas seulement écologique : il s'agit aussi de rendre le web plus inclusif, pérenne et adapté à des contextes locaux contraints.

8.2 Les sites solaires

Les sites alimentés par énergie solaire combinent sobriété logicielle et autonomie énergétique. Ici, l'usage du web low-tech peut être appliqué, mais l'essentiel réside dans la gestion locale et durable de l'énergie.

Ces projets montrent qu'il est possible d'héberger des services en ligne en autonomie, avec une énergie renouvelable, tout en conservant l'accessibilité et la pertinence du contenu. :

- Solar Protocol : un protocole et un ensemble d'outils permettant de créer des sites alimentés par énergie solaire, avec des contenus statiques et peu gourmands. Il montre qu'un site peut fonctionner en autonomie totale tout en restant accessible et utile [13].
- Low-Tech Magazine solar website : le site du magazine lui-même est conçu pour minimiser sa consommation énergétique. Il utilise des pages HTML statiques, une mise en cache efficace et un hébergement solaire, démontrant qu'un média en ligne peut être durable et résilient [14].
- Permacomputing : ce projet explore l'intégration de technologies numériques dans des systèmes permaculturels et solaires, en mettant l'accent sur la sobriété, la réparabilité et l'accessibilité [15].

8.3 Les réseaux communautaires locaux : le cas de SNET à Cuba

Une autre démarche low-tech s'applique aux infrastructures de communication elles-mêmes. Le réseau SNET à Cuba est un exemple emblématique d'un réseau local autonome, construit par des communautés d'utilisateurs pour échanger des informations et des contenus numériques malgré des restrictions nationales et un accès limité à Internet. Ce réseau repose sur la réutilisation de matériel, la maintenance collaborative et une architecture distribuée qui favorise la résilience et l'autonomie locale. L'exemple de SNET montre que la philosophie low-tech peut s'étendre aux infrastructures réseau et aux pratiques collaboratives, et pas seulement aux terminaux ou aux services logiciels [16].

9. Bibliographie

- [1] Environmental Justice Atlas. [*Cartographie des impacts et des conflits liés aux terres rares*](#), 2023.
- [2] Direction générale du Trésor. [*L'échappée mondiale de l'industrie des semi-conducteurs taïwanais*](#), avril 2025.
- [3] ADEME, ARCEP. [*Évaluation de l'impact du numérique en France*](#), Janvier 2025.
- [4] Numérique 360 – Banque des territoires. [*Numérique responsable : définition et enjeux*](#), décembre 2025.
- [5] The Shift Project. [*Déployer la sobriété numérique*](#), octobre 2020.
- [10] Amnesty International. [*Le travail des enfants derrière la production de smartphones et de voitures électriques*](#), 2016.
- [11] Le Monde. [*En RDC, la mine de coltan de Rubaya condense les problèmes de la région*](#), février 2025.

- [12] Make ICT Fair. [*Human rights risks in the ICT supply chain*](#), octobre 2020.
- [13] Solar Protocol. [*Solar Protocol – créer des sites web alimentés par énergie solaire*](#).
- [14] Low-Tech Magazine. [*Low-Tech Magazine Solar Website – un média en ligne sobre et autonome*](#).
- [15] Permacomputing. [*Permacomputing – technologies numériques intégrées à la permaculture et à l'énergie solaire*](#).
- [16] Cubania. [*Street network : une initiative de low tech à Cuba*](#), avril 2024.