

Anaël Le Gall

Vers la sobriété numérique

Mémoire de DNSEP

École supérieure d'art et de communication de Cambrai

Année 2022-2023

Mémoire suivi par Keyvane Alinaghi

Les opinions exprimées dans ce mémoire de DNSEP n'engagent que leur auteur et en aucun cas l'École supérieure d'art et de communication de Cambrai.



Introduction ----- **5-8**

Mon rapport au numérique

La place croissante du numérique dans nos vies

Enjeux environnementaux du numérique

Un espace web capitalisé ----- **9-16**

Chronologie du Web

Capitalisation de l'attention

Le tracking, une pratique polluante

L'impact de la décentralisation

Format des médias numériques

Vers un design Low-Tech ----- **17-28**

Un monde aux ressources limitées

Définition des low-techs

Slow-Web

Webdesign Low-tech / Sobriété Numérique

L'open source comme modèle écologique ---- **29-38**

Définition de l'open source

Do-It-Yourself et contre-pouvoir

L'open-source comme moyen d'émancipation

Monopole du logiciel créatif

Graphismes et Open-Source

Conclusion ----- **39-40**

Bibliographie ----- **41-47**

Mon rapport au numérique

Issu de la génération qui a toujours connu internet, j'ai pu suivre son évolution depuis mon enfance. Bloqué au fin fond de ma campagne bretonne, je découvrais la possibilité d'accéder à des informations issues de partout dans le monde et de communiquer sans barrière géographique. C'était l'époque des plateformes d'échange de fichiers eMule, de LimeWire¹ et des débuts de YouTube avant l'expansion du web participatif et de son système de monétisation de la donnée. Internet apparaissait ainsi comme un espace de liberté et d'échange sans frontières.

C'est au même endroit que j'ai fait mes premiers pas dans le monde du graphisme. Via le jeu vidéo en ligne (et internet), univers pour lequel j'ai commencé par faire des logos et des fonds d'écrans pour les personnes avec qui je jouais ou parlais, comme pour affirmer un symbole d'appartenance à une communauté ou à une équipe. J'investiguais également les premiers blogs Tumblr et comptes Soundcloud dans lesquels nous partagions musiques, visuels et photos. Mon premier rapport à l'image (étant) a été numérique avant qu'il ne s'étende aux médias imprimés et autres supports liés au design graphique.

La place croissante du numérique dans nos vies

Le numérique est inextricable de ma pratique. La majorité des outils de création que j'utilise sont digitaux. C'est également mon moyen de communication privilégié (que ce soit ma boîte mail ou mes réseaux sociaux), un espace de publication, une source d'informations et un espace de stockage.

1 Logiciel de Peer-to-Peer. Des systèmes d'échanges où l'ordinateur de chacun sert de serveur pour envoyer des fichiers

Ne se limitant pas à l'image, ni aux contenus culturels, le numérique est devenu omniprésent et s'est largement globalisé dans mon quotidien et celui des autres. Les outils du numérique bouleversent ainsi nos habitudes de consommation, nos relations sociales et nos moyens de communication. Les grands acteurs de ce milieu comme Google ou Amazon sont devenus en quelques années les piliers de l'économie mondiale en proposant des applications dites gratuites à l'utilisateur. Des plateformes de partage de photos, vidéos, des espaces mails ou de communication sont mises à disposition contre l'utilisation et la revente implicite de nos données personnelles.

Tout se digitalise ou se lie au numérique. Les objets de notre quotidien deviennent "connectés", des frigos, aux casques de vélo en passant par les montres. Les médias traditionnels et les formes de communication qui en découlent ont muté vers des équivalents numériques. En témoigne mon expérience d'étudiant en école d'art, dans laquelle une grande majorité des ateliers (photo, vidéo, graphisme, illustration, son) se déroule derrière un ordinateur.

Le numérique est devenu presque invasif, addictif, ouvrir son téléphone un geste compulsif. Malgré une constante évolution technique et les nouvelles possibilités offertes par ses services, Internet n'a plus la même saveur. Les contenus proposés se sont aseptisés, la publicité y est de plus en plus présente et mute constamment (des bannières publicitaires sur les anciens sites web, aujourd'hui ce sont des vidéos qui se lancent automatiquement avec des contenus sponsorisés par des marques qui, parfois se mêlent au réel et créent un flou entre une proposition artistique et un produit à vendre). Si, au cours de mon adolescence, je voyais Internet comme un espace de liberté et d'échanges raisonnés, il m'apparaît aujourd'hui comme un vaste espace où je me perds entre une infinité de contenus éphémères à l'affût d'une petite dose de dopamine.

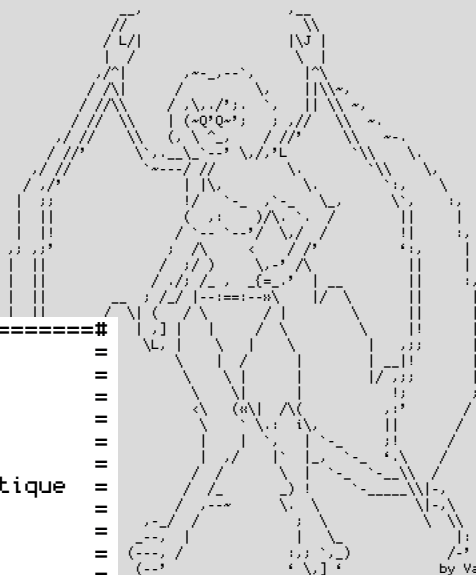
Enjeux environnementaux du numérique

À une époque où les problèmes environnementaux sont au cœur des débats, mettant bien souvent en cause nos comportements et notre consommation, il semble intéressant de penser l'impact de notre production et de nos échanges immodérés de données digitales.

Existe-t-il des solutions numériques ou des attitudes à adopter en réponse aux problématiques environnementales actuelles ? Les métiers du design peuvent-ils proposer des solutions numériques durables, plus saines tout en restant dans un modèle de performance technologique ?

Pour tenter d'y répondre, il est intéressant de commencer par faire un état des lieux de notre environnement numérique, des différents acteurs qu'il comporte, afin de pouvoir en déduire les problématiques et de présenter les leviers d'action à notre disposition.

WWW ESPACE WEB CAPITALISE



by Valkyrie

- ```
#=====#
- Chronologie du Web #
- Capitalisation de #
l'attention #
- Le tracking, une pratique #
polluante #
- L'impact de la #
décentralisation #
- Format des médias #
numériques #
- Centralisation autour #
de quelques acteurs #
#=====#
```



## Chronologie du Web.

---

Dans la brève histoire de l'internet, le web<sup>2</sup> s'est construit en trois temps. Tout d'abord, le web 1.0, apparu au début des années 1990 et allant jusqu'à la moitié des années 2000, ne permet qu'une lecture de contenus et la création de pages statiques. Il est utilisé pour éditer et publier des informations et le lecteur n'a que très peu de moyens d'interagir avec. Ensuite, avec le développement du web 2.0, l'utilisateur est devenu l'acteur principal du réseau. Il échange sur de nouveaux espaces participatifs (IRC<sup>3</sup>), des forums (Usenet<sup>4</sup>) et plus tard des réseaux sociaux. Les utilisateurs créent ensemble, partagent et s'emparent de la toile. Aujourd'hui, nous semblons nous projeter vers le web 3.0, un internet sémantique, décentralisé, organisé par modules et régi par la blockchain. L'idée de cette suite est de structurer les données des internautes et de les faire interagir pour les traiter de manière plus efficace.

---

2 Le Web est le terme communément employé pour parler du World Wide Web, ou WWW, traduit en français par la toile d'araignée mondiale. Il fait référence au système hypertexte fonctionnant sur le réseau informatique mondial Internet.

3 Internet Relay Chat (ou IRC) est un protocole de communication textuel sur Internet. Il sert à la communication instantanée sous la forme de discussions en groupe par l'intermédiaire de canaux.

4 Usenet est un système en réseau de forums, inventé en 1979. C'est un ensemble de protocoles servant à générer, stocker et récupérer des « articles » (proche des email) et permet l'échange de ces articles

## Capitalisation de l'attention

---

La majorité des services participatifs qui font le web se rémunèrent grâce aux mécanismes de l'économie de l'attention. L'objectif est de capter et de fidéliser leurs utilisateurs et ainsi d'augmenter leur temps passé sur les plateformes. Les notifications envoyées par les applications de réseaux sociaux ou de streaming se multiplient pour cultiver l'addiction à ses services<sup>5</sup>. Leurs algorithmes privilégient la régularité de publication des internautes auteurs pour offrir un meilleur référencement, une meilleure visibilité ou des récompenses virtuelles. De plus, la lecture sans fin (scroll infini) des publications est devenue une norme, tout comme les playlists audiovisuelles automatisées, pour nous maintenir dans ce flot continu de contenus. De manière opaque, ces différents services analysent nos comportements afin d'afficher du contenu en fonction de nos goûts, mais également pour nous proposer une publicité ciblée, personnalisée, susceptible de nous intéresser, de nous maintenir captivés.

Les conséquences écologiques de ce comportement de consommation numérique sont importantes. Nous consommons de manière frénétique des médias mixtes (photos, vidéos en haute définition<sup>6</sup>) plus lourds que du simple texte, ce qui augmente la consommation d'énergie globale liée au web.

Cette consommation est également dû à un accès facilité à internet, un réseau plus rapide et quasiment accessible en illimité (démocratisation de la fibre, utilisation via les téléphones, prix des forfaits en baisse et augmentation des

---

5 CITTON Yves, *L'économie de l'attention / Nouvel horizon du capitalisme ?*, Paris : Ed. La Découverte, 2014.

6 Rapport du Thinktank «The Shift Projects» sur les usages du numérique, notamment de la place majoritaire de la vidéo dans la transition de données.

offres internet, même si certaines zones sont encore exclues). Cette activité croissante amène à un effet rebond. L'effet rebond est un paradoxe qui stipule que lorsqu'une énergie ou une matière première devient plus efficace, sa consommation augmente au lieu de diminuer. Ce phénomène a été observé pendant la révolution industrielle sous le nom de Paradoxe de Jevons. La technologie a permis de rendre beaucoup plus efficace l'utilisation du charbon en diminuant de deux tiers sa consommation pour une unité de fer produite, mais au lieu d'une diminution globale de la consommation de charbon, son utilisation a été multiplié par dix.

L'impact environnemental du numérique représente 5% à 10% de la consommation mondiale d'électricité, ce chiffre augmentant chaque année. Il est donc urgent de définir nos besoins réels en termes d'usages et de trouver des solutions moins exigeantes en ressources, qui sont aujourd'hui majoritairement issues de matériaux non renouvelables.

## **Le tracking, une pratique polluante**

---

Un autre facteur lié à l'économie de l'attention qui alourdit la note carbone du numérique est l'utilisation des cookies. Pour faire simple, les cookies sont des petits documents textes qui sont générés par notre activité sur des sites web et qui sont stockés sur notre machine. Par exemple, si nous nous connectons à un site marchand que nous avons déjà consulté, il se peut que les éléments que nous avons mis dans notre panier apparaissent de nouveau. Ces informations sont lues par le site sur le cookie stocké sur notre ordinateur. Mais ces mêmes cookies, s'ils peuvent être d'ordre fonctionnel, sont aussi la base de la publicité ciblée. Ils stockent nos informations personnelles et nos habitudes de navigation pour être vendues à des services publicitaires. Ce fonctionnement opaque, que la plupart des

utilisateurs ne conçoivent même pas, a des répercussions écologiques énormes en plus des problèmes de confidentialité et d'éthique dont il relève. Même s'il ne s'agit que de petits fichiers textes, leur nombre est astronomique.

Le projet Carbolytics de Joana Molls<sup>7</sup>, nous permet d'avoir une visualisation de ce monde invisible. En additionnant tous les cookies présents sur le million de pages le plus visité d'Internet (qui représentent tout de même 1,295,345,405,057 visites), elle obtient le nombre astronomique de 197,359,398,267,217 cookies activés, pour une moyenne de 150 cookies déclenchés par visite. En prenant en compte ces chiffres, et en rappelant que cela ne représente que des visites sur des sites internet et non via des applications, l'utilisation mondiale de cookies est émettrice de près de 11558 tonnes de Co2 par mois. Néanmoins, ce chiffre ne doit servir qu'à émettre un ordre de grandeur. Le nombre de facteurs (matériel utilisé, constante évolution des pages internet, différence d'utilisation entre chaque utilisateur...) étant très large, il est quasiment impossible de calculer précisément ce chiffre.

## L'impact de la décentralisation

---

L'externalisation de nos données informatiques dans le cloud est l'un des autres enjeux majeurs de cette réflexion. Les espaces de stockage de l'information sont des serveurs centralisés. Les principales dépenses énergétiques de ce système résident dans l'alimentation de milliers ou de millions de machines ainsi que leur refroidissement. Les serveurs sont aujourd'hui majoritairement rassemblés dans des datacenters, des infrastructures uniquement dédiées à l'hébergement de données.

---

<sup>7</sup> *Analysis, Exposure and Addition: The Aesthetic and Ecological Logics of Joana Moll's Carbolytics* par Matthew Fuller - <https://carbolytics.org/fuller.html>

Pour l'industrie de la data (Amazon avec AWS, Microsoft avec Azure...), la notion d'optimisation est clé dans leur modèle économique étant donné que ce facteur se répercute directement sur leur rentabilité. Des plans de délocalisation des serveurs vers des régions froides du globe sont une voie pour optimiser les coûts de refroidissement. Sont également développés des systèmes de migration des données vers des serveurs différents suivant le cycle du soleil afin d'optimiser le chemin parcouru par les informations en fonction des heures de haute fréquentation.

Néanmoins, on remarque que ce système n'est que peu durable car ces dispositifs restent très gourmands en énergie. Véritable problème environnemental, ces data centers représentaient en 2017, plus de 20% des dépenses en électricité du secteur de la technologie de l'information<sup>8</sup> (en précisant que 50% des datacenters dit "hyperscale"<sup>9</sup> sont détenus par les GAFAMs).

Pour les utilisateurs du réseau, il est difficile de concevoir cette pollution numérique puisque la donnée est abstraite, volatile et internet complexe et non tangible. Nous avons tous des espaces de stockage dans le cloud<sup>10</sup> auxquels nous ne faisons pas forcément attention, des mails qui s'entassent dans notre boîte de réception, des Google Drive laissés à l'abandon. Mais mis bout à bout, cela représente des quantités d'informations énormes agrégées en permanence sur des serveurs énergivores. Quand la poubelle est pleine, on la vide, et ça devrait être pareil sur l'espace numérique.

---

8 Rapport de Greenpeace sur le numérique - <https://urlz.fr/4EEh>

9 Nom donné aux datacenters de plus de 5000 serveurs et 3000m<sup>2</sup>.

10 Espace de stockage décentralisé sur un serveur externe. Contrairement à un stockage local directement une machine.

## Format des médias numériques

---

Au-delà de ces questions d'acheminements et de stockage de données, il est également question de repenser nos médiums d'expression. Aujourd'hui, la vidéo représente environ 60% des données transitant sur le web<sup>11</sup>. Certes les systèmes de compression vidéo évoluent sans arrêt, mais est-ce le format à privilégier sur la toile ?

Dans le web participatif, tous les internautes sont créateurs de contenus. Il peut donc être de la responsabilité du designer et de l'artiste de choisir ses supports de création, de donner l'exemple d'un usage éthique et responsable des objets numériques même si cela reste compliqué dans un système où les différents services incitent à la production et la consommation.

Les choix de design d'application proposés par les services mainstream en ligne amène intrinsèquement à une radicalisation des formes d'expression. Dans un monde où l'information n'a jamais été aussi abondante et le temps de concentration aussi rare, les contenus tendent à se raccourcir et à se densifier, l'expression écrite à disparaître. Cela est vérifiable dans les contenus vidéo proposés par les plateformes de VOD ou d'hébergement. Le format de série a pris le dessus face aux films, et ce en abondance, amenant à de nouvelles formes de consommation (binge watching<sup>12</sup>), En effet, une saison sort maintenant en intégralité en une seule et même fois contrairement à l'habituel rendez-vous hebdomadaire que représentait les séries télé.

---

11 Selon le résumé pour décideurs écrit par The Shift Project.  
«Climat : l'insoutenable usage de la vidéo» - <https://urlz.fr/jelt>

12 La pratique de regarder plusieurs épisodes d'une série à une cadence frénétique, popularisée à l'air du DVD et du streaming.

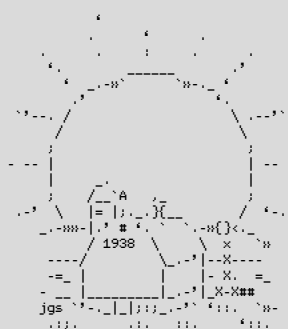
Les plateformes vidéos poussent de plus en plus à créer un contenu extrêmement court, en témoigne l'émergence de Tiktok ou la mise en avant des Shorts de YouTube par l'algorithme (des formats d'une moyenne de 30 secondes, qui s'enchaînent de manière intensive d'après un choix de l'algorithme de recommandation). Cette logique s'applique également aux espaces de valorisation et de promotion des artistes designers. On remarque que les possibilités de publication sur les différentes plateformes de promotion se sont restreintes avec le temps. L'exemple de la bascule de Myspace, dont les pages étaient personnalisables avec les langages web HTML / CSS, à Facebook qui propose une mise en page figée où seul du texte et des images peuvent être postés est emblématique. Pour Instagram, c'est le format de publication qui est restreint avec la contrainte de publication d'une image uniquement carrée. Enfin TikTok où l'image fixe (parfois travaillée d'Instagram) laisse place à de courtes vidéos brutes.

## Centralisation autour de quelques acteurs

---

Ces plateformes semblent devenues incontournables dans la promotion du travail de l'artiste, du designer tant elles concentrent d'utilisateurs. Les sites web ou blogs personnels ne sont plus les plateformes qui attirent l'attention. En faisant le choix de services centralisés, assujettis à l'économie de l'attention, à la fabrication de contenus éphémères, les artistes / designers doivent publier en permanence pour pouvoir se rendre visible, suivre les tendances et satisfaire leur communauté. Dans ce magma d'informations, où les auteurs doivent toujours contribuer plus que les autres, constamment créer, publier, comment le designer graphique peut s'émanciper de cet écosystème nocif ? Comment ralentir sa production pour réengager un travail rare, plus réfléchi, diminuant ainsi l'impact de la pollution numérique ?

# WEBS UN DESIGN LOW-TECH



- ```
#=====#  
#  
# - Un monde aux ressources  
#   limitées  
#  
# - Définition des low-techs  
#  
# - Slow-Web  
#  
# - Format des médias  
#   numériques  
#  
# - Webdesign Low-tech /  
#   Sobriété Numérique  
#  
#=====#
```


Un monde aux ressources limitées

La pérennité et la disponibilité de nos ressources sont plus que jamais centrales dans nos sociétés. Nous sommes confrontés à un problème de taille, nos ressources se font de plus en plus rares, et notre utilisation démesurée de celles-ci amène inévitablement à un dérèglement de notre planète et de l'écosystème qui s'y trouve. L'utopie capitaliste d'un monde à la croissance perpétuelle se heurte à un problème de taille : cette idéologie n'est pas compatible avec un environnement aux ressources limitées. Si dans notre société capitalisée, le designer produisait au service du profit, son rôle doit maintenant évoluer vers un médiateur au service du consommateur. L'idée étant de redonner une puissance d'action à l'utilisateur¹³.

Plusieurs facteurs ont accéléré ce processus d'appauvrissement, une forte croissance démographique, une mondialisation des échanges, une transition des modèles de vie sur un modèle consumériste, et un accès croissant à une technologie énergivore.

Les solutions pour résoudre ce problème semblent prendre deux directions bien distinctes. Pour certains la solution vient de l'avancée technologique, permettant ainsi d'amener le modèle capitaliste vers une forme de développement durable. Soutenu par la promesse d'utilisations d'énergies renouvelables et moins polluantes. Mais comme dit précédemment, cette théorie sera possiblement soumise à un effet rebond sur la consommation d'énergie. L'autre solution prend la direction inverse et invite plutôt à se pencher sur les technologies du passé, parfois oubliées.

13 LATOUR Bruno, « Le philosophe doit travailler à redonner des puissances d'agir », *Le Monde* - <https://urlz.fr/k11w>

Définition des low-techs

Ce type de technologies sont appelées “low-tech”. Comme son nom l’indique, ce terme s’oppose aux hautes technologies (le high-tech) et se définit comme des technologies, simples voire primitives, souvent issues de principes et de techniques anciennes. Elles ont parfois l’avantage d’être plus efficaces en consommation de ressources, que ce soit à l’utilisation ou à la fabrication, moins opaques pour le consommateur et plus modulables. Ce qui les inscrit parfaitement dans une vision durable. La haute technologie met en avant le progrès comme argument de vente, et propose de nouvelles solutions à des problèmes que l’on sait résoudre depuis des années. Par exemple, si une trottinette électrique est un objet de haute-technologie, le vélo est l’un de ses équivalents low-tech. Certes, il est moins performant que la trottinette, mais il ne demande aucune ressource énergétique autre que la force du corps, il est simple à construire et à réparer, plus écologique dans sa fabrication et dans son fonctionnement, et a déjà fait preuve de son efficacité.

Des solutions low-tech pour le design gagnent en popularité, notamment pour ce qui est des médias imprimés avec un retour aux techniques dites classiques (comme la sérigraphie). D’autres initiatives issues de ce courant proposent des techniques pour faire ses encres d’impression ou son papier soi-même. Des pratiques DIY (Do It Yourself ou Fait à la Main) qui peuvent redonner de l’élan aux métiers du graphisme puisqu’ils responsabilisent l’artiste designer, et questionnent ses productions, de la conception à l’impression.

Cette philosophie low-tech peut également s’articuler avec le slow movement, mouvement tendant à ralentir les différents aspects du quotidien.

“Le Slow Movement se veut une révolution culturelle contre l’idée que plus vite mieux c’est. La philosophie du lent n’est pas d’avancer à pas d’escargot. Mais de faire les choses à la bonne vitesse. Savourez les heures et les minutes plutôt que de les compter. C’est la qualité au-dessus de la quantité, et ce, appliqué à des domaines aussi larges que le travail, la cuisine ou les transports. »¹⁴

Dans un domaine comme le numérique où les données n’ont jamais transité aussi vite, ne laissant plus le temps à l’utilisateur de les analyser et de les déchiffrer, remettre la lenteur au centre des processus de création et des consultations pourrait stabiliser l’impact néfaste du numérique sur l’écologie et ainsi repenser nos usages.

Appliquons cette idée à notre sujet. Est-ce que nous regarderions nos stories instagram de la même façon si nous n’en avions qu’une par jour ?

Slow-Web

Plusieurs personnes ont eu ce raisonnement, et ont proposé des règles pour faire valoir un web plus sain. C’est le cas Tariq Krim, et de son initiative Slow-Web¹⁵, qui décrit quatre règles pour un développement d’un web plus éthique :

Le droit à la transparence

Qui stipule que les produits et les services du web ne doivent pas cacher leur utilisation du contenu et des données personnelles des utilisateurs.

14 Carl Honoré dans son livre « In Praise of Slow »

15 <https://www.slowweb.io/>

Supprimer le design manipulatif (ou dark patterns)

Ne plus utiliser de technique de design pour pousser l'utilisateur à faire des choix qu'il ne désire pas faire initialement sur le service.

Le droit à la confidentialité

Garantir une confidentialité à l'utilisateur tout en gardant les bénéfices du produit.

Le droit de partir

Donner à l'utilisateur le droit de quitter un service et d'effacer toutes ses données avec le fournisseur sans complications.

Ces quatre idées permettent de créer un cadre d'utilisation sain pour l'utilisateur, le rendant moins manipulable et victime d'un service opaque. Il existe de nombreuses solutions logicielles adressées au designer qui empruntent à la culture du libre et de l'open source des moyens qui respectent les communautés d'utilisateurs et qui restreignent l'accumulation de données à outrance.

Néanmoins, hors de ces philosophies militantes et des couches logiciels qui les accompagnent, il reste le problème du hardware, énergivore et obsolète. Pour cela, nous allons nous pencher sur le travail de plusieurs designers et ingénieurs, qui ont étudié le design low-tech dans le cadre du numérique.

Webdesign Low-tech / Sobriété Numérique

Prenons l'exemple du site du Low-tech Magazine¹⁶ tenu par Kris de Decker, qui développe depuis quelques années avec Marie Otsuka, un site web totalement autonome (qui ne nécessite aucun service tiers pour fonctionner), hébergé dans les locaux de l'entreprise et alimenté par énergie solaire. Leur stratégie de conception leur a permis à la fois de résoudre un problème d'énergie et un problème d'autonomie.

Le premier facteur à prendre en compte est que leur serveur est alimenté par l'énergie solaire et ne permet donc pas une mise en ligne en permanence. Même si c'est relativement rare, notamment grâce au climat barcelonais qui fournit énormément de temps d'ensoleillement, on accepte le fait que durant plusieurs jours de temps couvert, le site ne soit plus disponible car les batteries seront déchargées. Ainsi le site répond à deux problématiques écologiques : la réduction de la consommation électrique d'un serveur et la réduction de la consultation de celui-ci, habituant le visiteur à une lecture contrainte par la météo, mais acceptable.

Graphiquement, l'équipe a essayé de mettre en image l'impermanence énergétique de leur site web avec plusieurs outils analytiques. Pour montrer le taux de charge de la batterie, un fond de couleur en arrière plan, diminue en parallèle la capacité électrique restante. De plus, plusieurs statistiques sont présentes sur le site, notamment le poids de chacune des pages, qui permet de se rendre compte de l'utilisation d'énergie par le site web et des prévisions météorologiques indiquant la potentielle disponibilité du site dans les prochains jours.

16 <https://solar.lowtechmagazine.com/>

L'autre choix fondamental pour le développement de ce système est celui de s'appuyer sur un site statique. La majorité des sites web utilisent des langages de programmation qui génèrent le site en temps réel en allant interroger plusieurs bases de données et en récupérant les métadonnées de l'utilisateur (langue d'affichage, données géographiques, type d'appareil, ...). Cela signifie qu'à chaque visite du site, une page web est générée en fonction de ces informations. On parle alors de site dynamique. A contrario, un site statique fonctionne en lisant un fichier unique sur un serveur, ce qui demande beaucoup moins d'énergie à l'ouverture. Le site du Low-tech Magazine est uniquement développé en HTML, CSS et Javascript, sans modules supplémentaires. Ce sont parmi les langages de développement web les moins gourmands en ressources et ils ne sont pas dépendants d'autres serveurs.

L'auteur du site a fait également le choix de se passer de cookies, de tracking et de publicité¹⁷ qui sont des poids logiciels supplémentaires impactant la vitesse de chargement de la page web et qui ne sont pas fondamentalement nécessaires au fonctionnement du site web.

Pour ce qui est de l'utilisation d'images, qui représente souvent le poids le plus important d'une page web, l'auteur de Low-tech a souhaité les conserver, car importantes en termes de transmission d'informations. Néanmoins, elles sont soumises à un traitement que l'on nomme le dithering¹⁸. Le but est de rendre l'image moins lourde en modifiant sa résolution et son nombre de couleurs, ce qui leur donne un certain aspect tramé. Couplé à un traitement colorimétrique directement intégré dans le

17 Selon une étude, la publicité représente jusqu'à 40% du poids d'une page web. <https://urlz.fr/jLhp>

18 Outil de Dithering en Ligne : <https://ditherit.com/>

code du site, cela permet d'obtenir des images parfois dix fois plus légères que les originales. Il n'est pas utile d'utiliser des images avec une résolution de plus de 72 dpi, ni de résolutions plus hautes que celles d'affichage (la différence de qualité ne se ressentira que si l'on zoom sur l'image). En complément, la gestion de l'affichage des images est contrôlée par un algorithme (Lazy Loading) qui permet de charger celles-ci au fur et à mesure de la lecture du site.

En ce qui concerne le média vidéo, le site ne propose pas ce type de contenu car trop gourmand en bande passante, même avec des systèmes de compressions récents.

Pour minimiser au maximum l'utilisation d'images, le logo du site web est typographique. Le seul élément graphique étant ce glyphe de flèche (←)¹⁹ qui est un caractère déjà présent dans les typographies du système d'exploitation. La typographie pour le web est l'élément graphique le plus malléable, le plus impactant et le plus intéressant à exploiter par le designer graphique. Popularisée dans les sphères de designers amateurs par Dafont.com et Google Fonts, la typographie reste un poids non négligeable du site web. Pour de nombreux sites utilisant ces typothèques, il est nécessaire de faire une requête supplémentaire sur un serveur externe pour récupérer le fichier. Pour faire l'économie des ces requêtes, des attributs liés au langage CSS²⁰ peuvent définir des polices par défaut qui au lieu de charger un fichier typographique, vont utiliser une police sur votre appareil (par exemple, l'attribut sans-sérf utilisera une Helvetica sur MacOS et une Arial sur Windows). Certains sites web, dits "frugaux" utilisent cette fonctionnalité par défaut, et sollicitent les typographies systèmes de votre ordinateur.

19 "←" Symbole Unicode (U+2190)

20 Le langage web qui définit la mise en forme et les choix graphiques du site. La balise CSS en question : font-family: sans-serif, serif, cursiv, system-ui;

Néanmoins, si l'usage d'une typographie singulière est justifiée, il est possible de réduire le poids d'un fichier typographique en supprimant certains glyphes²¹ inutiles. L'usage de la police d'écriture sur le site web ne demandant souvent pas de toutes les utiliser, il est possible de supprimer les caractères non-utilisés du fichier de la police, allégeant ainsi son poids au chargement de la page.

La force de développer avec les langages basiques du web (CSS et HTML), réside dans leur forte adaptabilité. Les interfaces d'accès au web sont extrêmement nombreuses, contrairement à un livre qui ne se lit que via son format de création. Une solution web se doit d'être adaptable, vu la pluralité des interfaces, allant de la montre connectée, au smartphone, en passant par l'ordinateur. C'est le principe du design responsif, le fait qu'en modifiant le format de la page, les éléments la composant se réordonnent.

Il y a également un autre avantage de compatibilité. Beaucoup de librairies²², de langages, ou de fonctionnalités plus contemporaines ne sont pas compatibles avec tous les navigateurs ou moteurs de recherche. De ce fait, construire un site avant d'intégrer les langages, permet de s'assurer d'avoir un service fonctionnel sur n'importe quel support pendant encore un bon moment. C'est aussi un moyen de se détacher des CMS²³, qui sont souvent plus lourds, et moins performants que des sites créés soi-même.

21 Une glyphe est une représentation graphique d'un signe typographique, autrement dit un caractère, une lettre, un accent, une ligature...

22 Une librairie est un ensemble de fonctions et de classes déjà codées dans un langage spécifique. Ce qui permet au développeur d'aller y piocher des fonctionnalités en fonction de ses besoin sans devoir les coder.

23 Content Managing System. En français Système de gestion de contenu. Famille de logiciels qui permettent de concevoir, gérer et mettre à jour des sites Web ou des application mobile de manière dynamique. Utilisable par plusieurs utilisateurs.

Il existe d'autres solutions plus simples pour écoconcevoir un site web, qui ne sont pas forcément utilisées par le site du low-tech magazine.

L'utilisation des couleurs²⁴ a un rôle important dans l'énergie consommée par un site web. En effet le mode sombre²⁵ proposé par de nombreux sites, consomme beaucoup moins d'énergie à afficher qu'un mode clair (sur certaines technologies d'écran uniquement), ce qui en plus d'allonger la durée d'utilisation de votre appareil entre deux charges, permet de prolonger la durée de vie de votre batterie. Néanmoins, on remarque une difficulté de lecture chez certaines personnes mal voyantes. En témoignent les nombreux retours négatifs sur la nouvelle application SNCF Connect adoptant de base le thème sombre. Soulignons le point négatif de la couleur bleue, en plus de son impact assez néfaste pour le métabolisme (durée d'endormissement, fatigue oculaire), elle est la couleur qui consomme le plus d'énergie, contrairement au vert et au rouge qui sont moins gourmandes.

Dans la continuité des usages éthiques du web, il est parfois plus simple d'exporter une page web que de la charger à chaque visite. Une version PDF conservée sur le disque dur demande moins de ressources que de recharger une page régulièrement.

L'important dans la sobriété est de penser nos contenus et de peser ses usages. Dans nos applications, est-il réellement nécessaire d'avoir une carte interactive pour qu'on nous localise, ou une adresse au format texte suffit-elle ? La sobriété sera le meilleur argument dans la conception d'un site web écologiquement plus propre et plus performant.

24 Schéma de la consommation énergétique de chaque couleur sur un écran OLED en fonction de son intensité : <https://urlz.fr/j6gF>

25 Le mode sombre est une option logicielle qui rend l'interface utilisateur plus sombre. Il change les arrière-plans clairs en une couleur sombre et modifie le texte de noir à blanc. Ce contraste à majorité sombre tend à limiter la fatigue oculaire lors de longues sessions d'utilisation.

Pour aller plus loin.

Le blog sur le web frugal de Sarah Garcin.

<http://site.sarahgarcin.com/web-frugal/>

How to build a low-tech website par Marie Otsuka.

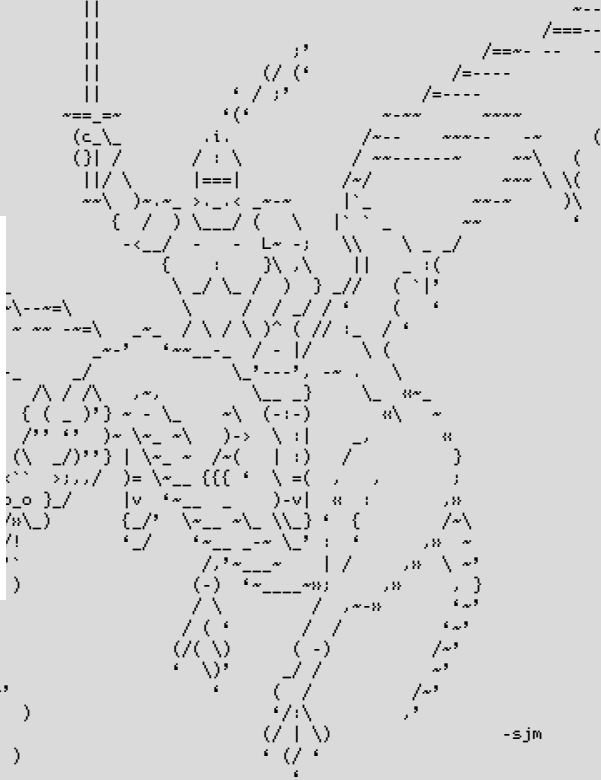
<https://github.com/lowtechmag/solar/wiki/Solar-Web-Design>

Le guide d'écoconception de services numérique par l'association designers éthiques.

<https://eco-conception.designersethiques.org/guide/fr/>

OPEN SOURCE COMME MODELE ECONOMIQUE

```
#####  
= - Définition de l'open source  
= - Do-It-Yourself et contre-pouvoir  
= - L'open-source comme moyen d'émancipation  
= - Monopole du logiciel créatif  
= - Graphismes et Open-Source  
#####
```



Définition de l'open source

Les technologies Low-tech sont souvent associées à un mouvement issu de la culture numérique, l'open source. C'est une série de principes, s'appliquant via une licence, qui garantit l'ouverture du code source du logiciel. Cela permet de l'étudier, de le modifier et de le redistribuer. Même si il est très populaire pour le numérique, ce système peut s'appliquer à tout autres objets ou outils.

Cette organisation de pensée a plusieurs avantages. Dans un premier temps, elle permet l'innovation avec la possibilité d'ajouter des améliorations créées par des contributeurs externes, amenant ainsi le développement d'une communauté autour du produit. Mais également du point de vue de la sécurité, le code source étant disponible aux yeux de tous, cela facilite la découverte de failles ou de bugs.

Le mouvement open source essaie de redonner les outils et les connaissances pour permettre à chacun de créer des solutions adaptées à leurs questions. C'est un concept présent dans le design d'ameublement et l'architecture depuis plusieurs années connu sous le nom de self-design. On peut citer l'ouvrage *Autoprogettazione*²⁶ d'Enzo Mari, composé de différents plans pour fabriquer ses propres meubles, à l'aide de matériaux et d'outils accessibles.

Cette mentalité s'est très bien développée sur internet, qui depuis ses débuts, a été une place de partage de savoirs : création de répertoires, de forums de partage, de tutoriels²⁷. Les

26 MARI Enzo, *Autoprogettazione*, Ed. Corraini, 1974.

27 Explications techniques, souvent sous forme vidéo, sur quasiment tous les sujets possibles, permettant une nouvelle forme de diffusion du savoir

initiatives dans ce sens sont nombreuses.

Par exemple, le site web iFixit²⁸, qui fait valoir la réparabilité des systèmes, de nos dispositifs du quotidien. Cela va des outils ménagers, à l'automobile en passant par les appareils numériques en promouvant l'entraide et le partage de connaissances au sein de la communauté. Ces ressources, libres, ouvertes, encouragent une culture du savoir faire, de la débrouille: le DIY²⁹.

Do-It-Yourself et contre-pouvoir

Issu de la culture Punk des années 1970, le Do-It-Yourself est une révolution culturelle entreprise par cette scène musicale pour démystifier la production culturelle en soulignant la capacité de chacun à en devenir un acteur³⁰. Cela s'est traduit par une indépendantisatation vis-à-vis de l'industrie musicale dominante au profit d'une production faite maison avec ses propres moyens. Cette époque a vu l'émergence de médiums de communication intimement liés à ces styles musicaux, de part leur simplicité de production et de distribution, comme les fanzines ou les cassettes. En plus d'une révolution économique et culturelle, ce mouvement peut se voir comme un véritable programme pédagogique, un excellent système éducatif d'appoint pour faire apprendre aux gens à se former eux-mêmes³¹”.

Cette idée est totalement transposable au monde du numérique, avec l'idée d'indépendance vis-à-vis de l'industrie

28 Manifeste de la réparation par iFixit
<https://fr.ifixit.com/Manifesto>

29 BOSQUÉ Camille , *Open design. Fabrication numérique et mouvement maker*, Paris : B42, 2022.

30 HEIN Fabien, *DIY as a Countercultural Dynamic? The Example of the Punk Rock Scene*, *Contre Culture* n°1, p.105-126, 2012.

31 REYNOLDS Simon, *Rip it up and start again. Postpunk 1978-1984*, Paris : Ed. Allia, 2005.

numérique dominante. On observe une croissante popularité des initiatives comme les fab-labs ou les makerspaces, qui sont des lieux regroupant outils, individus, et connaissances pour la production. Le tout mis au profit de l'utilisateur. Si la tendance est au raccourcissement de la durée de vie de nos produits numériques, parfois artificiellement, les dispositifs participatifs et DIY comme les fab-labs semblent nécessaires pour contrer ce processus d'obsolescence privilégiée par certaines entreprises.

Prenons l'exemple d'Apple. Cette entreprise verrouille au maximum ses machines, que ce soit dans le système d'exploitation très peu permissif hors du cadre définis (Apple Store) ou dans le matériel avec des composants à la comptabilité vers d'autres dispositifs quasi nulle. Cela lui permet de contrôler le marché de la réparation en facturant à des prix beaucoup plus élevés que pour des opérations et des pièces similaires chez d'autres constructeurs.

L'open-source comme moyen d'émancipation

L'open source, comme moteur du savoir-faire, du partage, de l'autonomie se veut en opposition avec ce système économique dit disruptif. Dans les innovations technologiques issues de solutions propriétaires, chaque nouveau produit vient souvent écraser et remplacer les produits précédents, menaçant ainsi la stabilité de notre environnement écologique. L'open source permet à des logiciels et des dispositifs de perdurer dans le temps. Chaque algorithme et composant d'un logiciel est augmentable et modifiable à souhait, chaque pièce usée dont on peut connaître la mécanique est remplaçable et confectionnable librement.

Le modèle de l'open source est également souhaitable pour se détacher de la poignée d'acteurs qui régissent aujourd'hui les services numériques. En effet, la majorité des services du web sont reliés de près ou de loin aux géants du numérique et à des solutions propriétaires. Que ce soit dans la location de serveurs (c'est le cas de la branche AWS d'Amazon qui est aujourd'hui la principale source de revenu de l'entreprise, à hauteur de 63% du bénéfice réalisé en 2020³²), dans l'utilisation de Cookies (Google AdSense par exemple, qui permet d'intégrer de la publicité sur un site web) ou d'API³³. Le problème étant que cela crée une dépendance vis-à-vis de ces entreprises, qui gardent un fonctionnement opaque sur la nature et l'utilisation des données qu'elles traitent.

Monopole du logiciel créatif

C'est également observable dans le domaine de la création où la majorité de la production graphique se concentre autour de quelques acteurs. *“Il est frappant de constater que la diversité logicielle est plus grande dans le domaine de la comptabilité que dans le design graphique !”*.³⁴

Il est aisé de constater la place dominante d'Adobe dans l'écosystème de la production graphique. Possédant de nombreuses “solutions” pour différents aspects de la création (photoshop pour le traitement d'image, illustrator pour le vectoriel et indesign pour la mise en page).

32 Article de Vincent Matalon sur les activités d'AWS.
Publié sur FranceTVInfo - <https://urlz.fr/jkoV>

33 Les API sont des solutions logiciels externes intégrées dans un site web.

34 Une phrase de Frank Adebaye, un des fondateurs de la fonderie open-source Velvetyne. Disponible à cette adresse - <https://velvetyne.fr/>

Cette suite de logiciel s'est très vite imposée comme un indispensable dans le design, utilisée dans la majorité des entreprises et enseignée dans nos écoles d'art et de design. L'illusion étant de faire croire que ces logiciels sont pleinement au service du créatif, et qu'ils épargnent le temps long et pénible de l'apprentissage.

Lev Manovich, un auteur travaillant sur les nouveaux médias et les cultures digitales, propose une analyse de ces logiciels sous l'angle de "la logique de sélection". Il constate que le travail créatif dans ces outils de création ne se fait que par des logiques de sélection d'actions à partir de menus prédéfinis. Il y a une idée d'automatisation des fonctions créatives qui se dégage de ces logiciels. Une production graphique industrialisée autour d'un outil de production contrôlé par Adobe.

Il est intéressant de comparer ce modèle propriétaire avec celui de Blender, logiciel open source de modélisation 3D. Photoshop malgré ces nombreuses mises à jour, n'a que très peu bougé au cours de ces dernières années. A l'inverse, par l'ouverture du logiciel à la communauté et en acceptant des ajouts et des plugins extérieurs³⁵, Blender ne cesse de se perfectionner et se présente comme un des meilleurs logiciels de 3D actuel. Plus complet et mieux documenté que la concurrence, avec l'avantage certain d'être gratuit et transparent. L'ouverture des logiciels semblent aujourd'hui être un enjeu clef pour les services de l'écosystème créatif. Il est également intéressant de souligner le travail de la Processing Foundation qui œuvre depuis des années dans le développement de logiciels open source pour les arts graphiques. Ils sont notamment à l'origine de Processing,

35 Un plugin est un outil qui permet d'ajouter des fonctions supplémentaires à un logiciel principal. On le qualifie aussi de module d'extension ou add-on. Il est dépendant de son logiciel hôte et ne fonctionne pas seul.

un logiciel de code graphique développé depuis 2001, et de p5.js une librairie JavaScript pour le code créatif avec un accent mis sur l'accessibilité.

Graphismes et Open-Source

Les possibles et les méthodes de productions liées à l'open source séduisent de plus en plus les créateurs. C'est le cas de l'Open Source Publishing³⁶. Un groupe de graphistes n'utilisant que de l'open source dans leur pratique et basant leur travail collaboratif autour du système Git. Il s'agit d'un environnement de travail permettant de conserver chaque version des fichiers sources (versioning). Ces documents numériques peuvent être dupliqués et partagés (fork) pour être modifiés sans pour autant altérer les documents précédents. Chacune de ses modifications pouvant être à leur tour échangées (push & pull). Appliqué au monde de la création graphique, cela signifie que chaque étape de création, chaque esquisse, chaque fichier est documenté est mis en libre accès, avec la possibilité pour chacun de travailler dessus et de le redistribuer à son tour.

Le principal outil développé par le collectif est VisualCulture³⁷, une API sur leur site web permettant de structurer leur travail autour de cette notion de git. Chaque tâche du processus de création est indexée, en précisant les auteurs, les dates et les remarques, mettant ainsi en avant la notion de transparence et de collaboration au sein d'un projet. Ils sont également à l'origine du projet Html2Print, un utilitaire permettant de faire de la mise en page directement avec du code CSS.

36 Site web - <http://osp.kitchen/>

37 Lien du projet - <http://osp.kitchen/tools/visualculture/>

Même si cette façon de travailler est initialement liée au monde de la programmation, on peut observer des fonctionnements similaires dans le monde de la création. L'idée de fork, reprendre un fichier existant pour le modifier et de le redistribuer dans sa nouvelle version, est transposable avec la création graphique.

En effet, beaucoup des typographies les plus populaires sont en réalité des fork d'autres typographies. Prenons l'exemple de l'Helvetica, il s'agit en réalité d'un redessin de la Akzidenz Grotesk, avec l'idée pour son créateur de la rendre plus contemporaine. L'avantage des artefacts culturels comme les typographies par rapport aux logiciels, c'est qu'elles peuvent aisément coexister. Si utiliser deux versions de Linux en même temps n'a aucun sens, le designer peut autant utiliser une Helvetica qu'une Akzidenz Grotesk.

C'est dans cette idée que depuis plusieurs années, le monde de la typographie se rapproche de plus en plus de l'open source. C'est observable avec l'apparition de plusieurs typothèques basées sur le modèle open source comme chez Open Source Publishing avec leur branche foundry ou avec l'exemple français de Velvetyne. Ces espaces de publications permettent de partager des polices libres de droit, tout en permettant à chaque utilisateur de la modifier, en ajoutant des graisses ou des glyphes. Cela amène à des familles de caractères complètes développées de manière collaborative sans la contrainte de la propriété intellectuelle. C'est notamment possible grâce au système OFL (SIL Open Font License), une licence de free software et d'open source qui permet de distribuer des polices de caractères Unicode.³⁸

38 Standard industriel permettant de coder, représenter et traiter de façon cohérente des textes exprimés dans la plupart des écritures du monde.

Cette logique s'applique pour d'autres matières du designer graphique comme la photographie, le dessin vectoriel, ou encore le code créatif.

Pour vous aider, voici un tableau répertoriant plusieurs solutions open-sources ou libre de droit.

Type de produit	Solutions Prioritaires	Alternatives Libres
Fonderies / Typographies	Google Fonts	Velvetyne, Collecttivo, Etceteratype, Fonderie. download, FDDL, Fontshare, Fountain, Open-Foundry, Uncut, Tunera
Banque d'image	Shutterstock, 123ref	Unsplash, Pixabay, Pexels
Logiciel 3D	Cinema 4D, Unreal Engine	Blender
Retouche Photo	Adobe Photoshop	Gimp, Krita
Montage Vidéo	DaVinci, Adobe Premier Pro, Sony Vegas	Shotcut, OpenShot
Dessin Vectoriel	Adobe Illustrator, ProCreate	Inkscape
Mise en page	Adobe inDesign	Scribus, Html2Print

Conclusion

L'information, la donnée logicielle est intangible, volatile et duplicable à souhait avec quasiment aucune ressource. Tous les logiciels finissent par être redistribués, crackés ou modifiés, et aujourd'hui, toutes les barrières censées prévenir du piratage semblent plus desservir le produit et le consommateur qu'autre chose. La donnée est par essence complètement fluide, malléable, duplicable à l'infini, la verrouiller n'a pas de sens, elle finira forcément par circuler dans l'espace numérique.

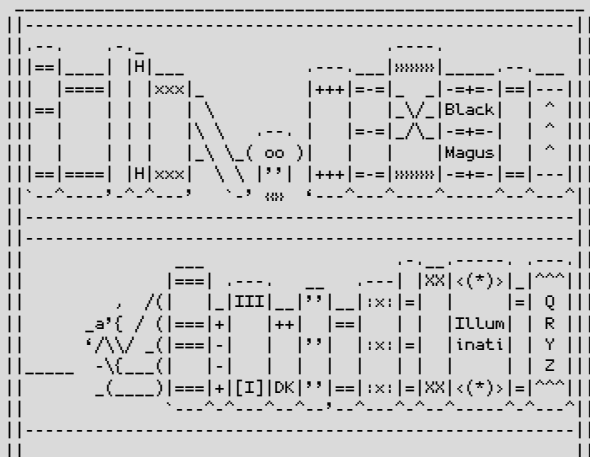
“Il suffit de prendre une poignée de sable dans la main pour comprendre que le désert n'appartient à personne”³⁹

Après ces quelques pages de texte, nous pouvons donc émettre quelques pistes de réflexion pour un développement éthique du web. Dans cet univers en constante expansion, il est bon de se détacher de la poignée d'acteurs qui concentre aujourd'hui la majorité des publics. Cela préservera l'utilisateur des conséquences perverses de l'économie de l'attention. Repenser les usages du numérique semble être une nécessité pour ne pas tomber dans des dérives imposées par ces géants du secteur. Cela passe par un développement raisonné et qui s'appuie sur la sobriété afin de garantir une durabilité de ces systèmes que ce soit d'un point de vue technique ou environnemental. Une des forces majeures sur laquelle se baser pour y parvenir est le modèle open-source, qui permet de redonner à l'utilisateur une pleine maîtrise de ces outils. Cela devant s'accompagner de connaissances et de relais d'informations pour mieux les appréhender. La but à terme étant de redonner aux usagers leur pleine autonomie sur cet espace qui aujourd'hui profite surtout aux grandes entreprises du secteur.

39 Un homme, quelque part en Tunisie, il y a quelques années.

WELLO-

OFFSHORE



Qryz

Articles et Ouvrages

BOSQUÉ Camille, *Open design. Fabrication numérique et mouvement maker*, Paris : B42, 2022.

CHICK Anne et MICKLETHWAITE Paul, *Design for Sustainable Change : How Design and Designers Can Drive the Sustainability Agenda*, Londres : Ed. AVA publishing, 2011.

CITTON Yves, *L'économie de l'attention / Nouvel horizon du capitalisme ?*, Paris : Ed. La Découverte, 2014.

HEIN Fabien, *DIY as a Countercultural Dynamic? The Example of the Punk Rock Scene*, *Contre Culture* n°1, p.105-126, 2012.

MARI Enzo, *Autoprogettazione*, Ed. Corraini, 1974.

PAPANEK Victor, *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change*, Londres : Ed. Thames & Hudson, 1972.

STEWART Brand, *Whole Earth Catalog*, Autopublié, 1962.

Articles en ligne

BRIGNULL Harry, « Deceptive Design » <https://urlz.fr/ic5G> (consulté en mars 2022).

Collectif des Designers Éthiques, « Le guide d'écoconception de services numériques », mis à jour en Mai 2022, <https://urlz.fr/j47B> (consulté en juin 2022).

DE DECKERS Kris, « Comment bâtir un internet low tech », Techniques & Culture, n°67, 2017 (p.216-235), <https://urlz.fr/ic7S> (consulté en janvier 2022).

DE DECKER Kris et OTSUKA Marie, « Solar Low-tech Magazine », mis en ligne en 2019, <https://urlz.fr/ic5i> (consulté en décembre 2021).

DEVERNAY Laurent, « Audits d'écoconception - Conclusion » mis en ligne en 2022, <https://urlz.fr/ic6i> (consulté en avril 2022).

DORNE Geoffrey, « Quel avenir pour les sites “Low-tech” » mis en ligne en 2019, <https://urlz.fr/b2Im> (consulté en décembre 2021).

BORDAGE Frédéric pour GreenIt, « Empreinte environnementale du numérique mondiale », mise en ligne en Septembre 2019, <https://urlz.fr/bOKk> (consulté en mai 2022).

GARCIN Sarah, « Un site web Frugal », mis en ligne en 2021, <https://urlz.fr/ic8k> (consulté en décembre 2021).

GORET Antoine, « Économisez 42Ko pour sauver 50Tb de bande passante », mis en ligne en 2021 sur le blog de WeloveDevs, <https://urlz.fr/ic8w> (consulté en février 2022).

GreenIT, « Les 115 bonnes pratiques de l'éco-conception », mis en ligne en 2019,
<https://urlz.fr/ic72> (consulté en février 2022).

GREENWOOD Tome, « The Dark side of green web design », mis en ligne en 2022,
<https://urlz.fr/ic6g> (consulté en février 2022).

GROSSMAN Juliette, KAPLAN Daniel et PANSU Denis, « Pistes d'innovation numérique tous risques », mis en ligne en 2021,
<https://urlz.fr/ic40> (consulté en avril 2022).

HABITUS, « No-one Starts From Scratch: Type Design and the Logic of the Fork », i like tight pants.net, mis en ligne en novembre 2013,
<https://urlz.fr/j47o> (consulté en juin 2022).

HEFTI Andreas et HEINKE Steve, « L'économie de l'information surabondante et de l'attention rare », *Œconomia*, n° 5-1, 2015 (p.37-76),
<https://urlz.fr/ic6S> (consulté en mars 2022).

HEIN Fabien, « Le DIY comme dynamique contre-culturelle ? L'exemple de la scène punk rock », *Contre-cultures* n°1, 2012 (p.105-126),
<https://urlz.fr/jfAM> (consulté en septembre 2022).

JUBERT Roxane, « La communication visuelle et graphique à l'aune des défis environnementaux : des priorités à redéfinir », *Sciences du Design*, n° 10, 2019/2 (p.68-75),
<https://urlz.fr/ic7B> (consulté en décembre 2021).

LENOX Jack, « Delivering WordPress in 7KB », Blog de Jack Lenox, mis en ligne en 2018,
<https://urlz.fr/ic3W> (consulté en janvier 2022).

MASURE Anthony, « Adobe : le créatif au pouvoir », Blog d'Anthony Masure, mis en ligne en juin 2011,
<https://urlz.fr/j47e> (consulté en juin 2022).

MASURE Anthony, « Visual Culture. Open Source Publishing, Git et le design graphique », Blog d'Anthony Masure, mis en ligne en novembre 2014
<https://urlz.fr/j47i> (consulté en juin 2022).

Medialab Sciencespo, « Redéfinir son identité publique numérique », mis en ligne en 2020,
<https://urlz.fr/ic7H> (consulté en février 2022).

Mightybytes, « How to optimize images for faster load times and sustainability », mis en ligne en 2022,
<https://urlz.fr/ic69> (consulté en avril 2022).

RENZULI Damian, « Minify CSS », mis en ligne en 2019,
<https://urlz.fr/ic78> (consulté en janvier 2022).

ROSCAM ABBING Roel, « How to build a low-tech website : Software & Hardware », mis en ligne en 2018,
<https://urlz.fr/ic57> (consulté en décembre 2021).

ROUSSILHE Gauthier, « Situer Le Numérique », édité par design commun, mis en ligne en 2021,
<https://urlz.fr/ic5u> (consulté en février 2022).

ROUSSILHE Gauthier, « Explication sur l'empreinte carbone du streaming et du transfert de données », mis en ligne en 2022,
<https://urlz.fr/ic4W> (consulté en avril 2022).

ROUSSILHE Gauthier, « Eco-conception, le brouillard à venir », mis en ligne en 2021,
<https://urlz.fr/ic50> (consulté en avril 2022).

Small Technology Foundation, « web0 manifesto », <https://urlz.fr/ic41> (consulté en février 2022).

STOPPER Joshua, « The performance cost of custom web fonts, and how to solve it », mis en ligne en 2019, <https://urlz.fr/ic6n> (consulté en mars 2022).

Web.dev, « Fast load time - Techniques for improving site performance », <https://urlz.fr/ic65> (consulté en mars 2022)

Podcasts

« Souveraineté numérique, la douche froide ? - KRIM Tariq et BENHAMOU Bernard »
Thinkerview, 2020, <https://urlz.fr/dvc4> (consulté en décembre 2021)

« Le mensonge de la croissance verte - BIHOUIX Philippe »,
Thinkerview, 2021,
<https://urlz.fr/ic3E> (consulté en décembre 2021)

« Web : et 1, et 2 et 3.0 - MARTIN Nicolas », La Méthode Scientifique, France Culture, 2022, <https://urlz.fr/ic3d> (consulté en février 2022)

Exposition

Common Knowledge - 26th Biennial of Design, Ljubljana, 2020
<https://bio.si/en/>

Typographies utilisées

Brizeux

Designé par Véfa Lucas et Roman Seban,
Développé par Dreams Office
(Libre d'utilisation)

Px Sans Nouveau

Designé par Elvis Mehmedović
(Libre d'utilisation)

Papiers

Couverture

Clairefontaine A3 - Kraft 120gr

Intérieur

Papier de récupération

Remerciements

Un grand merci à Keyvane Alinaghi qui m'a aidé et supporté tout au long de ce mémoire. Merci à Caroline Tron-Carroz et Stéphanie Mahieu pour avoir déniché les (très) nombreuses coquilles et fautes d'orthographe. Merci également à Gauthier Roussilhe et Roel Roscam Abbing pour les documents et informations qu'ils m'ont fournis. Enfin, merci à Line Celo pour ses conseils avisés sur la mise en page de ce mémoire.