

*WORLD
WIDE
WAVE*

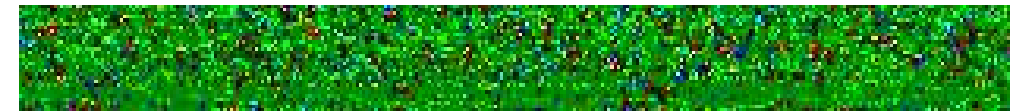


=== Wolrd Wide Wave/PIPARD Lucas/DNSEP2023/
Design des Média/ÉSAD Orléans/
www.esadorleans.fr

/LBVP/ 47°54'09.9#N1°54'39.4#E:/433.555MHz// Nouveau message

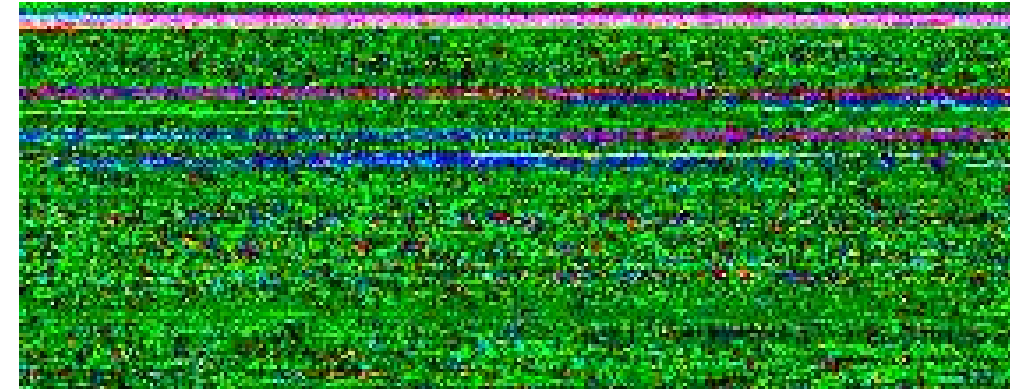
Abstract/01_01_23=====

I chose to work on the subject of an alternative internet because I am very interested in new technologies and services in the field of communication. Also, I think that most people are not aware enough of how big corporations behind their daily services use their data to predict their behavior, and destroy our ecosystem to create more and more powerful, power hungry devices. Nowadays, services that we use are for the most part linked to a private corporation. This centralization of data, and knowledge connected to those services, such as the internet has deeply impacted our use and skills regarding technology the last 20 years. This dependence is created by the progressive loss of technological knowledge, for a smoother experience. But one of the repercussions of such a loss is the lack of autonomy and understanding of where our data goes, and what corporations are doing with it. But, all of this is only a little side effect compared to the real main problem which is the destruction of our ecosystem. Actually, to maintain those services constantly up and running, and make them faster to embed more and more in our daily lives, a massive industry has been created around the internet and the relentless technological interaction between humans. Big tech companies are choosing words like *cloud* and *data flux* that refer to a light and soft lexicon, but the internet industry is in fact a heavy industry, just like petrochemistry or steel production. Our data is stored in massive data centers and our information run in giant cables routed in the depths of our oceans. Creating value on the internet being built without laws has permitted capitalism to leak into our technology, making it a tool of its profit with an aftertaste of surveillance. But in a near future, with limited energy and material resources, can this economy still persist? Will we bail out to keep the internet as we know it running full blast like it is today? Some independents are already trying to raise awareness and attempting to build different ways to communicate, to transmit data for a world without a constant connection such as the web. Between Hactivism and Critical Engineering, I will try to understand how those alternatives match against our current use of communications and try to produce experiments to focus on ways to send data and information without the internet. To summarize, this research paper is an attempt on how we can adapt/create an independent and resilient internet through the hacking of our technical knowledge and the misappropriation of our devices. Basing my reflection on books such as *The Age*



of Surveillance Capitalism by Shoshana Zuboff and *Scorched Earth* by Jonathan Crary, which describes the current state of technology and society as a whole, like a new step in capitalism that instrumentalises the individuals through the constant analysis of their private data, I decided to create devices that can diverge from the way technology is created today. The fact that every piece of technology is made to be obsolete in several years is an environmental nightmare, and that's why I chose to work with the appropriation of already existing devices and technology like the radio. The radio is also a choice because it is a very old and resilient means of communication, that uses less power and resources than the internet. Mainly used for voice communication, my goal is to try to hack its protocols to be able to send images, text articles, computer programs etc. By hacking old radio transceivers (such as those used for CB) to try to transmit data over radio frequencies, I found out that it isn't easy because of the lack of interface to understand the data transmitted. That's why I decided to hybrid radios with old obsolete smartphones to create a "multi tool" transmitting device that can both transmit voice, text and images without any need of internet or mobile services. A lot of companies that provide their workers with work phones change them every few years and simply trash the old ones, so instead of throwing them away, I decided to try giving them a second life with my hybrid communication device. To conclude, I'll say that to go further, the question of energy is important. The devices which I try to create communicate autonomously and independently, but they run on the same energy as the rest of our technologies which make them as vulnerable to a potential shortage in case of limitation. But still, those devices are not made to replace the current use that we have of the internet, but more to prevent a possible limited future, and for a short time, making it possible to take over daily communication if it is damaged or down for some reason. Therefore, we can notice that creating alternatives to match our current communication behavior is impossible because the transition to more resilient technologies would impact our use and question the frenzy of interactions we currently have on a daily basis.

/ZCZC DHZ// LBVP/// fin du message.



/LBVP/ 47°54'09.9#N1°54'39.4#E:/433.555MHz//

Introduction/01_01_23=====
+++++ /Les débuts d'Internet semblaient annoncer l'avènement d'une place publique électronique, globale et connectée, promesse de plus de démocratie, de participation et de pouvoir pour la société civile. Malgré l'utopie qui a accompagné son émergence, Internet et le projet émancipateur qu'il semblait porter a échoué. Le «réseau des réseaux» est devenu un outil de contrôle asservi aux États et aux grandes entreprises, comme le souligne Félix Tréguer dans *L'utopie déçue*.¹ Tréguer, Félix, *L'utopie déçue*. Une contre-histoire d'internet XV^e-XXI^e siècle, Fayard, 2019.² Cette fin de l'utopie coïncide avec la lutte antiterroriste après le 11 septembre 2001, qui ouvre la porte aux méthodes illégales de surveillance de masse, dénoncées par le lanceur d'alerte Edward Snowden. Une surveillance qui s'est accrue grâce aux collaborations entre États et géants du numérique pour l'échange d'informations. Depuis le début du XXI^e siècle, Internet² s'est progressivement mué en aspirateur à données aux mains de quelques grands monopoles, qui ont « fait de l'expérience humaine leur matière première », ce que Shoshana Zuboff appelle le capitalisme de surveillance. Aujourd'hui, on assiste à une recentralisation très forte des soubassements technologiques d'Internet et du numérique. Le Big Data, l'intelligence artificielle, supposent des infrastructures de calcul et de stockage énormes, qui sont extrêmement difficiles à distribuer d'un point de vue technique. Comment retrouver une autonomie dans ce contexte? Des artistes, des militants, des hacktivistes œuvrent dans les marges pour développer des infrastructures non commerciales, refusant l'accaparement des données pour le profit des géants du numérique. Ils considèrent aussi de plus en plus ce qui a longtemps été un angle mort du numérique : l'impact négatif croissant sur l'environnement de ces grandes compagnies de technologie. Des projets émergent, invitant à prendre en compte les limites planétaires, écologiques, matérielles, énergétiques et sociétales, de l'informatique, des thèmes encore peu discutés dans le milieu de la recherche informatique. Ces pratiques de petite échelle sont portées par différentes communautés qui remettent en question le modèle extractiviste dominant pour des développements d'alternatives locales frugales. Inspiré par ces initiatives, je souhaite m'inscrire dans cette démarche en proposant des prototypes de communication questionnant les enjeux de la surveillance et de la soutenabilité de nos

=== Transmission SSTV de jour,
Paris, 04/01/2023, 433.255MHz,
encodage PD290, 1.87 Mo,
en déplacement.



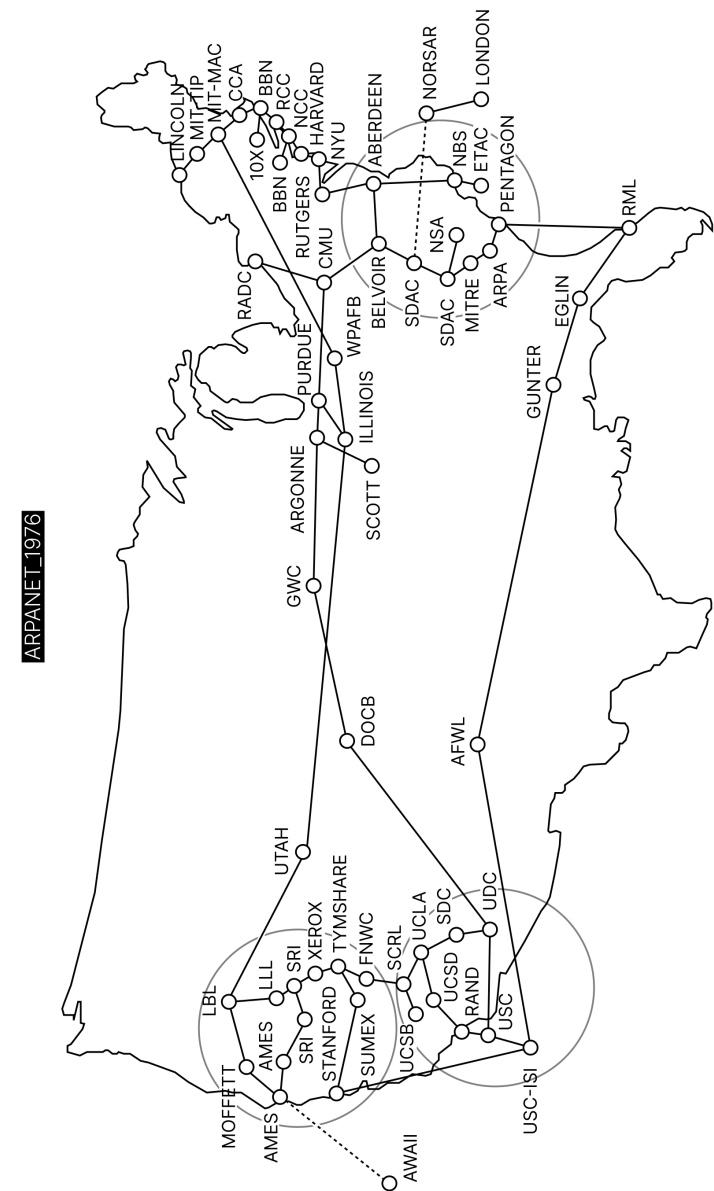
outils. Ces prototypes de communication et de transmission ne sont pas seulement des gestes poétiques, destinés à attirer l'attention sur ces alternatives modestes qui manquent encore de visibilité. Je souhaite qu'ils soient fonctionnels et reproductibles par tout un chacun; l'un des moteurs importants de ma démarche étant également le désir de réappropriation de la technique, le détournement de matériel obsolète, l'acquisition de nouveaux savoir-faire, et la réduction de ma dépendance aux services des GAFAM².
 GAFAM est l'acronyme des géants du Web – Google, Apple, Facebook, Amazon et Microsoft – qui sont les cinq grandes firmes américaines qui dominent le marché du numérique.
 Afin de mieux cerner les problématiques auxquelles nous faisons face, nous tenterons de dresser un état des lieux de la monoculture technologique hégémonique dans laquelle nous baignons actuellement, tant sur le plan technique, matériel et politique, pour mieux pouvoir en diverger. Dans un second temps, nous étudierons les différentes initiatives et technologies que nous avons à notre disposition pour nous en extraire, et essayerons de voir ce que les initiatives déjà en place apportent par rapport à des usages centralisés plus classiques. Enfin, dans une dernière partie, je proposerai quelques expérimentations plastiques et techniques qui considèrent ces enjeux.

 /ZCZC DHZ// LBVP/// fin du message.

 /LBVP/ 47°54'09.9#N1°54'39.4#E:/433.555MHz//

LOG1: La montée progressive du capitalisme de surveillance et la perte d'autonomie/30_01_23=====

//Layer01: La construction du réseau/Nos technologies de communication, comme n'importe lequel de nos outils techniques, sont en constante évolution. De la mise en place du réseau postal aux alentours de 600 avant J.-C., au réseau satellitaire Starlink de Elon Musk, en passant par le télégramme et les lignes téléphoniques, toutes ces technologies ont été construites dans un même but : transmettre des informations entre des individus distants, sous la forme de lettres, d'ondes ou d'impulsions électriques dans des câbles. La conversion progressive de toute information en 0 et en 1 au courant du XX^e siècle accélère encore leur vitesse de circulation. Le 29 octobre 1969, ARPANET fait transiter ses premiers paquets de données. L'ancêtre d'Internet voit le jour dans les laboratoires de recherche de l'armée américaine, et permet de relier



entre elles des machines afin qu'elles puissent échanger des données sur de grandes distances. En 1972, il relie déjà une quarantaine d'universités entre elles avant de passer à une plus large échelle avec la création du protocole TCP/IP, en 1983. Le 1^{er} janvier 1983, le nom « Internet » s'impose. La création au début des années 1990 du World Wide Web et l'arrivée sur le marché d'ordinateurs personnels toujours plus puissants permet alors à la population de s'équiper massivement et d'accéder à la "Toile" de plus en plus facilement. La mise en place de moteurs de recherche dotés d'interfaces graphiques accélère son adoption parmi le grand public dans les années 1998³.
Guédon, Jean-Claude, Internet, le monde en réseau, Gallimard, 2000³ Internet était à l'origine décentralisé et reposait principalement sur un protocole pair-à-pair. L'émergence du web 2.0 en 2004, mettait l'accent sur une nouvelle forme d'interactivité qui place l'utilisateur au centre de l'Internet et se veut plus social et collaboratif. Les applications pour produire et partager du contenu en tout genre se multiplient. C'est le début des réseaux sociaux concentrés aux mains de quelques grands acteurs, marquant l'entrée dans l'ère des plateformes et du Big data⁴.
Big data est un terme utilisé pour décrire les données massives et complexes qui sont difficiles à traiter et à analyser par des humains avec des outils traditionnels.
La designer Louise Drulhe a essayé de donner forme à cette centralisation d'Internet autour des États-Unis et d'une poignée d'entreprises qui y résident. Dans son *Atlas Critique d'Internet*, elle tente de cartographier Internet comme un territoire physique, mettant en évidence avec des outils de spatialisation la manière dont ces acteurs "incurvent" la surface du web. Les GAFAM ont « creusé la surface du Web entraînant sur leur pente un ensemble d'activités qui auraient pu rester indépendantes et décentralisées », explique Louise Drulhe⁵.
Rivoire, Annick, "Les espèces d'espaces d'Internet selon Louise Drulhe", Makers.info, 21 mai 2016. <https://www.makers.info/2016/05/21/les-especes-despaces-dinternet-selon-louise-drulhe/>
Ainsi, aux débuts d'Internet, les internautes publiaient des pages web personnelles, aujourd'hui, ils passent par Facebook ou Instagram. Le réseau propose de plus en plus de fonctionnalités et s'étend à tous les aspects de nos vies, professionnels comme privés. Une conséquence de la prolifération de ces services est la production en masse de données par les utilisateurs, nouvel "or noir" de ces mêmes entreprises de la Silicon Valley. Cette dynamique de traçage des comportements va être précipitée par un événement tragique qui va faire basculer Internet et plus largement le monde dans une toute nouvelle ère.



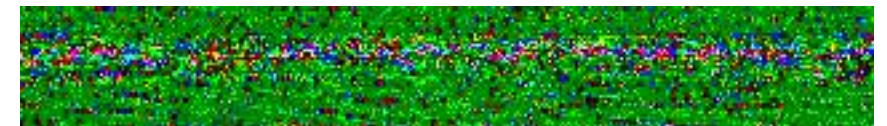
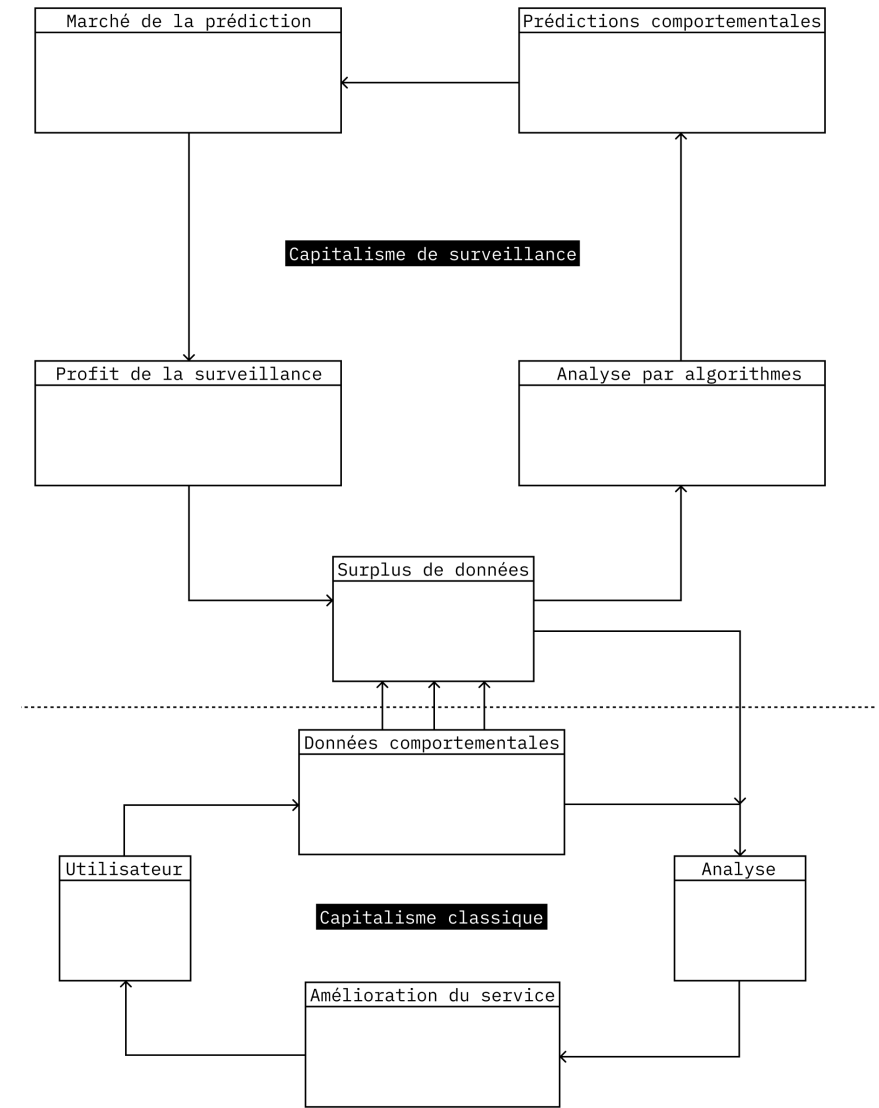
=== Transmission SSTV de jour,
Paris, 09/01/2023, 433.255MHz,
encodage MARTIN2, 196Ko,
distance de 150 mètres.

/ZCZC DHZ// LBVP/// fin du message.

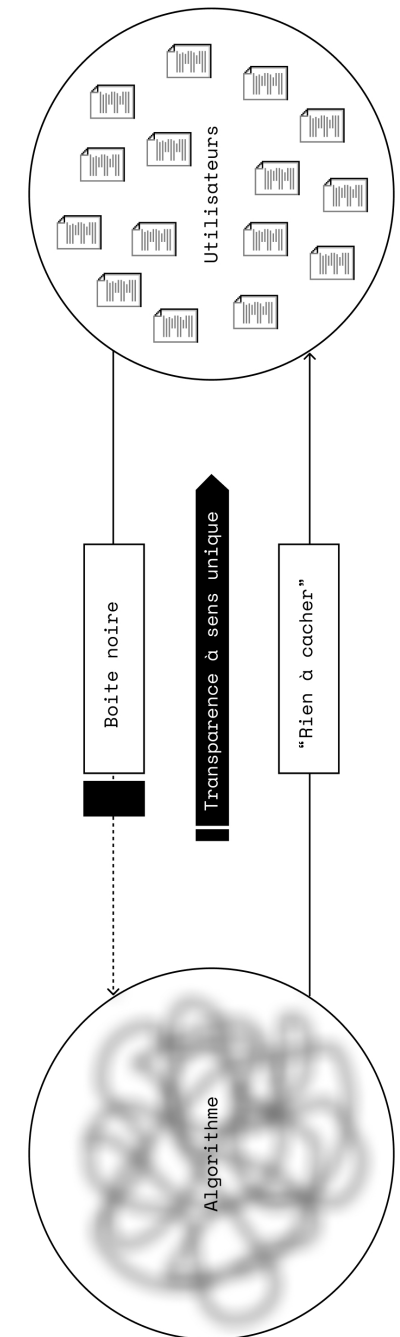
/LBVP/ 47°54'09.9#N1°54'39.4#E:/433.555MHz// Nouveau message

LOG1: La montée progressive du capitalisme de surveillance et la perte d'autonomie/19_01_23 =====

//Layer02: Capitalisme de surveillance/Les attentats du 11 septembre 2001 et la lutte contre le terrorisme ont provoqué l'intensification des logiques de surveillance aux États-Unis et dans tous les pays occidentaux et donc également sur Internet. En 2013, le lanceur d'alerte Edward Snowden, ancien employé des agences de renseignement américaines, révèle l'ampleur de la collecte et l'analyse des données à grande échelle des citoyens américains et britanniques. Ce basculement s'est accéléré avec l'évolution de nos technologies de communication et l'omniprésence de dispositifs connectés à un réseau dans notre quotidien. La lutte contre le terrorisme ne vient que précipiter la logique de collecte, d'agrégation et de traitement de données déjà en marche. Ce virage sécuritaire global mêlé au flou juridique qui entoure la construction de valeur sur Internet va permettre l'émergence d'un nouveau système économique et politique que Shoshana Zuboff nomme le "capitalisme de surveillance". Dans son livre⁶, la sociologue américaine décrit ce phénomène comme une nouvelle étape du capitalisme, qui transforme les expériences de l'individu en matière première, via l'extraction et la revente de ses données personnelles.===6. Zuboff, Shoshana, L'âge du capitalisme de surveillance, Zulma, 2022=== C'est en 2001 également que Larry Page, cofondateur du moteur de recherche Google (aujourd'hui Alphabet) a défini pour la première fois ce modèle qui sera adopté par tous les autres acteurs. Lors d'une réunion avec les fondateurs réunis autour de la question « qu'est-ce que Google? », il répondit « les informations personnelles ». Il ajoute que les appareils intelligents, les capteurs, les caméras permettront bientôt de capter un nombre incalculable de données sur chacun. « Tout ce que vous avez jamais entendu, vu ou ressenti deviendra consultable. Votre vie tout entière deviendra consultable⁷. » ===7. Zuboff, Shoshana, "Un capitalisme de surveillance", Le Monde diplomatique, janvier 2019.=== La vision d'ensemble était là, avant même que Google ne dispose de la technologie pour y parvenir. Larry Page a perçu que l'expérience humaine allait être la nouvelle marchandise à exploiter. L'utilisateur livre ses données, sans qu'il en soit toujours conscient, en échange d'un accès gratuit aux services. Dès lors qu'elles



ne servent pas uniquement à améliorer le service fourni, ces données constituent un «surplus comportemental». Elles sont la matière première permettant de fabriquer, par l'intermédiaire de procédures algorithmiques, des «produits prédictifs», dont la valeur vient de ce qu'ils anticipent des comportements futurs : probabilité pour un individu de cliquer sur une publicité, d'avoir un accident de voiture, etc. Vendue à des partis politiques, des publicitaires, des databrokers⁸, cette ressource est très précieuse parce qu'elle permet de prédire nos comportements et donc de les influencer, de les modifier.⁸ Des sociétés ayant pour but de collecter des données sur le comportement et les habitudes de consommation des utilisateurs pour revendre leurs analyses.⁸ Ces systèmes techniques de plus en plus complexes créent une asymétrie de pouvoir entre ceux qui les conçoivent et ceux qui les utilisent, avec d'un côté une exigence de transparence envers l'utilisateur et une opacité grandissante du côté des entreprises qui programment ces boîtes noires. Ces systèmes techniques nous réduisent à l'état de "fonctionnaires", selon le philosophe des médias Vilém Flusser. Tout ce que nous savons sur ces appareils est qu'ils fonctionnent lorsque nous les activons, mais nous ne savons pas comment ils fonctionnent, et cela ne nous importe finalement peu, car nous sommes principalement les opérateurs de ces machines. L'usage quasi incontournable de ces services dans nos échanges nous amène à concentrer toutes nos interactions au sein de ces mêmes plateformes. La dépendance accrue à leurs services nous rend plus vulnérables, comme l'illustre la panne de Facebook en octobre 2021. Cette défaillance mondiale a mis en lumière les multiples assujettissements au réseau social, que ce soit d'ordre privé ou professionnel, allant jusqu'à toucher des employés de Facebook, qui se sont trouvés physiquement bloqués à l'extérieur des bâtiments du siège californien de l'entreprise, car leur badge ne permettait plus d'ouvrir les portes. Certains commerces dépendants entièrement de services dérivés de Facebook (aujourd'hui Meta) ont été dans l'incapacité totale de fonctionner.⁹ Leloup, Damien et Piquard, Alexandre, Facebook et ses services touchés par une panne inédite de six heures, Le Monde, 5 octobre 2021.⁹ Avec l'avènement du capitalisme de surveillance et l'ancrage dans notre quotidien des réseaux sociaux, on ne va plus sur Internet mais c'est Internet qui désormais vient à nous de manière constante. Les réseaux sont omniprésents, mais imperceptibles. Les industries de la tech redoublent d'effort pour miniaturiser, ou faire disparaître de notre champ de vision les supports physiques qui les sous-tendent, contribuant au mythe de l'immatérialité du numérique. Les assistants vocaux comme Alexa ou Google Home vont jusqu'à



invisibiliser l'interface pour se concentrer sur de simples commandes vocales.

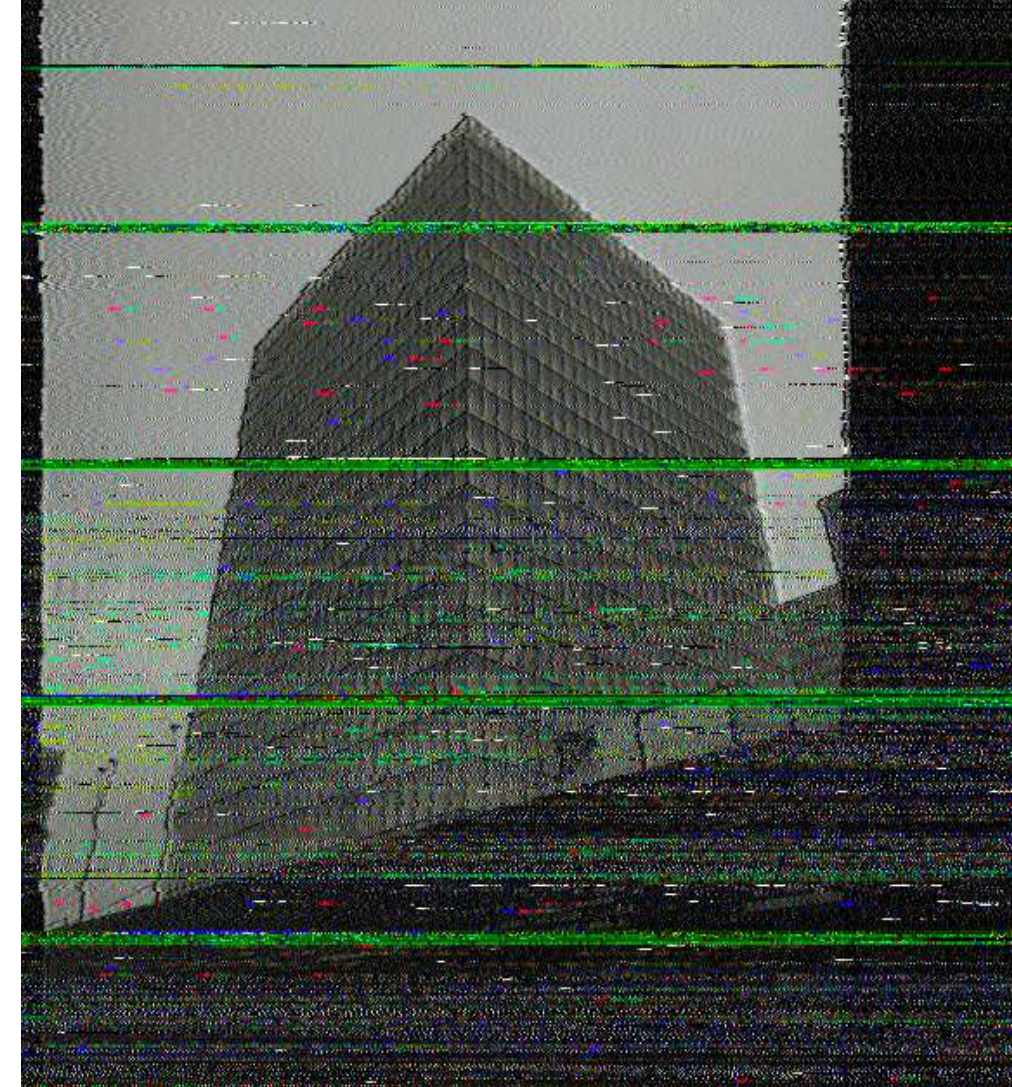
/ZCZC DHZ// LBVP/// fin du message.

/LBVP/ 47°54'09.9#N1°54'39.4#E:/433.555MHz// Nouveau message

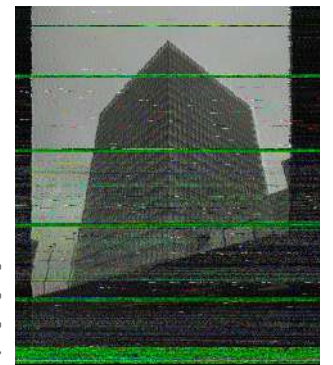
LOG1: La montée progressive du capitalisme de surveillance et la perte d'autonomie/30_02_23 =====

//Layer03: Répercussions sur la conscience des utilisateurs/

Ces problématiques de surveillance ont suscité des réactions de la part d'acteurs souhaitant reprendre le contrôle de leurs données et de leur vie privée. Dès les années 1990, les Cypherpunks ont mis en avant la défense de la vie privée comme un enjeu fondamental pour la liberté individuelle à l'ère électronique en prônant le chiffrement pour tous (et pas seulement pour les militaires) afin d'assurer la confidentialité des communications des particuliers. Autre acteur important dans la défense de la liberté d'information et de communication, le Chaos Computer Club, groupe historique de hackers, créé en Allemagne dans les années 80, n'a eu de cesse de promouvoir l'utilisation critique des technologies et la transparence dans la conception des systèmes informatiques. Plus proche de nous, l'initiative AnarchaServer¹⁰, portée par des militantes cyberféministes qui se sont attelées à la création d'un serveur autonome destinée aux projets féministes et à l'hébergement de données sensibles dont iels prennent soin collectivement.===10. <https://repository.anarchaserver.org/>. Voir aussi Richard, Claire, Pas d'internet féministe sans serveurs féministes, Panthère première, numéro 4, 2019. <https://pantherepremiere.org/texte/pas-dinternet-feministe-sans-serveurs-feministes/>=== On peut citer encore le projet qaul.net¹¹ déployé par Christoph Wachter et Mathias Jud lors des révolutions du Printemps arabe en 2011.===11. <https://www.qaul.net/>=== Les artistes suisses réactivent l'idée originelle d'un réseau de pairs égaux en développant leurs propres outils de contournement et mini-réseaux locaux, garantissant la liberté d'expression, premiers maillons d'une Toile bis qui reste à tisser. Le projet s'appuie sur les réseaux mesh (ou maillés) qui connectent directement les utilisateurs les uns aux autres, sans passer par un tiers. Les deux artistes suisses ont imaginé cet outil suite au blackout égyptien, quand les autorités ont coupé l'accès à Internet durant cinq jours, empêchant les citoyens de communiquer et de coordonner leurs manifestations. Le projet qaul.net met en scène à la fois la ré-



=== Transmission SSTV de jour,
BNF, 27/01/2023, 455.333MHz,
encodage PD290, 1.26 Mo,
distance de 850 mètres.



=== Transmission SSTV de jour,
BNF, 27/01/2023, 455.333MHz,
encodage PD170, 189Ko,
distance de 850 mètres.

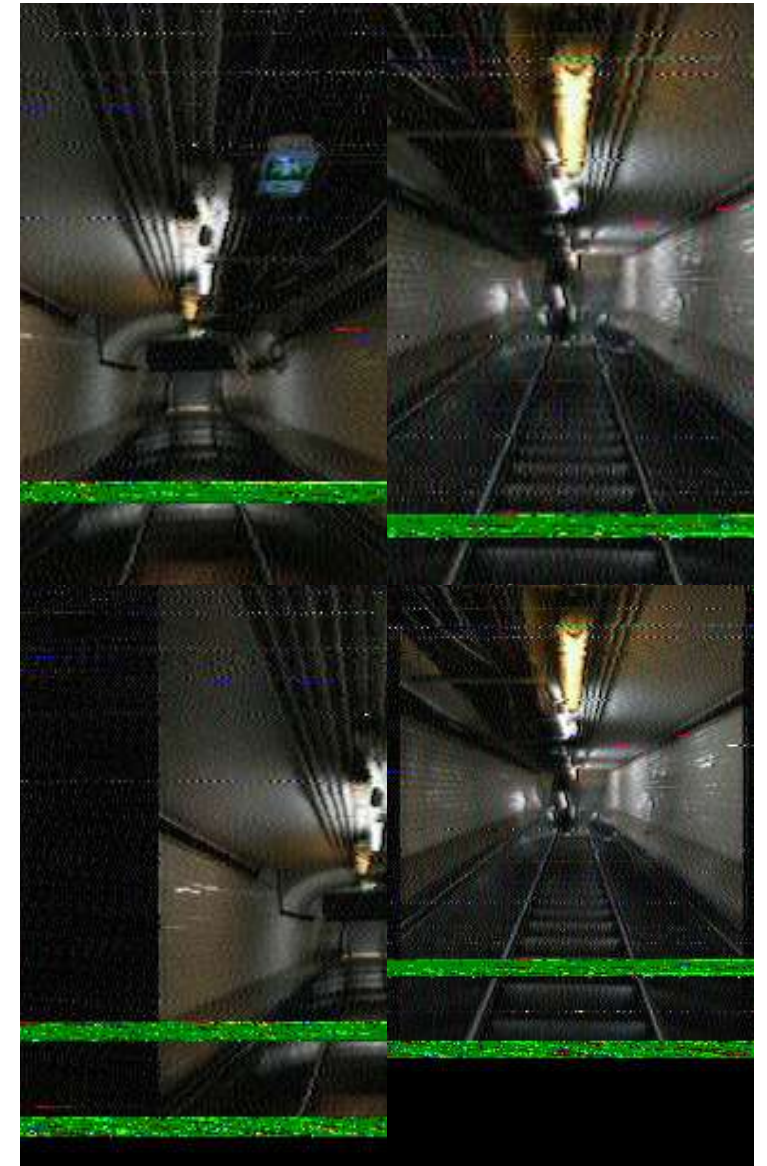
appropriation par les citoyens des réseaux de communication et une contestation de leur fonctionnement centralisé. Ces initiatives s'inscrivent dans un mouvement plus vaste d'une lutte visant à extraire l'internet des mains de ces quelques grands monopoles, menée au sein de communautés de hackers, d'activistes et de militant.es à des fins politiques, pour contourner la censure, ou assurer la sécurité de leurs données sensibles.

/ZCZC DHZ// LBVP/// fin du message.

/LBVP/ 47°54'09.9#N1°54'39.4#E:/433.555MHz// Nouveau message

LOG2: Le deuxième angle mort du numérique: son empreinte écologique/30_01_23=====

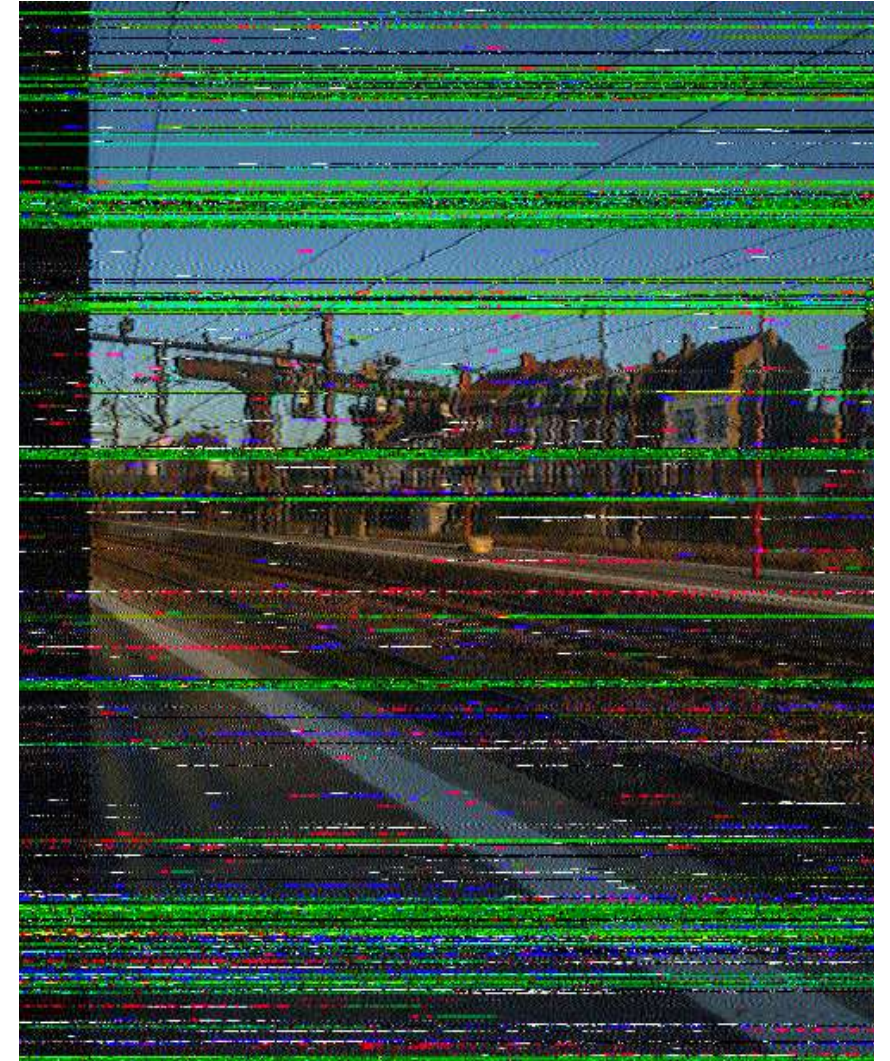
//Layer01: Le cloud est une usine/Les initiatives visant à se réapproprier Internet et les technologies de communication se doublent aujourd'hui d'une préoccupation environnementale grandissante, demeurée longtemps un angle mort du numérique. La numérisation accélérée de nos existences produit une empreinte carbone qui ne cesse de croître. Le choix du mot "cloud" pour décrire les services d'informatique en ligne occulte leur impact réel sur l'environnement. Ce terme nébuleux - et l'imaginaire virtuel, intangible qui lui est associé- masque la consommation de ressources énergétiques et matérielles. Or les services de cloud computing sur lesquels reposent nombre de services aujourd'hui nécessitent des centres de données massifs et énergivores pour stocker et traiter les données. Le nombre de datacenters de grande taille (ou hyperscalers) a augmenté de manière exponentielle entre les années 2000 et aujourd'hui (environ 120 en 2012 pour plus de 500 en 2020 selon le BRGM). L'infrastructure qui soutient le "cloud" a tout d'une industrie lourde¹², comme le montre l'*Atlas du nuage*¹³ des artistes Stéphane Degoutin et Gwenola Wagon, une impressionnante collection d'images extraites du net donnant à voir ce qu'ils appellent la "société nuage".¹² Ensmenger, Nathan «The Cloud is a factory», dans le livre *Your computer is on fire*, édité par Thomas S. Mullaney, Benjamin Peters, Mar Hicks, Kavita Philip, The MIT Press, 2021 ¹³ <https://d-w.fr/fr/projects/atlas/> ¹³ En montrant les images des câbles sous-marins, des antennes, des datacenters, des entrepôts de livraison, et tous les moyens techniques déployés, l'installation met en évidence l'envers du décor de nos usages en ligne (livraisons à domicile, visioconférence, applis de rencontre...). Cette «mégastructure de computation planétaire», ou «Stack» telle que décrite par



=== Transmissions SSTV dans le métro,
Paris, 04/01/2023, 412.333MHz,
encodage Scottie1, total de 788Ko.

le théoricien du design Benjamin Bratton¹⁴, a atteint une telle envergure qu'il est difficile de mesurer avec précision l'impact écologique global du secteur du numérique.===14. Bratton, Benjamin Le Stack, Plateformes, logiciel et souveraineté, UGA Éditions, 2019=== Gauthier Roussilhe, chercheur spécialisé dans les enjeux environnementaux de la numérisation, dans son article¹⁵ «Explication sur l'empreinte environnementale du secteur numérique» en vient à l'observation suivante : *«Pourquoi autant d'incertitudes ? Parce que les données les plus récentes et les plus réalistes ne sont pas publiques. Elles restent chez les équipementiers et industriels protégées par un sceau de confidentialité pour des raisons de concurrence, de secret industriel ou parfois parce qu'elles ne sont pas favorables. Même les données primaires de l'étude de Malmodin & Lundén sont soumises inversement à ce biais : ceux qui fournissent leurs données sont ceux qui sont déjà engagés dans des politiques de réduction des impacts. De même, toute une partie des données d'extraction et de fabrication n'existe pas ou ne sont pas assez consistantes pour être utilisées. La complexification des produits numériques augmente la complexité et l'opacité des chaînes d'approvisionnement (50 métaux pour un smartphone!). Apple a plus de 250 sous-traitants qui eux-mêmes ont des dizaines ou des centaines de sous-traitants et ainsi de suite. Tout chercheur qui s'est intéressé à l'empreinte environnementale du secteur numérique est toujours arrivé à la même conclusion : il n'y pas (suffisamment) de données. Ironiquement, le secteur qui tire sa valeur de l'extraction des données n'en diffuse pas sur sa propre empreinte environnementale.»*===15. Roussilhe, Gauthier, Explications sur l'empreinte carbone du streaming et du transfert de données, Janvier 2022, <https://gauthierroussilhe.com/articles/explications-sur-l-empreinte-carbone-du-streaming-et-du-transfert-de-donnees>=== Pour lutter contre l'offuscation des réels enjeux environnementaux du numérique, certains militants tentent de participer à une prise de conscience collective. Comme l'explique Viznut, acteur de la demoscene finlandaise, *«les micro ordinateurs ont été présentés comme une technologie verte qui traite des données numériques "propres" et "immatérielles" et par conséquent nous libèrent de la "matière sale.»*¹⁶.===16. Heikkilä, Ville-Matias, alias "Viznut", "Of Computing and growth", publié dans Published in Niin & Näin 4, 2022 Traduction en anglais sur son blog http://viznut.fi/texts-en/computing_and_growth.html=== C'est sans doute l'une des raisons pour lesquelles les impacts environnementaux ont été longtemps négligés. Or les "transitions" électrique et numérique, annoncées de toute part comme une solution au dérèglement climatique, nous font basculer d'une ère intensive en hydrocarbures à une ère intensive en métaux. Dans ce monde

=== Transmission SSTV dans un TGV,
Arras, 07/02/2023, 433.255MHz,
encodage PD190, 1.22Mo,
en mouvement grande vitesse.



où les ressources viennent à manquer, il s'agit de questionner en profondeur nos technologies et nos usages. Comment imaginer de tels systèmes en prenant en compte les limites planétaires? C'est l'objet des workshops de *Computing within Limits*, des ateliers qui réunissent depuis 2015 des experts, des praticiens et des chercheurs en écologie pour discuter des moyens de développer des technologies informatiques plus durables et contribuer à "une transition vers un futur où le bien-être des humains comme des autres espèces est l'objectif principal". À rebours du techno-solutionnisme promu par les acteurs du capitalisme vert, le terme *Computing within limits*' regroupe trois principes clés : il remet en question la croissance et lui préfère une économie stable, il prend en compte la rareté afin de promouvoir la résilience dans une diversité de contextes présents et futurs, et il vise à réduire la consommation d'énergie et de matériaux.==17. *Computing within limits*, <https://computingwithinlimits.org/2022/>== Les sujets abordés lors de ces workshops incluent l'énergie verte, l'éco-conception de matériel informatique, la récupération de chaleur et l'optimisation des ressources. Ces workshops sont la partie émergée d'une contre-culture du numérique qui tente de repenser les usages informatiques.

/ZCZC DHZ// LBVP/// fin du message.

/LBVP/ 47°54'09.9#N1°54'39.4#E:/433.555MHz// Nouveau message

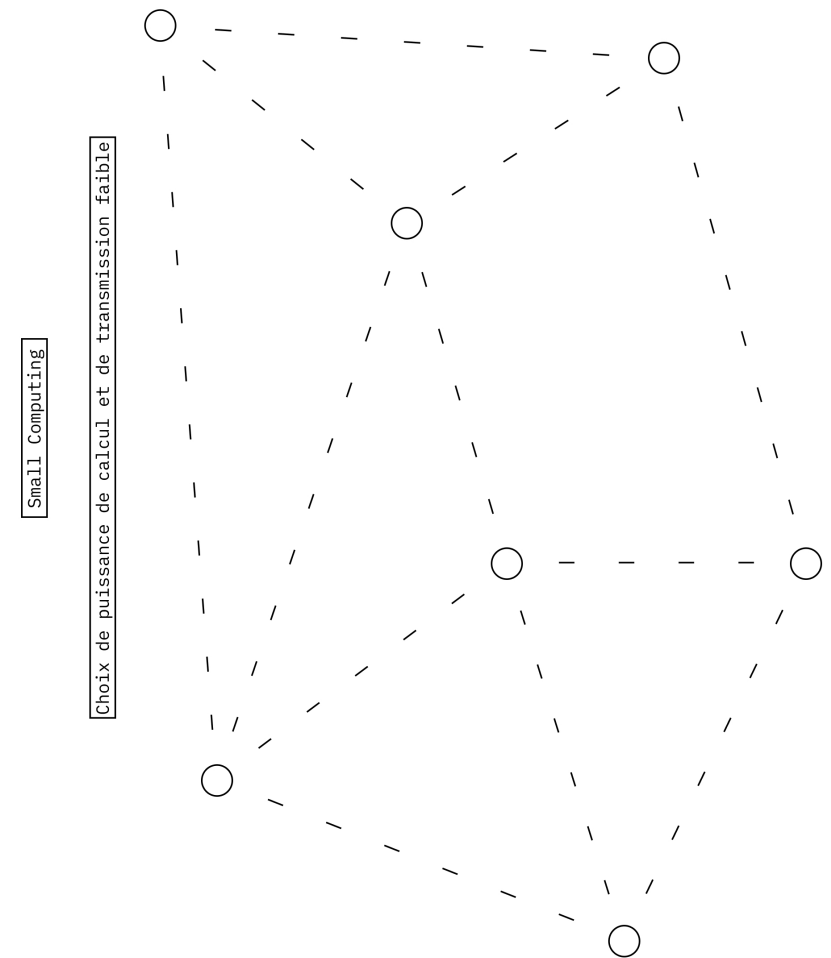
LOG2: Le deuxième angle mort du numérique: son empreinte écologique/30_01_23=====

//Layer02: Définir les alternatives/Dans le cadre de ces workshops ont émergé un certain nombre de concepts et d'initiatives prenant en considération ces limites planétaires. Marloes de Valk, chercheuse et designer néerlandaise, en propose un recensement dans son article *A pluriverse of local worlds, a review of computing within limits related terminology and practices*'°.==18. De Valk, Marloes, "A pluriverse of local worlds, a review of computing within limits related terminology and practices", *LIMITS Paper*, 14 juin 2021.== Elle s'attelle à décortiquer certains termes qu'elle juge particulièrement féconds, apparus ces dernières années au sein de communautés de pratique indépendantes mais qui ont du mal à faire le poids face aux lobby traditionnels. Ces nouvelles terminologies porteuses d'un puissant imaginaire résultent d'une enquête conduite au sein de Mastodon, un réseau social alternatif à Twitter, point de rencontre de communautés critiques du

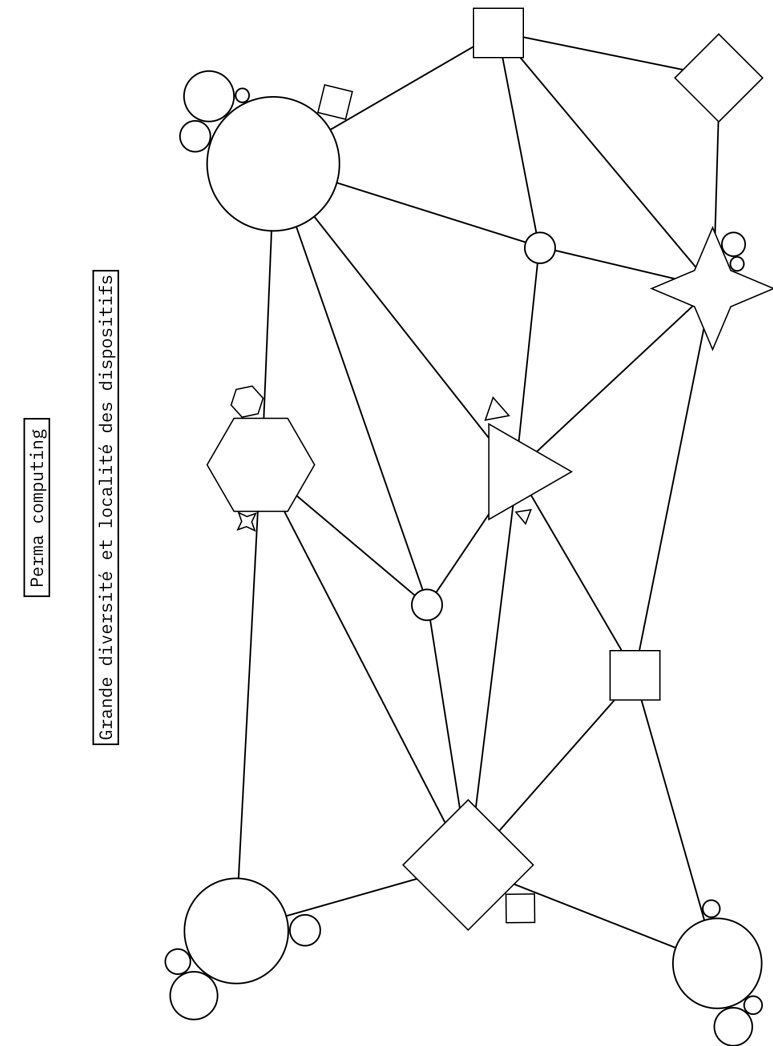
=== Transmission SSTV de nuit,
Paris, 07/02/2023, 433.255MHz,
encodage Robo36, 168Ko,
dans une gare.



technosolutionnisme et du web 3.0¹⁹. Le Web3 fait référence à la prochaine génération de technologie internet, qui repose sur une infrastructure décentralisée. Cela signifie qu'aucune autorité centrale ne contrôle ou ne réglemente l'internet, et que les utilisateurs ont davantage de contrôle sur leurs données et leur vie privée. En collectant ces différentes approches, la chercheuse propose une éclairante cartographie de pratiques proposant d'autres manières d'envisager la technologie et l'informatique. Afin de mieux visualiser les mouvances que Marloes De Valk formalise dans son écrit, j'ai schématisé certains de ces concepts et tenté de les illustrer par des exemples. Parmi les différents courants mentionnés par la chercheuse, le *small computing* est une pratique de l'informatique consistant à opter pour des dispositifs ayant une puissance de calcul et de transmission très faible, afin de réduire volontairement son impact. Cette contrainte nous oblige à repenser notre rapport aux échanges numériques, aujourd'hui devenus frénétiques et constants. Le *small computing* incite les utilisateurs à développer des usages adaptés aux limites et à utiliser leur machine de manière plus parcimonieuse qu'avec les dispositifs performants actuels où l'instantanéité des calculs et des transmissions nous conforte dans l'idée d'une technologie sans friction. Certains projets de micro ordinateurs monocartes open hardware²⁰, comme les Raspberry Pi, rejoignent ce principe de faible consommation énergétique et forcent les utilisateurs à développer leurs propres outils logiciels et matériels pour exploiter au mieux le peu de ressources disponibles.²⁰ Le Open Hardware est une initiative qui prône l'ouverture des plans de conception et des dessins de produits électroniques pour permettre aux utilisateurs de les adapter, les réparer et les améliorer. Cependant, une des critiques que l'on peut adresser à ces cartes programmables très populaires, c'est qu'elles sont conçues de la même manière que le reste de notre parc informatique. De plus, leur puissance ne cesse d'augmenter, produisant, certes, des possibilités d'usages toujours plus ouvertes pour la communauté DIY mais suivant au final la même logique de toujours plus que les autres ordinateurs "classiques" produits à grande échelle. Pour illustrer le *small computing*, on peut prendre comme exemple le protocole de communication LoRa. Le protocole LoRa est une manière de transmettre des informations à travers de grandes distances mais à une vitesse lente (de 37.5 kbit/s maximum, contre 500 Mb/s en moyenne pour la fibre). Le but est de faire en sorte que les limitations soient une partie intégrante du système et non un obstacle à outrepasser. Il y a beaucoup de projets qui utilisent cette technique pour connecter des objets entre eux ou pour commander des choses



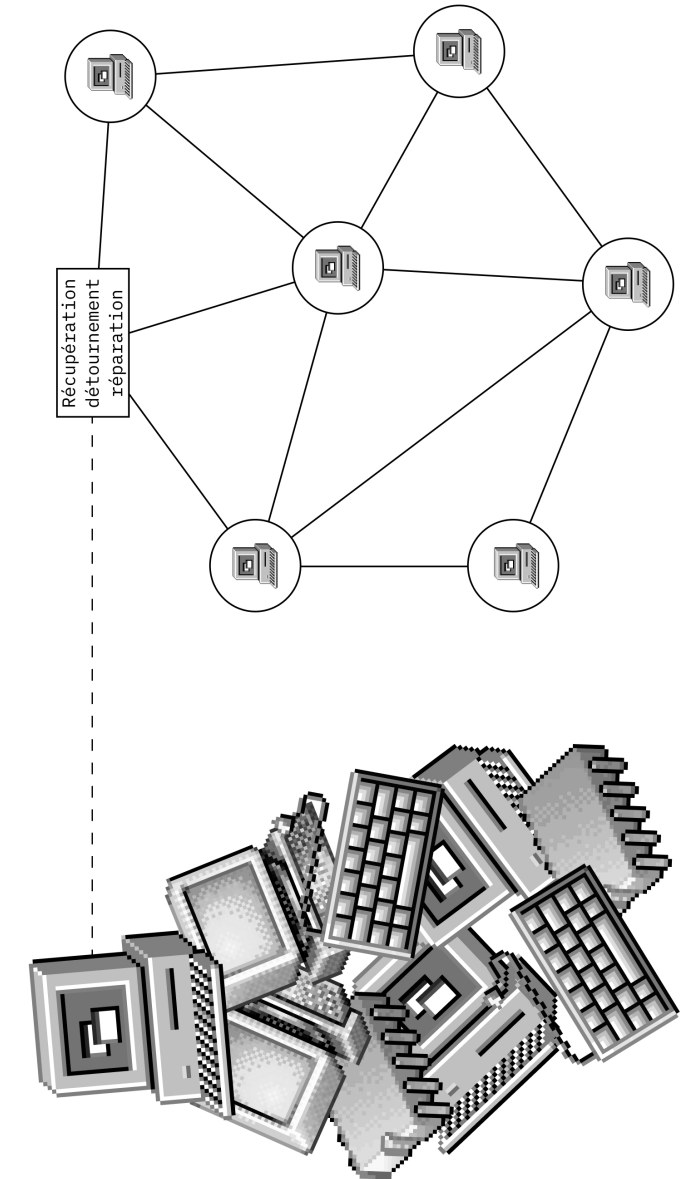
à distance. Le programme MeshTastic utilise ce protocole pour créer un système de messagerie qui fonctionne à travers un réseau de nœuds reliés entre eux, de la même manière que le projet qaul.net, cité précédemment. Il utilise la technologie LoRa pour envoyer des messages courts à travers de grandes distances, en le faisant passer par un réseau au trafic limité. Il montre comment utiliser au mieux les ressources locales avec un ralentissement qui est partie inhérente du système. Dans la même optique de vouloir tirer le meilleur parti de notre matériel existant se place l'idée du *permacomputing*, un autre concept et pratique informatique de niche repérée par Marloes De Valk. Le *permacomputing*²¹ encourage une approche plus soutenable, en maximisant la durée de vie du matériel informatique, en minimisant l'utilisation d'énergie et en se focalisant sur l'usage de ressources computationnelles déjà disponibles.²¹ Le permacomputing et ses principes ont été formalisés par Ville-Matias "Viznut" Heikkilä, artiste de la demoscene et auteur finlandais. <https://permacomputing.net/Principles/> Le *permacomputing* vise à utiliser les ressources de calcul et de stockage à 100% de leurs capacités pour en tirer le maximum sans avoir à produire de nouveaux appareils plus performants. Il se demande s'il est possible de repenser l'informatique de la même manière que la permaculture repense l'agriculture, c'est-à-dire en collaborant avec la nature et les écosystèmes, en favorisant la biodiversité, la complémentarité entre les espèces et l'autogestion. De la même manière que la monoculture appauvrit le sol et le rend stérile, le permacomputing veut également contrer la monoculture informatique, dominée par quelques services monopolistiques (qui contribuent à fragiliser l'ensemble) et encourager une grande diversité de dispositifs et de services locaux qui interagissent entre eux. À rebours de l'obsolescence programmée, le permacomputing tend vers une longévité programmée, garantissant la possibilité de remanier, d'améliorer et mettre à niveau les services et les dispositifs. Un autre caractéristique partagée par les différents courants que recense Marloes de Valk est la source de l'énergie utilisée, souvent d'origine renouvelable et idéalement locale. L'utilisation de l'énergie solaire est récurrente parmi les praticiens du permacomputing, comme dans le projet *Solar Protocol*²².²² Brain, Tega; Nathanson, Alex; Piantella, Benedetta, SOLAR PROTOCOL, <http://solarprotocol.net/manifesto.html> Solar Protocol est un projet artistique de Tega Brain, Alex Nathanson et Benedetta Piantella, qui prend la forme d'un réseau collaboratif de serveurs (composé d'un petit ordinateur, d'une batterie et d'un panneau solaire) alimentés à l'énergie solaire qui hébergent le site web du projet. Il s'agit d'une



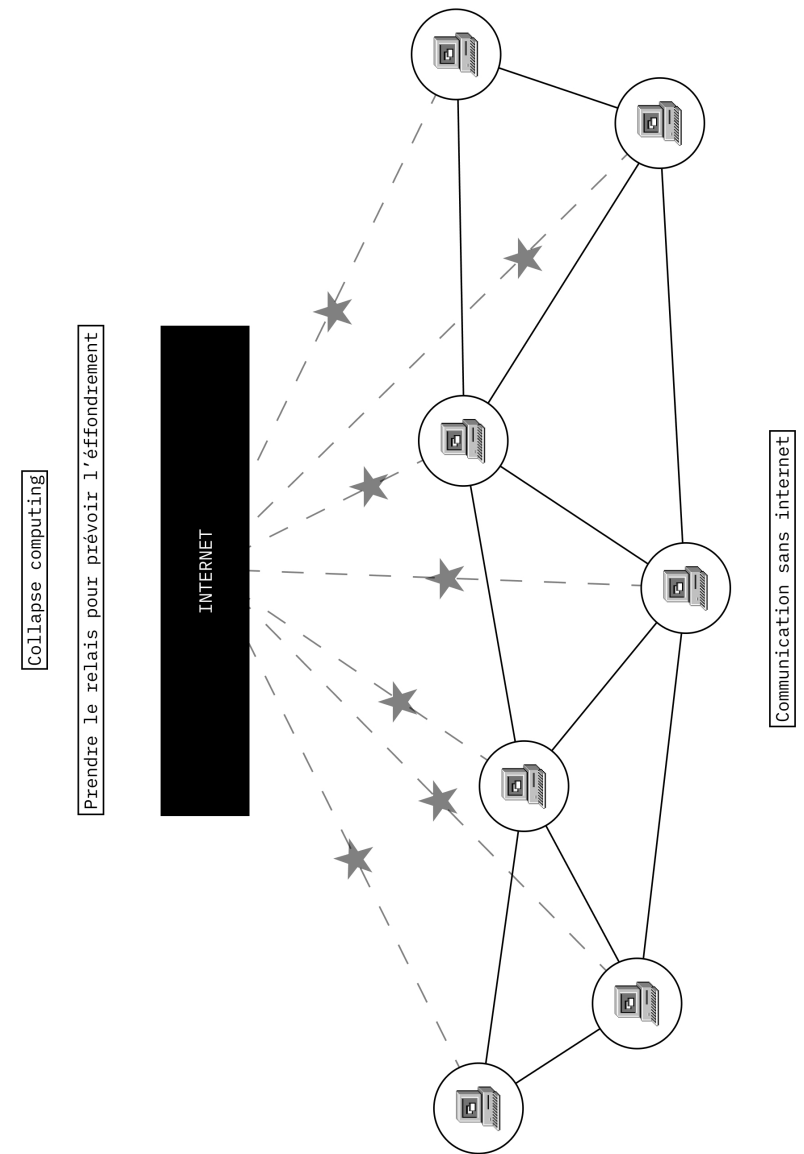
expérience d'informatique à échelle planétaire. Quand on visite le site web, la requête est envoyée au serveur qui est le plus éclairé à ce moment-là. Le design visuel du site change également selon le serveur qui répond à la requête et la quantité d'énergie disponible. L'objectif étant d'ajouter toujours plus de serveurs au réseau pour minimiser les moments où le site web n'est pas accessible faute de lumière. Comme le dit le site web : "il fait toujours beau quelque part". Ce projet se lie facilement au courant du Solarpunk, sous-genre de la science-fiction qui encourage une vision optimiste de l'avenir de la planète, à la lumière des préoccupations environnementales actuelles, centrées sur les énergies renouvelables. Il a cependant tendance à succomber aux mêmes sirènes technosolutionnistes que le capitalisme vert, où l'exploitation de l'énergie solaire nous permettrait de continuer à produire toujours plus. Bien que très intéressant dans son concept collaboratif, Solar Protocol repose sur la même logique que le reste du web en voulant faire fonctionner son dispositif à toute heure du jour et de la nuit. Le parti pris de l'artiste néerlandais Kris de Decker est plus radical. Le créateur de Low-tech magazine remet en question cette connexion permanente 24/7. La publication en ligne exhume des technologies du passé, pour redécouvrir leur potentiel inexploré et les savoirs oubliés, "Low-tech magazine, proclame de Decker, refuse de supposer que chaque problème a une solution high-tech".²³ De Decker, Kris, Low Tech Magazine, 2007, <https://solar.lowtechmagazine.com/fr/about.html> Le site web créé en 2018 est auto-hébergé, alimenté par l'énergie solaire. Et lorsqu'il n'y a plus d'énergie disponible, le site n'est plus accessible. Avec ce geste, il invite à accepter de ne pas être connecté en permanence, de dépendre des cycles naturels. Cette nécessité de résilience numérique et la volonté de ne plus produire davantage et de faire avec le matériel dont nous disposons déjà, rejoint les principes du *salvage computing*, une autre pratique identifiée par Marloes de Valk. Il s'agit de détourner des dispositifs obsolètes, hors d'usage, ou simplement délaissés par leurs propriétaires. Je me rappelle alors avoir fait du "salvage computing" sans être en mesure de le nommer. Dans le cadre d'un projet personnel, je cherchais désespérément à mettre la main sur un raspberry pi pour bricoler un dispositif qui consomme peu. Je me suis heurté à la pénurie mondiale de ces cartes et me suis donc rabattu sur d'anciens petits ordinateurs de bureau vendus d'occasion. Produits en masse il y a quelques années, ces ordinateurs sont délaissés car plus assez puissants pour les usages du grand public. Une alternative de plus en plus utilisée par les makers. Cette expérience m'a évoqué l'image d'un monde de fiction post-apocalyptique où plus

Salvage computing

Utilisation de matériel déjà produit



rien de neuf ne peut être produit et où des pillards fouillent les décombres d'une ère de productivisme passée pour trouver des matériaux. Ainsi, au lieu de dépendre de la production de nouveaux objets, qui consomment énormément de ressources énergétiques et matérielles, le *salvage computing* vient réanimer ce qui existe déjà en offrant une seconde vie aux dispositifs et services passés, en les actualisant avec le savoir d'aujourd'hui. Un projet qui illustre bien ce propos est MinitelSE du collectif The Internet Of Dead Things (IoDT)²⁴ composé des artistes Benjamin Gaulon et Jérôme Saint Clair.²⁴ The Internet Of Dead Things, MinitelSE, 2019, <https://theinternetofdeadthings.com/> Ce projet propose un système d'exploitation qui vise à redonner un usage aux minitels, technologie obsolète et délaissée par le grand public, pour les transformer en outils de création, de jeu ou de communication. Enfin une des dernières mouvances dans les initiatives indépendantes actuelles est le *collapse computing*. Cette terminologie est basée sur la collapsologie, courant de pensée qui décrit un effondrement imminent des logiques de productions industrielles et plus largement de notre société basée sur la capitalisme. Ici le collapse computing est une manière de concevoir des technologies et des réseaux pour une ère où les infrastructures en place actuellement se seraient effondrées. Il vise une fédération des systèmes, utilisant le principe original d'Internet, c'est-à-dire le peer-to-peer. Le P2P est beaucoup plus résilient et autonome que la centralisation et ne dépend pas d'infrastructures distantes. collapseOS²⁵ est le fer de lance de ce principe.²⁵ Collapse OS, Bootstrap post-collapse technology, 2021, <http://collapseos.org/> Cette initiative constitue une bibliothèque technique visant à préserver le savoir de la programmation de microprocesseur dans un monde où l'accès à ces compétences et à ce matériel technique serait limité et difficile. Au travers d'une archive de données téléchargeables et simples à héberger, collapseOS encourage sa distribution et facilite son autoréplication pour accentuer sa résilience. De nombreuses initiatives reposent sur ce principe, développant des systèmes de communication d'urgence et/ou indépendant d'une infrastructure pour des régions éloignées. L'artiste N-O-D-E²⁶, maker anonyme qui partage ses expérimentations et trouvailles techniques sur son site, présente une itération de ce principe via un système de communication Off-Grid reposant sur ses propres dispositifs mobiles.²⁶ N-O-D-E est une chaîne YouTube et un site web qui présente des contenus sur la technologie, la cybersécurité, la programmation et la vie privée. <https://n-o-d-e.net/> Il s'agit de transmetteurs qui communiquent via des antennes et qui sont reliés entre eux



comme un réseau mesh. Le but de ce système est de permettre de communiquer dans un contexte de crise de manière totalement autonome. Cette volonté de ne pas dépendre d'infrastructures pour garantir la possibilité de transmissions en cas de crise se retrouve également dans la communauté des radio-amateurs²⁷.===27. HAM radio en anglais, très répandu aux États-Unis, bien plus qu'en Europe.=== En 2021, dans l'Etat du Texas, plongé dans le noir à la suite d'une coupure de courant, ces radioamateurs étaient venus proposer leur aide à des hopitaux, offrant leur soutien en cas d'urgence. Au-delà de la communication, ces amateurs considèrent les ondes radio et le spectre des fréquences (confisqué et régulé par les États) comme un espace public, appartenant à tous. Dans ces différents exemples, on constate que la décentralisation est une composante qui revient souvent pour assurer une plus grande indépendance et réduire le nombre d'intermédiaires. Les technologies de la transmission radio jouent également un rôle important dans l'implémentation de réseaux alternatifs à Internet. Considérée comme un média obsolète par certains, la radio, dont on ne cesse d'annoncer la mort, semble en réalité bien résister, et continue à être un espace d'expérimentations au potentiel intact, malgré les réglementations lourdes sur le découpage et l'utilisation du spectre des radiofréquences.

/ZCZC DHZ// LBVP/// fin du message.

/LBVP/ 47°54'09.9#N1°54'39.4#E:/433.555MHz// Nouveau message

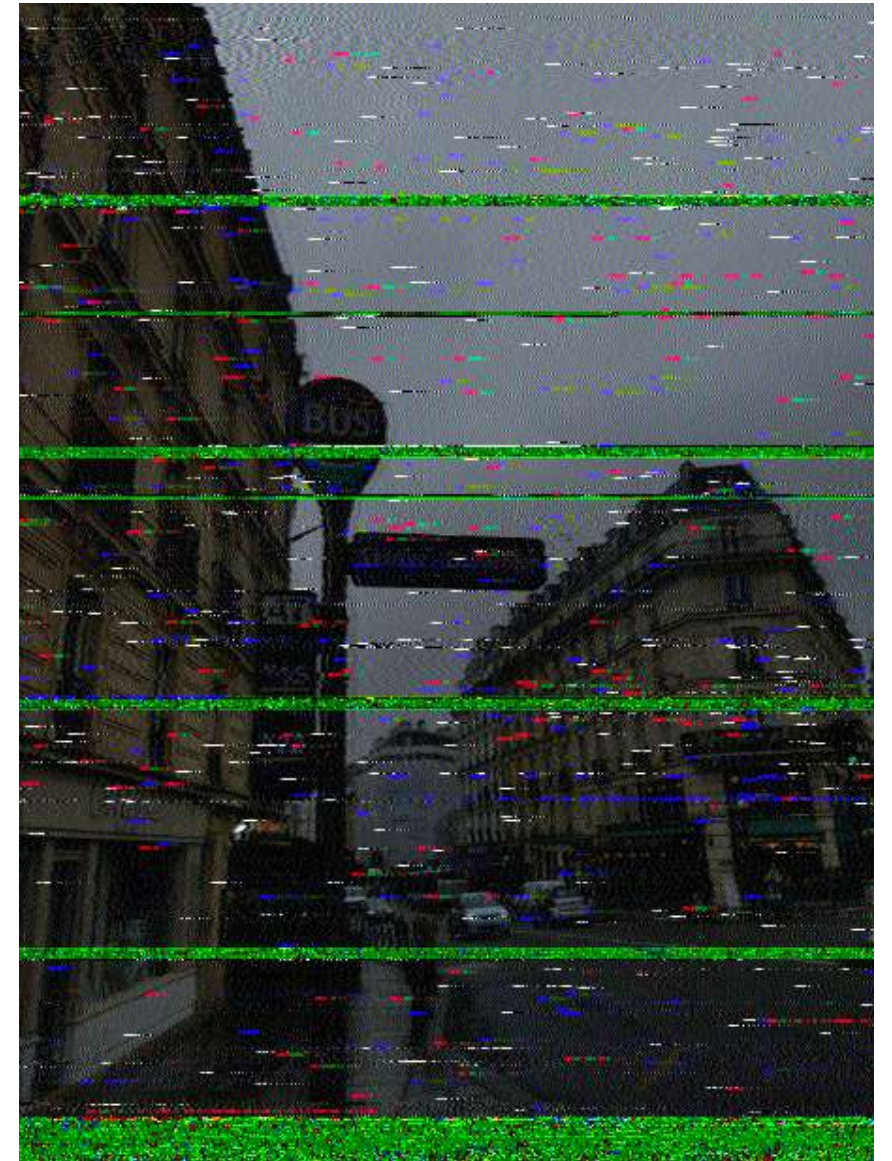
LOG2: Le deuxième angle mort du numérique: son empreinte écologique/30_01_23=====

//Layer03: Les potentielles limites des alternatives indépendantes/Malgré toutes ces pistes pour une informatique divergente, des problèmes de pérennisation se posent. Ces alternatives fonctionnent à échelle locale mais qu'en est-il de leur déploiement à une plus large échelle et est-ce même souhaitable? Une grande partie de ces propositions n'ont de sens qu'au sein du système (local et à petite échelle) dans lequel elles s'inscrivent. De plus, ces projets ne s'adressent pas forcément au plus grand nombre, mais plutôt à des groupes d'initiés, des bidouilleurs, des codeurs, qui ont une certaine appétence pour l'électronique et l'informatique. On peut aussi leur reprocher de rajouter des dispositifs et des services dans un environnement déjà saturé et surexploité. Une autre limite de ces alternatives relève de leur gouvernance. Dans son dernier ouvrage Scorched Earth, Jonathan Crary récuse l'idée

=== Transmission SSTV en plein orage,
Paris, 09/02/2023, 433.255MHz,
encodage Martin2, 208Ko,
en mouvement.



même de la possibilité d'un Internet "alternatif". À ce sujet il écrit : *«Beaucoup de ceux qui comprennent l'urgence de la transition vers une forme d'éco-socialisme ou de post-capitalisme sans croissance présument négligemment qu'Internet et ses applications et services actuels persisteront et fonctionneront comme d'habitude à l'avenir, parallèlement aux efforts pour une planète habitable et pour des arrangements sociaux plus égalitaires. Il existe une idée fautive, anachronique, selon laquelle Internet pourrait simplement «changer de mains», comme s'il s'agissait d'un service de télécommunications du milieu du XX^e siècle, comme Western Union ou les stations de radio et de télévision, qui seraient utilisés à des fins différentes dans un contexte politique et économique transformé. Mais l'idée qu'Internet puisse fonctionner indépendamment des opérations catastrophiques du capitalisme mondial est l'une des illusions stupéfiantes du moment. Ils sont structurellement imbriqués et la dissolution du capitalisme, lorsqu'elle se produira, sera la fin d'un monde axé sur le marché, façonné par les technologies en réseau du présent. Bien sûr, il y aura des moyens de communication dans un monde post-capitaliste, comme il y en a toujours eu dans toutes les sociétés, mais ils ne ressembleront guère aux réseaux financiarisés et militarisés dans lesquels nous sommes empêtrés aujourd'hui. Les nombreux appareils numériques et les services que nous utilisons aujourd'hui sont rendus possibles par l'exacerbation sans fin des inégalités économiques et la défiguration accélérée de la biosphère terrestre par l'extraction des ressources et la consommation inutile d'énergie»*. » ==28. Crary, Jonathan, *Scorched Earth, Beyond the Digital Age to a Post-Capitalist World*, Verso Books, 2022.=== Pour le critique d'art et essayiste américain, le problème est l'étroite imbrication de nos technologies informatiques et du capitalisme dont ils sont les outils. Cette vision très tranchée est partagée par un autre ouvrage qui considère ces pratiques "alturnumériques" comme un délire de technophile et porte un regard très pessimiste sur ces "manières de faire autrement". Dans le pamphlet virulent *Contre l'alturnumérisme* Julia Lainae et Nicolas Alep²⁹, militants technocritiques, critiquent les défenseurs du logiciel libre, de l'open data ou de la civic tech.===29. Alep Nicolas, Lainae Julia, *Contre l'alturnumérisme*, La Lenteur, 2020.=== Bien qu'extrême dans ses propos, cet ouvrage frappe là où ça fait mal en avançant que l'unique manière de défendre la vie sur Terre et la liberté humaine serait de «désinformatiser le monde». Cependant, j'aimerais nuancer ces propos. Nos technologies d'échanges ont certes des défauts. Certes, elles sont ancrées dans une logique d'extraction néfaste pour notre environnement et nos vies, mais l'arrivée d'Internet a tout de même permis de



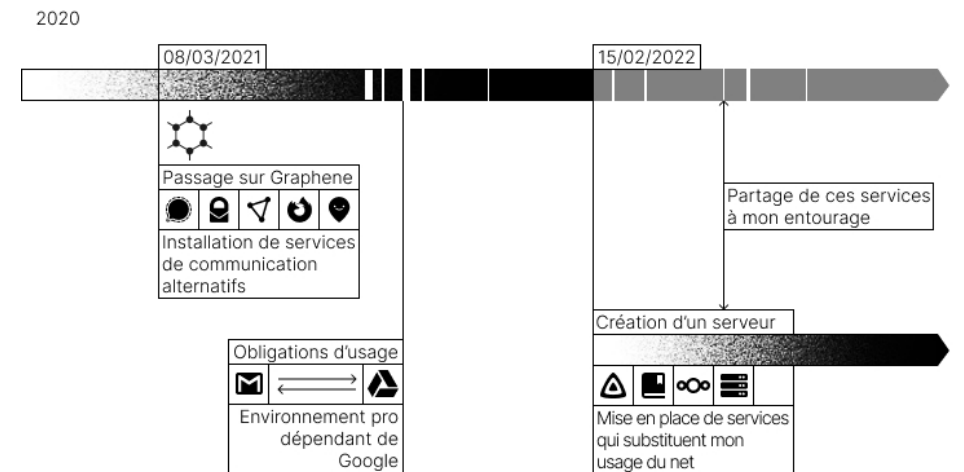
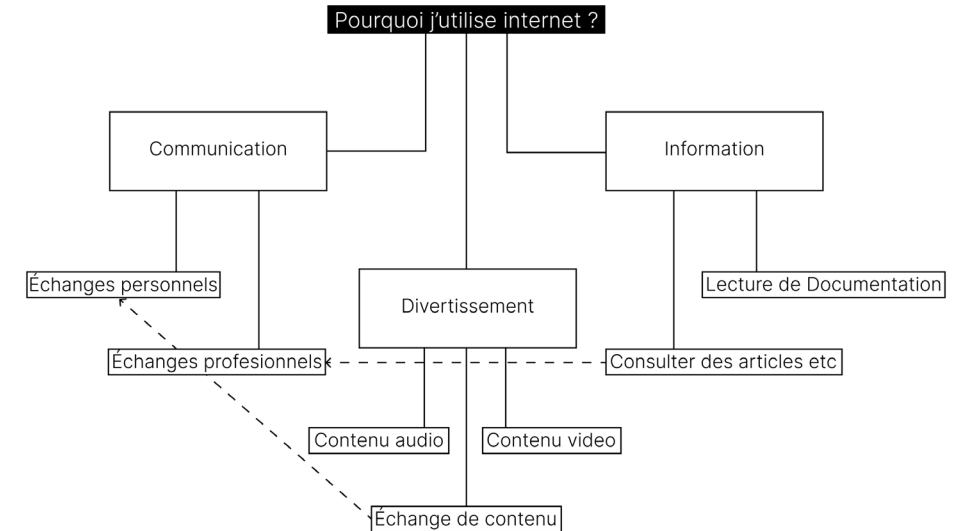
=== Transmission SSTV en plein orage,
Paris, 09/02/2023, 433.255MHz,
encodage Martin2, 1.17Mo,
en mouvement.

faciliter largement l'accès au savoir. Si l'on part du postulat que nos technologies de communication sont corrompues "par design", comment pouvons-nous, avec les connaissances dont nous disposons, penser un outil de communication respectueux de l'environnement et du vivant, qui échapperait aux logiques de marché, pour anticiper le futur?

 /ZCZC DHZ// LBVP/// fin du message.

/LBVP/ 47°54'09.9#N1°54'39.4#E:/433.555MHz// Nouveau message

LOG3: Construire le World Wide Wave/30_01_23 =====
//Layer01: Répliquer des usages à mon échelle/Internet est mon milieu naturel, j'ai grandi avec. De la même façon qu'un poisson ne remet pas en question l'eau dans laquelle il baigne, il est difficile parfois d'établir une distance critique avec cette technologie de plus en plus ubiquitaire. Face à l'évolution actuelle d'Internet en outil de surveillance, et confronté à un sentiment croissant de perte d'autonomie et de savoir technique sur le fonctionnement des outils que j'utilise au quotidien, j'ai essayé d'en savoir plus sur ces boîtes noires. Mon intérêt s'est porté dans un premier temps vers le self hosting, des serveurs personnels auto-hébergés qui permettent un grand contrôle sur notre utilisation des services. Je décide de mettre les mains dans le cambouis en convertissant mon ancien ordinateur de gaming de 2015 en serveur local. Mon expérience débute par la lecture d'une grande quantité de documentation. Je rencontre un premier problème : rien n'est clair, du moins pour une personne novice comme c'est mon cas. Les variations dans les configurations d'un utilisateur à l'autre rendent la réplification d'un tutoriel difficile et la mise en place compliquée, mais possible. La personnalisation permet ici d'optimiser les ressources à disposition pour en tirer le maximum au lieu d'investir dans du nouveau matériel plus performant. Je réussis à mettre en place mon petit serveur que je peux partager avec mon entourage (23 personnes à l'heure actuelle) pour tenter de dépasser l'échelle de ma seule utilisation et encourager mes proches à s'émanciper des services des GAFAM, en proposant de l'hébergement de fichiers et de sites web personnels. Néanmoins, il faut admettre que ces systèmes alternatifs sont bien moins efficaces dans leur déploiement et leurs usages que les services grand public proposés par Google ou AWS (Amazon Web Service). Les performances de calcul et la vitesse de transmission sont diminuées pour s'accorder avec les ressources locales à ma

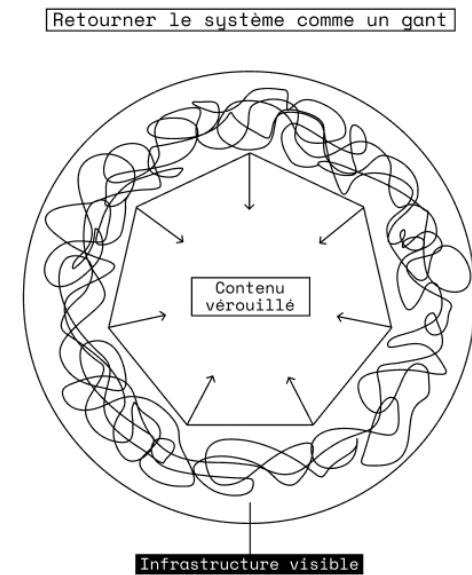
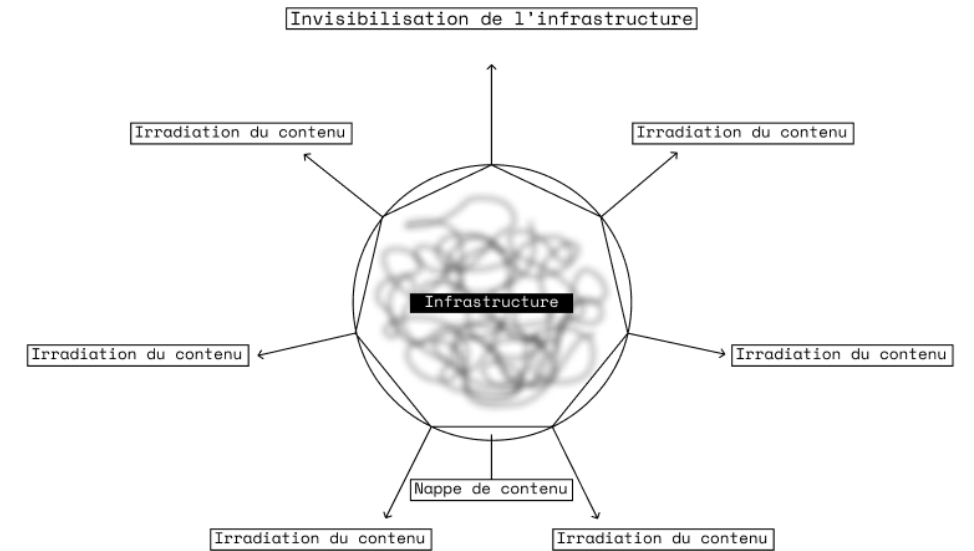


disposition. D'autre part, j'ai certes réussi à créer une structure annexe indépendante, mais qui ne fait que répliquer le modèle des services proposés par ces grandes entreprises. Cette expérimentation était tout de même très enrichissante d'un point de vue technique, bien que difficile à mettre en œuvre pour un débutant. Pour faciliter le passage à des services d'auto-hébergement open source, et leur prise en main par d'autres, j'ai réalisé un organigramme qui compile les ressources et résume les principaux programmes déployables et leurs rôles, ainsi qu'un lexique. Créer son propre serveur demande une certaine persévérance et de se confronter à des difficultés et frictions multiples. Cette démarche permet de réaliser, par contraste, la fluidité et la facilité d'utilisation des modèles de service centralisés utilisés par la plupart d'entre nous, qui les ont vite rendus indispensables. Si on choisit de ne pas utiliser ces services, il faut se résigner à faire des concessions sur nos usages, en nous privant de fonctionnalités devenues essentielles.

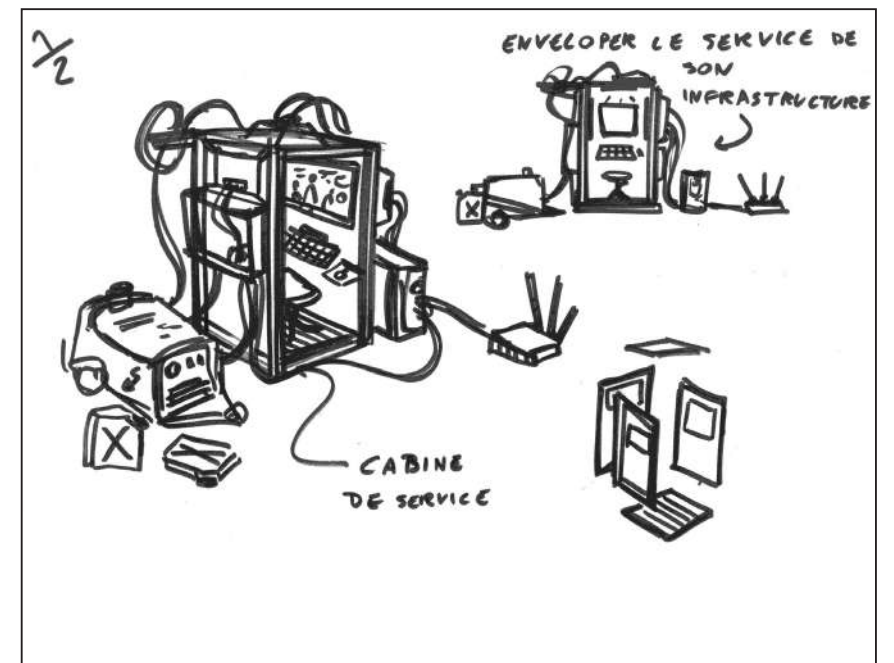
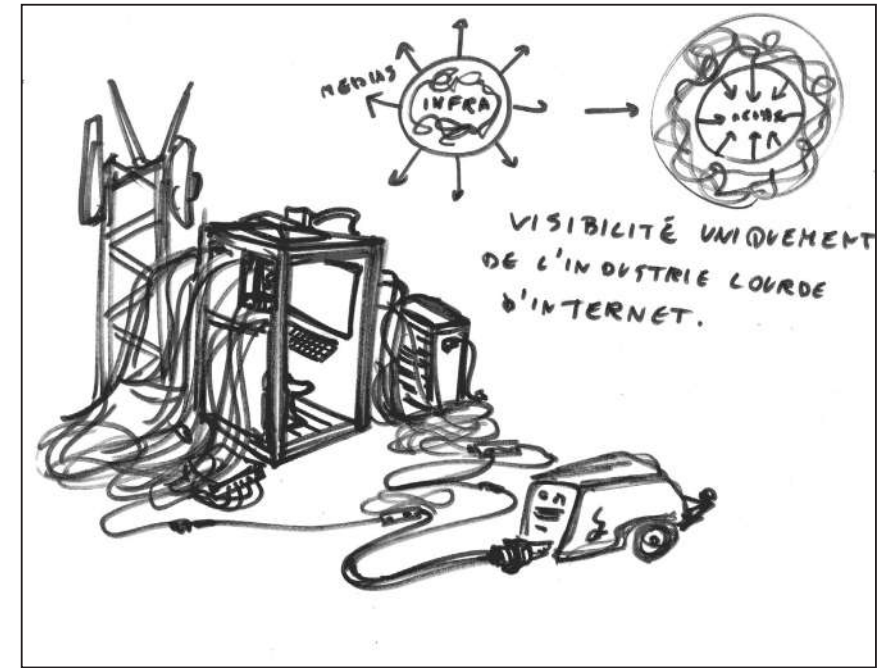
/ZCZC DHZ// LBVP/// fin du message.

/LBVP/ 47°54'09.9#N1°54'39.4#E:/433.555MHz// Nouveau message

LOG3: Construire le World Wide Wave/30_01_23 =====
//Layer02: Matérialiser les limites/Ma seconde expérimentation se focalise sur la manière de matérialiser les infrastructures du cloud, pour démystifier leur pseudo immatérialité. J'ai conçu une installation critique visant à retourner le système "comme un gant". L'idée est de concevoir un Internet inversé où le "contenu" est englobé par l'infrastructure nécessaire pour le produire. C'est donc l'infrastructure qui est donnée à voir. Cette installation prend la forme d'une cabine téléphonique, vestige d'une époque où pour accéder au réseau et communiquer à distance, il fallait faire la démarche de se déplacer. Le dispositif est donc une forme de "cabine d'Internet" qui vise à matérialiser les infrastructures nécessaires à son fonctionnement. Groupe électrogène, serveur et moyen de stockage, écrans, câbles, lumières et boîtier électrique : l'installation montre l'envers du décor et replace au centre la matérialité du réseau, souvent masqué par la rhétorique de l'intangible. J'ai également voulu questionner notre relation à l'information, flux continu accessible en permanence 24/7, en imaginant un dispositif de communication qui serait intermittent, indexé sur des phénomènes naturels. Cette expérimentation poétique reprend des principes issus



des concepts du small computing et du permacomputing ainsi que l'idée de déconnexion portée par le projet low-tech magazine. Elle prend la forme d'une antenne de transmission de messages pensée comme une girouette : la direction vers laquelle sont envoyées les données est déterminée par le vent, qui fait tourner l'antenne directionnelle dans une direction aléatoire. Techniquement, j'ai utilisé une carte ESP32³⁰, une carte de développement bon marché, avec Meshtastic³¹ pour transmettre des messages sous forme de paquets lents, mais capables de parcourir une grande distance.===30. Carte de développement à faible coût dédié à l'internet des objets (IoT) et les applications embarquées.===31. Système de messagerie qui fonctionne à travers un réseau de nœuds reliés entre eux.=== Ce projet fonctionne un peu à la manière d'une fleur de pissenlit, disséminant son contenu dans le vent. Par ce geste, j'essaie de recréer un lien entre la technologie et les éléments naturels, en la rendant tributaire du sens du vent. Cette pratique consistant à émettre un signal sans en connaître le destinataire, messages dans des bouteilles lancées sur la mer des fréquences, est très courante dans les communautés radioamateurs. Ces prototypes m'ont donc amené à redécouvrir le potentiel d'un média parfois considéré comme obsolète, la radio, mais qui me semble porteur de potentiels inexplorés. Parmi les grandes innovations technologiques du XX^e siècle, la radio tient une place singulière. Média de diffusion de masse véhiculant les voix du pouvoir auprès du peuple, sous la forme de propagande ou de divertissement dans les foyers, les ondes radio sont omniprésentes dans notre quotidien lorsque, sans y penser, nous émettons et recevons des signaux téléphoniques, wi-fi ou bluetooth. Tout au long de son histoire, cependant, la radio a également été un outil de luttes et un vecteur d'émancipation sociale, pour des activistes et des artistes qui ont trouvé dans la transmission des ondes un moyen de donner corps à des imaginaires collectifs, de faire circuler les savoirs ou de se réappropriier la parole³².===32. Notamment dans le cadre de la mini-FM, développée par Tetsuo Kogawa. Voir Tetsuo Kogawa, Radio-Art, UV Editions, 2019.=== Au travers de ma pratique, je compte explorer un autre usage des technologies de radio, non comme média de diffusion du son, mais comme un moyen de transmettre des données numériques. Ces dispositifs ne prétendent pas remplacer Internet et les usages actuels, mais souhaitent proposer un moyen alternatif de transmission de données en se projetant dans un scénario futur où le réseau Internet ne serait plus en mesure d'assurer nos échanges. Mon choix s'est porté sur la radio, car elle repose sur la dynamique de la propagation des ondes électromagnétiques, et ne nécessite pas d'autres infrastructures pour fonctionner³³.===33. Les



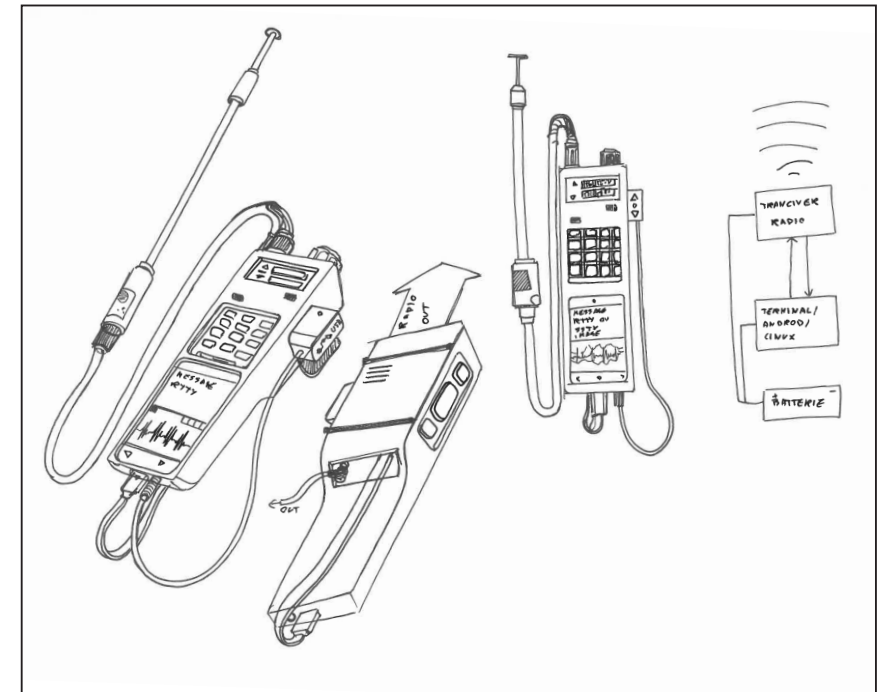
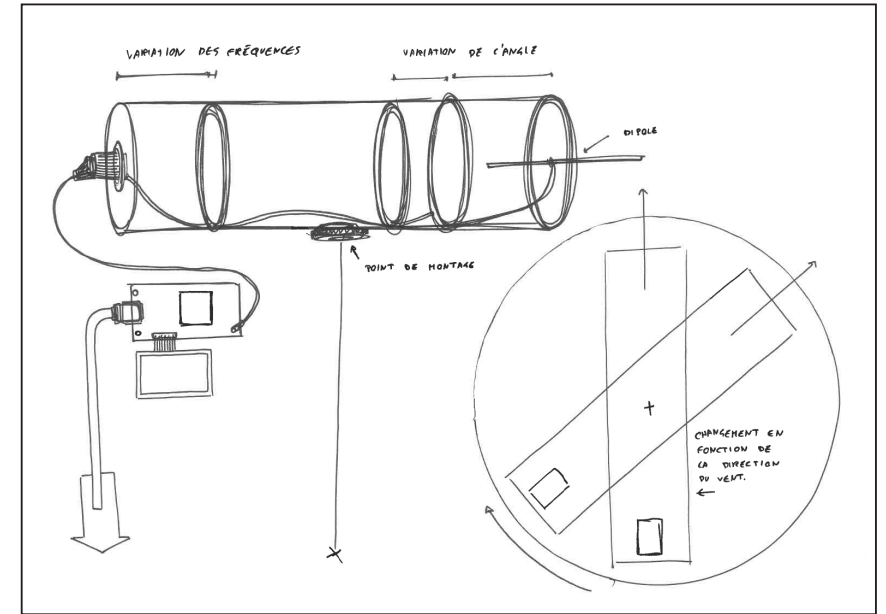
ondes peuvent rebondir sur la ionosphère et utiliser la Terre elle-même comme structure de transmission ou de relais. Si on le souhaite, on peut aussi intégrer de l'infrastructure additionnelle comme des satellites ou des relais.=== J'aime aussi l'idée que les ondes sont sensibles aux conditions environnementales. Par exemple, la transmission d'un signal radio est meilleure la nuit en l'absence d'interférences du soleil. La météo peut également influencer sur sa diffusion. Comment prendre en compte ces fluctuations, s'en accommoder, quitte à modifier nos habitudes, plutôt que d'être tributaire d'infrastructures garantissant un fonctionnement constant et stable par tous les temps.

 /ZCZC DHZ// LBVP/// fin du message.

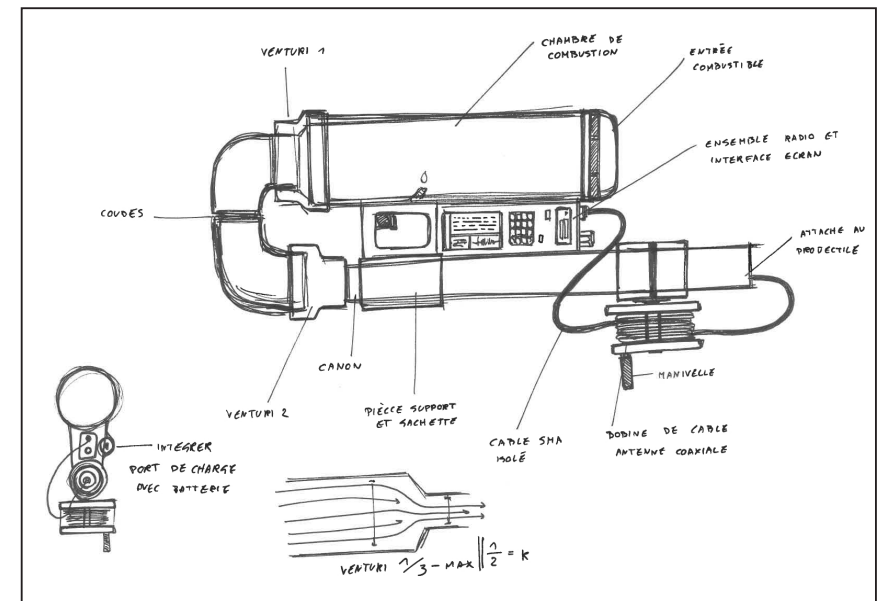
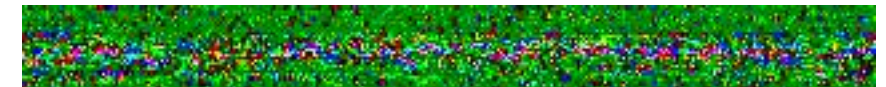
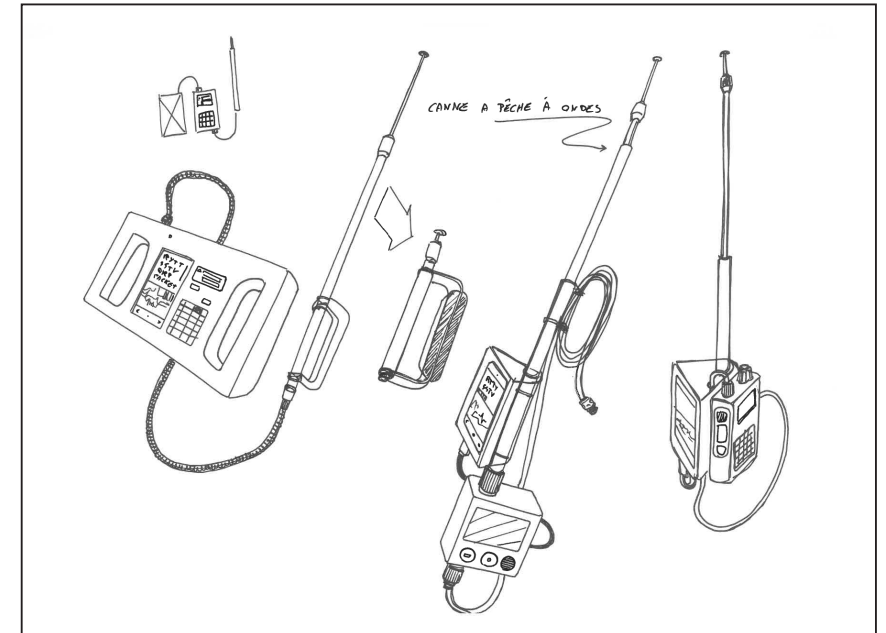
 //LBVP/ 47°54'09.9#N1°54'39.4#E:/433.555MHz// Nouveau message

LOG3: Construire le World Wide Wave/30_01_23 =====
//Layer03: Un dispositif de communication radio hybride/

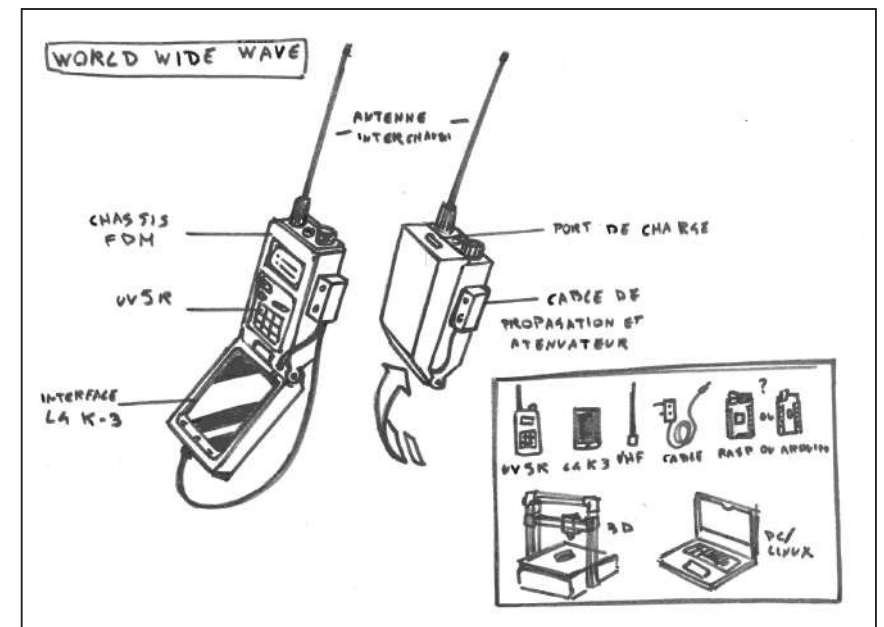
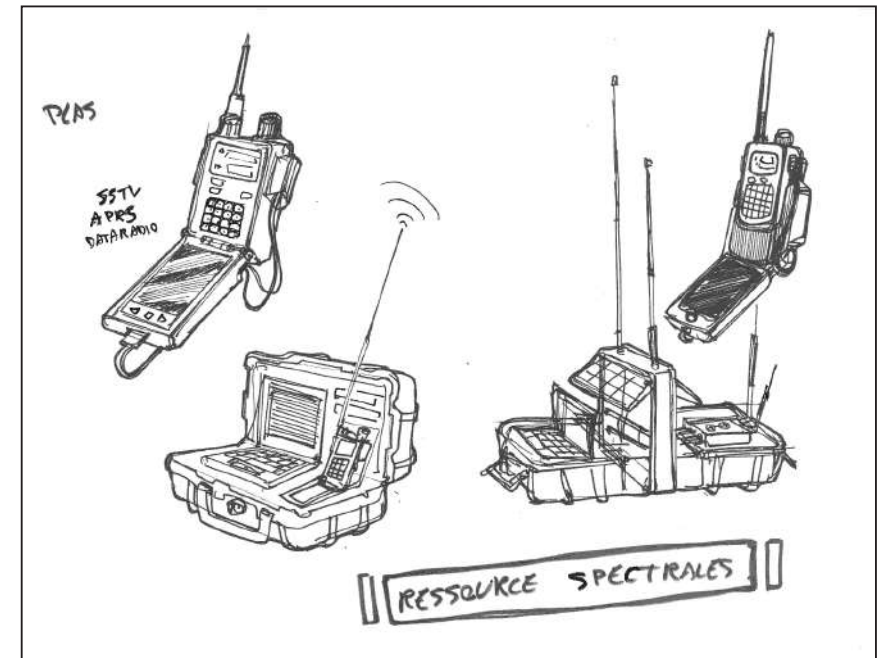
Le projet de diffusion des messages en fonction du vent est mon premier pas dans la transmission radio, un monde que j'ai découvert en écoutant un WEBSDR, un scanner de fréquence en ligne capable d'écouter tout le spectre des radiofréquences. Au sein de cette mer de signaux constants, j'ai découvert de mystérieux messages. Ces signaux non identifiés sont appelés number stations ou stations de nombre et consistent souvent en une voix énumérant une suite de chiffres et de lettres (ou parfois du code morse), messages indéchiffrables sauf par la personne à qui ils s'adressent. Il y a plusieurs théories concernant l'origine de ces signaux, qui continuent à être émis par différentes sources depuis des années³⁴.===34.Sorrel-Dejerine, Olivia, "The spooky world of the 'numbers stations'" BBC news magazine, 16 avril 2014 <https://www.bbc.com/news/magazine-24910397>=== En me plongeant dans ce monde de la radio, je me suis rendu compte que son potentiel de transmission continue d'être exploité depuis de nombreuses années par une communauté de niche très active qui perpétue des protocoles, des dispositifs, des logiciels permettant de se réapproprier cette technologie délaissée par le grand public. Les Go-box, des dispositifs d'urgence pour communiquer en cas de rupture de courant, sont très répandues et prennent souvent la forme d'une boîte de chantier reconvertie en kit de radioamateur. Je souhaiterais m'inscrire dans cette logique d'indépendance en essayant de créer des dispositifs de transmission de données, qui recourent en certains points les Go-box. Ces boîtiers sont,



pour la plupart, utilisés pour la communication vocale. J'aimerais y ajouter la possibilité de transmettre également des données numériques comme du texte ou des images, pour par exemple s'échanger des articles Wikipédia, l'encyclopédie collaborative qui représente pour moi un usage très positif d'Internet, qui est l'accès au savoir. Pour accroître mes connaissances sur les technologies liées aux radiofréquences, j'ai pris contact avec Vincent Delamare, un expert en transmission sans fil qui a œuvré toute sa vie dans ce domaine. Avec enthousiasme, il partage généreusement son savoir et m'explique en détail le fonctionnement des fréquences radio. Selon lui, les possibilités pour envoyer des données via la radio sont très vastes et différents protocoles de transmissions peuvent m'être utiles comme le RadioTélétype (RTTY), un protocole délaissé qui était utilisé pour convertir du texte en impulsions électriques dans d'anciens dispositifs comme des fax. Aujourd'hui, il n'est plus utilisé que par des marins en mer qui signalent leurs positions à leurs familles ou par des stations météo. La réappropriation de ce protocole, destiné à l'origine à la transmission de messages courts, peut se révéler utile. De nouvelles idées surgissent, pourquoi ne pas envoyer dès lors un programme informatique? Ce n'est qu'une suite de caractères après tout. Au cours de cet échange, Vincent a prononcé une phrase qui a fait mouche et qui illustre bien les potentialités de la radio: "Aujourd'hui, s'il y a un truc qui pète chez Google à l'autre bout du monde, on ne peut plus communiquer, alors qu'avec la radio, et quelques compétences, tu branches un émetteur sur une batterie de voiture et hop, c'est parti! Tu n'es plus complètement dépendant, tu peux bricoler pour arriver à faire ce que tu veux." Le côté à la fois local et universel de ce médium permet une grande indépendance et une flexibilité des pratiques en fonction des appareils à notre disposition. Je rattache la radio au "collapse computing" décrit précédemment dans la mesure où elle serait en mesure de prendre le relais d'Internet si celui-ci venait à disparaître. J'ai commencé à ébaucher des plans de dispositifs se basant sur les différents protocoles mentionnés. L'objectif commun de toutes ces expérimentations consiste à élaborer un rapport différent à l'interaction et à la transmission pour s'adapter à un monde où les usages actuels ne seraient plus possibles en raison d'une pénurie de ressources. Mais également à nourrir une réflexion sur les imaginaires que ces dispositifs pourraient produire. Mon premier prototype est centré autour d'un Transceiver radio Baofeng UV-5R que j'ai réussi à me procurer d'occasion. Ces petites radios qui ressemblent à des talkie-walkies sont peu chères d'occasion, abondantes car très populaires et sont un bon outil de test. Leur appellation



Transceiver signifie qu'elles peuvent recevoir et également émettre sur certaines zones du spectre des radiofréquences. Avec ces radios, je pourrais faire des expériences sur les bandes très hautes fréquences (VHF) et ultra hautes fréquences (UHF). Mes expérimentations prendront place entre 136 et 520 MHz. J'imagine différents dispositifs off-grid; mobile, flexible, hackable pour faciliter l'usage des différents protocoles de transmissions de données. Je pense coupler ces radios avec des smartphones obsolètes, dont l'interface graphique est plus simple à utiliser que les radios, surtout pour notre génération. Les smartphones font eux-mêmes partie des objets à l'obsolescence accélérée, une nouvelle version remplaçant l'autre à un rythme de plus en plus effréné. À titre indicatif, en France, les utilisateurs changent en moyenne de téléphone mobile tous les deux ans³⁵. Les impacts du smartphone, Ademe, 2019, <https://bibliothèque.ademe.fr/cadic/1866/guide-pratique-impacts-smartphone.pdf?modal=false>. Par ailleurs, bon nombre d'entreprises mettant à disposition de leurs employés des téléphones de fonction changent régulièrement leur parc et se délestent de leurs vieux équipements, quand bien même ils sont toujours en état de fonctionner... Avec pour conséquence, une énorme quantité de modèles anciens dont plus personne ne veut, disponibles pour une bouchée de pain. Les réemployer paraît pertinent. Même désuets, ces petits micro-ordinateurs restent capables d'exécuter un grand nombre de tâches simples, et en outre, ils renferment une batterie, un écran, une puce wi-fi et bluetooth, un lecteur nfc³⁶ ou encore une connectique jack qui peuvent facilement s'intégrer dans le dispositif que j'essaie de mettre au point.³⁶ Le NFC, ou Near Field Communication, est une technologie permettant d'échanger des données entre un lecteur et n'importe quel terminal mobile compatible ou entre les terminaux eux-mêmes. C'est la technologie qu'utilise votre carte bancaire pour le paiement sans contact, ou votre carte de transport.³⁷ Je teste différents assemblages, comme la transmission réception SSTV³⁷ qui permet de s'envoyer des images en couleurs via les radiofréquences. Chaque pixel est traduit en son avant de reconstituer l'image ligne par ligne à l'arrivée.³⁷ SSTV est l'abréviation de Slow Scan Television (télévision à balayage lent). Le principe fondamental de la SSTV est de permettre aux radioamateurs la transmission analogique d'images fixes à l'aide d'une bande passante réduite correspondant à celle de la parole et de transmettre ces signaux avec un émetteur-récepteur en utilisant la prise du microphone et celle du haut-parleur.³⁷ Je construis un émetteur hybride, en couplant une radio d'occasion avec un vieux smartphone. Ce nouvel appareillage se situe au croisement



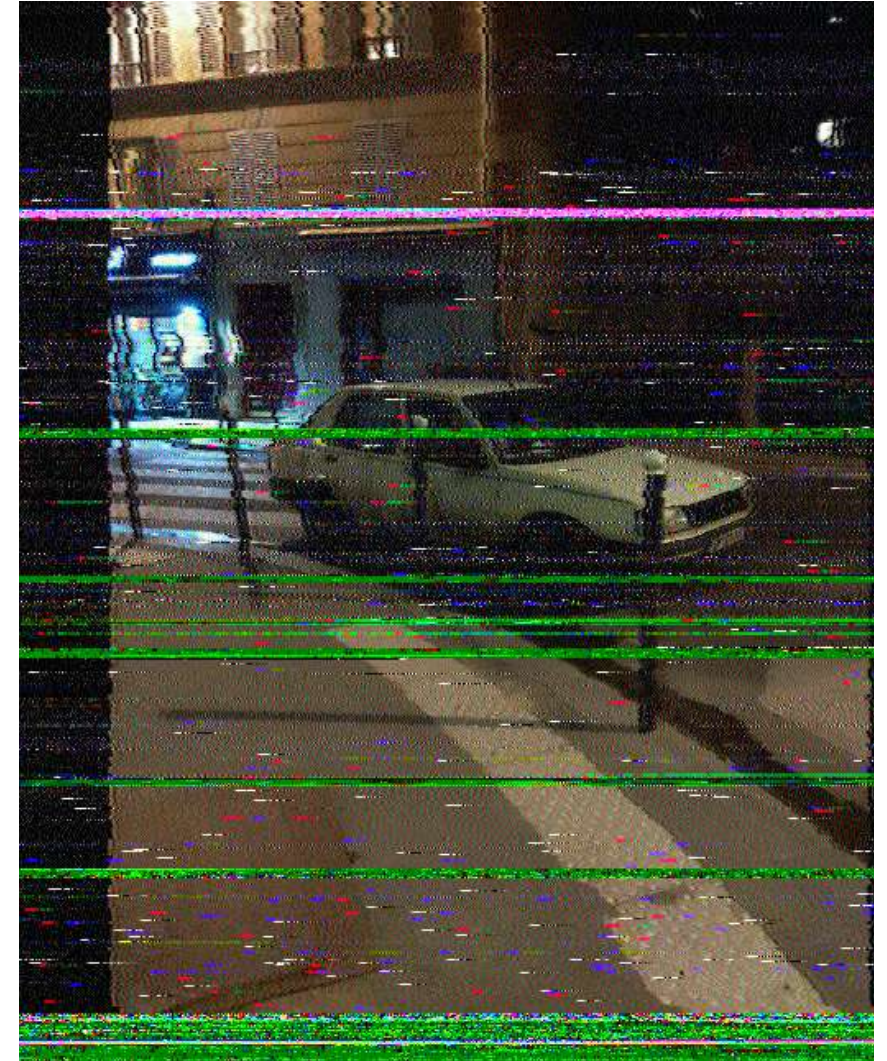
du collapse computing et du salvage computing : mon dispositif n'a pas pour but de remplacer les usages actuels d'Internet mais de prévoir l'éventualité de communications limitées et il privilégie l'utilisation et la valorisation de ce qui existe déjà. La finalité de ces prototypes est de questionner la forme que prendraient nos communications si elles n'étaient pas rattachées à des services centralisés et basés sur le capitalisme. Via ces objets manifestes fonctionnels, je souhaite susciter une défamiliarisation, questionner nos modes de communication, tenues pour acquis, tout en observant quels nouveaux mondes leur usage peut faire émerger. J'ai également eu l'opportunité de me rendre à l'inauguration du studio radio mis en place par le collectif ΠNode³⁸, artistes pionniers du streaming, pratiquant le radio art.³⁸ <https://p-node.org/>=== Au cours de ma visite de leurs locaux, installés à la Générale, laboratoire artistique, politique et social installé dans le XIV^e arrondissement à Paris, j'ai pu voir à quoi ressemblait un studio de radio indépendant et le matériel qu'ils utilisent. Le collectif, qui compte des artistes programmeurs, a développé ses propres outils, notamment des kits de radioamateurs nomades : la Π-box et la Π-case. Ces deux dispositifs sont des sortes de stations radio mobiles, permettant à quiconque de transmettre à la fois en streaming et sur les ondes FM depuis un petit dispositif mobile. Elles sont directement inspirées par les approches du mouvement Mini-FM développées dans les années 1980 par l'artiste japonais et chercheur Tetsuo Kogawa, qui promeut des radiodiffusions de petite portée allant de la maison au quartier. Le but de la radio, selon Kogawa, n'est pas de seulement diffuser des contenus sonores, mais de constituer un outil d'expérimentation sociale, un "outil de convivialité"³⁹ qui dépasse la fonction de moyen de communication centralisé pour devenir un espace d'apprentissage collectif.³⁹ Selon la définition qu'en donne d'Ivan Illich.⁴⁰=== Les plans de la Π-box sont accessibles en open source sur leur site, encourageant sa réplique et servant une cause sociale de réappropriation du spectre des radiofréquences comme espace artistique.

/ZGZG DHZ// LBVP/// fin du message.

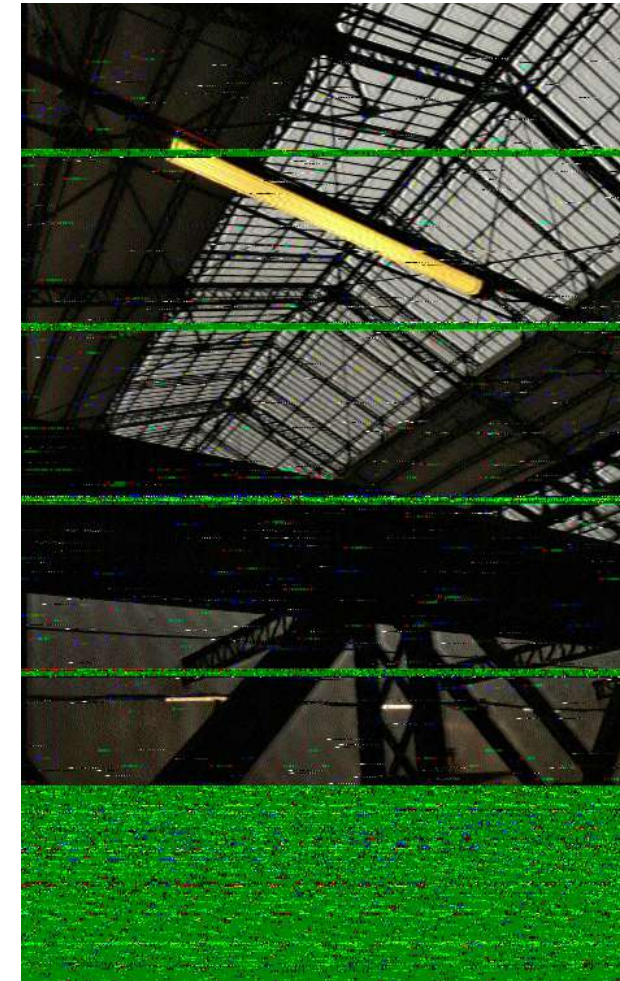
/LBVP/ 47°54'09.9#N1°54'39.4#E:/433.555MHz// Nouveau message

Conclusion/30_01_23=====
+++++++/Ces dernières décennies, on a pu observer qu'Internet, longtemps présenté comme "la solution"

=== Transmission SSTV de jour,
Orléans, 15/02/2023, 455.333MHz,
encodage PD290, 1.25Mo,
distance de 950 mètres.



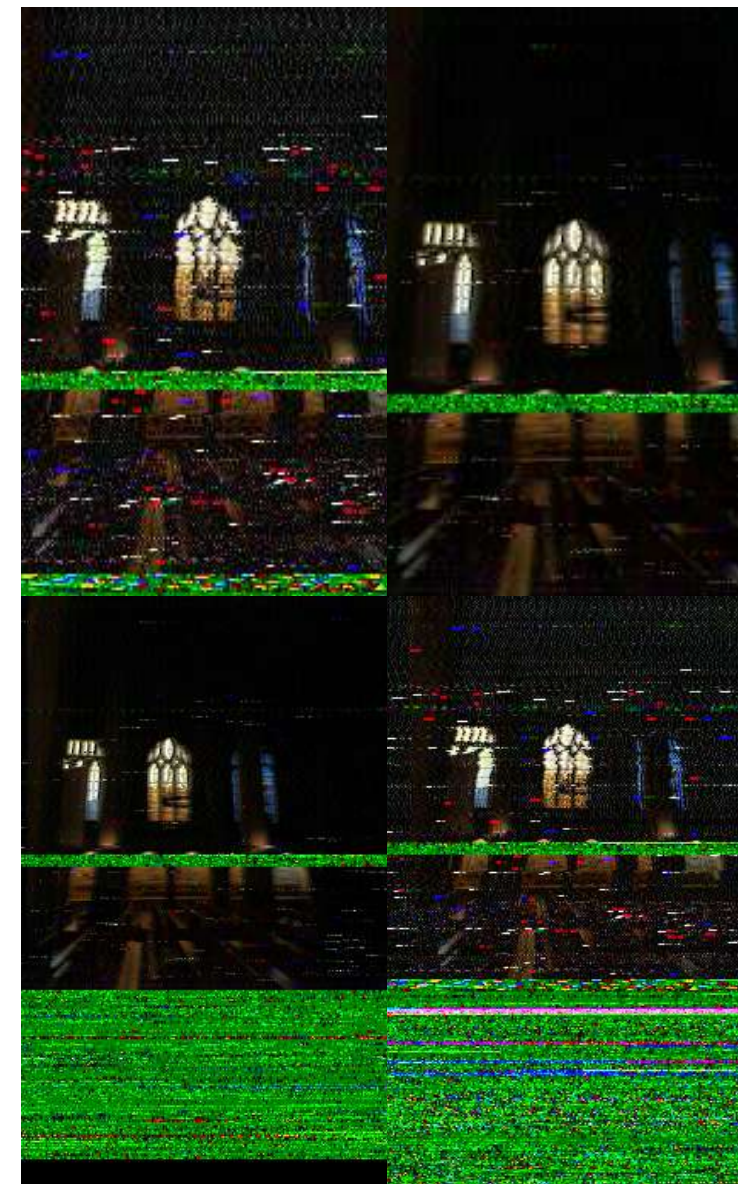
est au contraire, en train d'accélérer les problèmes mondiaux. Les présumés "bons" protocoles et la nature décentralisée du "réseau des réseaux" se sont avérés incapable de remettre en question les plateformes centralisées et le contrôle autoritaire, constate avec amertume le théoricien des media Geert Lovink dans son discours bilan Internet *Extinction*⁴⁰, se demandant s'il est encore temps de réécrire les scripts de connexion.⁴⁰ Lovink, Geert, *Extinction Internet, our inconvenient truth moment*, discours inaugural comme professeur d'art et de cultures du réseau, à l'Université d'Amsterdam, le 18 novembre 2022, <https://networkcultures.org/blog/publication/extinction-internet/>⁴⁰ Qu'est-ce que pourrait être un Internet "décroissant" au moment où sa population d'utilisateurs dépasse les 5 milliards? *Arrêtons de construire des solutions Web3 pour des problèmes qui n'existent pas, et lançons des outils qui décolonisent, redistribuent la valeur, conspirent et organisent*", supplie-t-il. Au travers de ma pratique, j'ai voulu précisément questionner le rapport que nous entretenons avec nos dispositifs de communication. En créant ces prototypes, qui proposent des bifurcations dans l'histoire des médias, je m'inscris dans la mouvance d'artistes média-archéologiques, cette pratique artistique qui consiste à revisiter des idées du passé à l'aune du présent, à remettre en circulation des approches et techniques oubliées, ou à ressusciter des médias morts, sacrifiés sur l'autel de l'innovation, pour remettre en question l'idée d'un progrès linéaire ou explorer des potentiels non réalisés. Entre réalité et imaginaire, elles proposent une sorte d'histoire spéculative des médias, trouvent le « nouveau dans le vieux »⁴¹.⁴¹ Parikka, Jussi, *Combien d'archéologies des médias?*, MCD #75, « Archéologie des médias », sept.-nov. 2014⁴¹ Mes expérimentations font écho également à l'invitation de Garnet Hertz et Jussi Parikka, qui dans leur article *Zombie Media*⁴², appellent à articuler plus fortement l'archéologie des médias à l'économie politique et à l'écologie, de ne pas seulement s'intéresser au passé historique des médias mais aussi aux déchets électroniques de ces équipements mis au rebut, aux produits chimiques, aux matériaux dont ils sont faits, ainsi qu'à leur consommation énergétique.⁴² Hertz, Garnet et Parikka, Jussi « *Zombie Media. Circuit Bending Media Archaeology into an Art Method* ». Leonardo, vol. 45, n° 5, p. 424-430, 2012.⁴² Une première étape de mon travail a été de remettre dans le champ de vision l'infrastructure matérielle sur laquelle reposent nos outils de communication, derrière la métaphore nébuleuse du cloud. Le choix du média radio, par sa physicalité - des antennes aux transmetteurs, en passant par le lieu dans lesquels ils s'arriment - me semble une manière de contrer cette tendance à l'invisibilisation



⁴⁰ Transmission SSTV de jour, Orléans, 15/02/2023, 455.333 MHz, encodage PD290, 1.30 Mo, distance de 200 mètres.

de nos dispositifs technologiques. J'ai ensuite revisité l'usage d'un média obsolète (la radio) pour imaginer comment nous pourrions transmettre des données numériques dans un contexte où l'infrastructure d'internet, dont dépendent la majorité des services que nous employons quotidiennement, ne serait plus soutenable d'un point de vue énergétique et environnemental. En ralentissant nos échanges pour les adapter à des formes de communication plus anciennes comme celle de la radio, nos usages seraient complètement bouleversés. Mes prototypes invitent à remettre en question nos modes de communication instantanés actuels mais également à réinjecter de la diversité, comme nous y encourage la riche terminologie de pratiques identifiées par la chercheuse Marloes de Valk. Collapse computing, permacomputing, salvage computing, sont autant de termes générateurs de mondes, de visions alternatives, de manières autres de concevoir l'informatique et la communication, plurielles et indépendantes, loin de la vision monolithique que les industriels veulent nous imposer et qui prédominant aujourd'hui. Ces alternatives ne sont pas parfaites et souffrent dans certains cas des mêmes faiblesses que les usages classiques. Elles renouvellent néanmoins les imaginaires, et proposent des façons inédites d'aborder l'informatique en tenant compte des limites planétaires. À mi-chemin entre appareil manifeste et prototype fonctionnel, mes dispositifs viennent explorer les possibilités et les scénarios d'usages qu'offre une communication analogique, sans intermédiation. Demeure la question du choix des données que l'on souhaite transmettre, et au final est-il vraiment pertinent de vouloir continuer à transmettre des données numériques dans le contexte d'un monde sans internet? Ou s'agit-il de se résigner à "l'extinction d'Internet", sans regret, car comme conclut Geert Lovink, "en proclamant la fin (de l'internet), l'énergie est libérée pour créer de nouveaux commencements".

/ZGZC DHZ// LBVP/// fin du message.



=== Transmission SSTV de jour,
Orléans, 15/02/2023, 423.555MHz,
encodage PD290, total de 903Ko,
en mouvement.

/LBVP/ 47°54'09.9#N1°54'39.4#E:/433.555MHz// Nouveau message

Pastebin/30_01_23=====

/Livres/

Tréguer, Félix, *L'utopie déchuée. Une contre-histoire d'internet XV^e-XXI^e siècle*, Fayard, 2019.

Guédon, Jean-Claude, *Internet le monde en réseau*, 1996.

Zuboff, Shoshana, *L'Age du Capitalisme de surveillance*, 15 janvier 2019, pages 92-97.

Zuboff, Shoshana, *Un capitalisme de surveillance*, Le monde diplomatique, janvier 2019.

Ensmenger, Nathan «The Cloud is a factory», dans le livre *Your computer is on fire*, édité par Thomas S. Mullaney, Benjamin Peters, Mar Hicks, Kavita Philip, The MIT Press, 2021.

Bratton, Benjamin *Le Stack*, Plateformes, logiciel et souveraineté, UGA Éditions, 2019

Crary, Jonathan, *Scorched Earth, Beyond the Digital Age to a Post-Capitalist World*, Verso Books, 2022.

Alep Nicolas, Linae Julia, *Contre l'alternumérisme*, La Lenteur, 2020, pages 118-125.

Flusser, Vilém *Flusseriana, An intellectual toolbox on the work of Vilém Flusser*, University of Minnesota Press, 2015

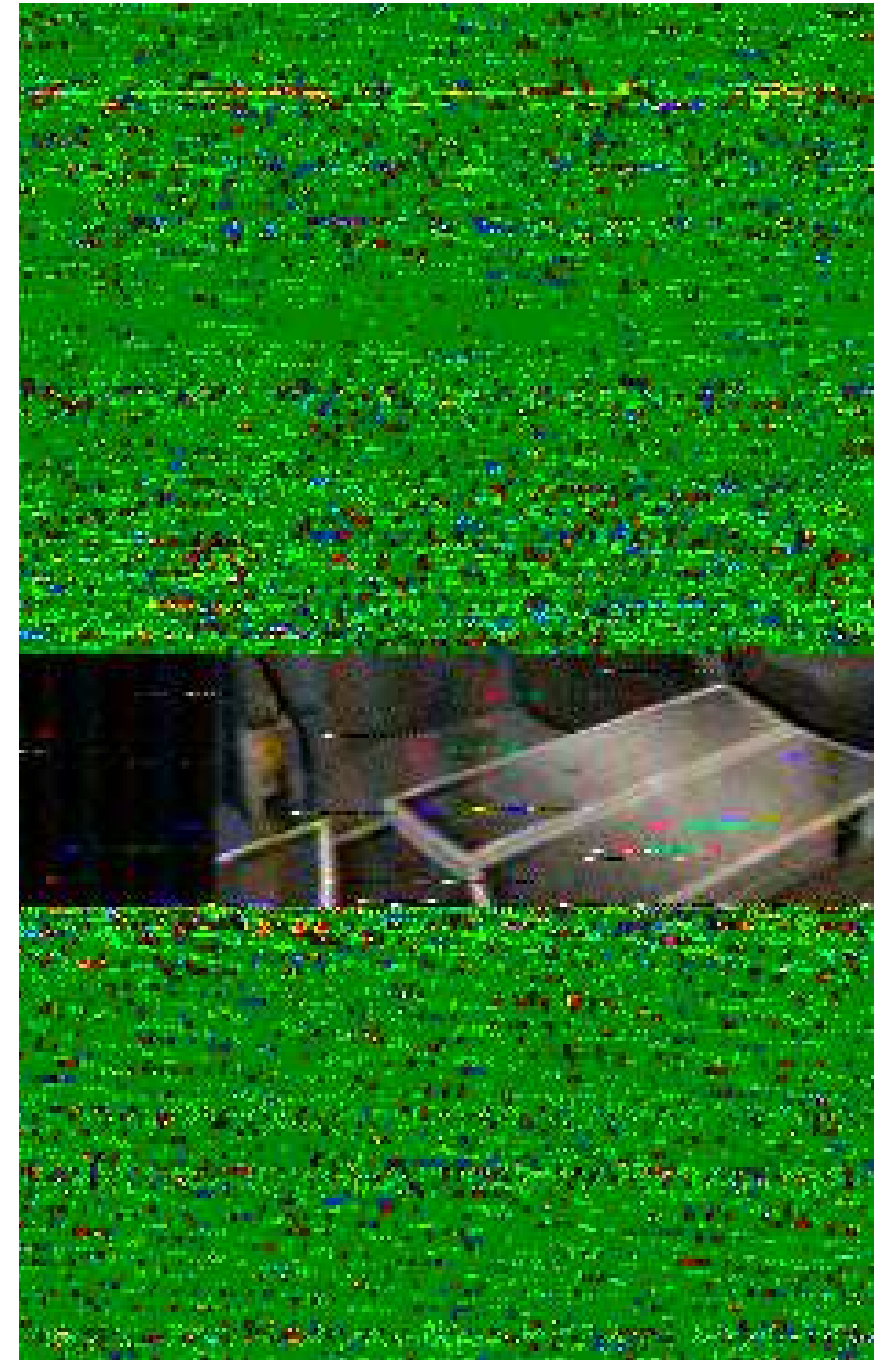
Parikka, Jussi *Qu'est-ce que l'archéologie des médias?*, Grenoble, UGA Éditions, 2018

/Études/

BRGM, *Conférence - Ressources minérales: enjeux industriels, géopolitiques et environnementaux*, 23/11/22, https://www.youtube.com/watch?v=5_awVm9Mq3A.

Anders S. G. Andrae and Tomas Edler, *On Global Electricity Usage of Communication Technology Trends to 2030*, Challenges 6, 2020, pp. 117-157.

Jens Malmodin and Dag Lundén, *The Energy and Carbon Footprint*



of the Global ICT and E&M Sectors 2010-2015, Sustainability 10, n° 9, 2018, p. 3027.

Les impacts du smartphone, Ademe, 2019, <https://librairie.ademe.fr/cadic/1866/guide-pratique-impacts-smartphone.pdf?modal=false>

/Articles/

De Valk, Marloes, *A pluriverse of local worlds a review of computing within limits related terminology and practices*, 15 juin 2021.

Heikkilä, Ville-Matias, alias "Viznut", *Of Computing and growth*, publié dans *Published in Niin & Näin* 4, 2022 Traduction en anglais sur son blog http://viznut.fi/texts-en/computing_and_growth.html.

Rivoire, Annick, *Les espèces d'espaces d'Internet selon Louise Drulhe*, Makery.info, 21 mai 2016. <https://www.makery.info/2016/05/21/les-especes-despaces-dinternet-selon-louise-drulhe/>

Damien Leloup et Alexandre Piquard, *Facebook et ses services touchés par une panne inédite de six heures*, Le Monde, 5 octobre 2021.

Gauthier Roussilhe, *Explications sur l'empreinte environnementale du secteur numérique*, décembre 2021

Isabelle Hanne, *Texas: la grande panne de l'électricité déréglée*, Libération, 23 février 2021

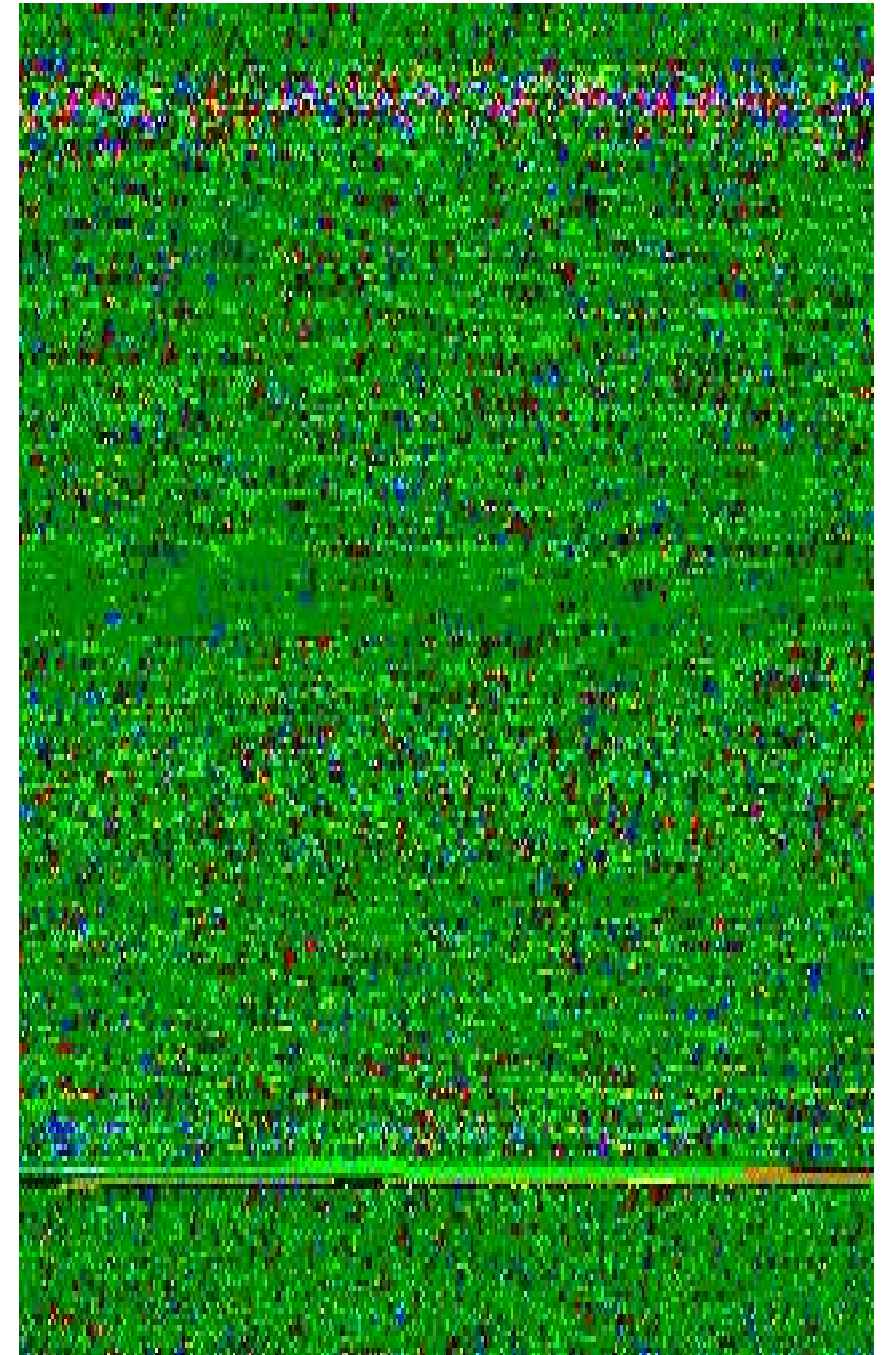
De Decker, Kris, *Low Tech Magazine*, 2007, <https://solar.lowtechmagazine.com/fr/about.html>

Sorrel-Dejerine, Olivia, *The spooky world of the 'numbers stations* BBC news magazine, 16 avril 2014 <https://www.bbc.com/news/magazine-24910397>.

Hertz, Garnet et Parikka, Jussi «*Zombie Media. Circuit Bending Media Archaeology into an Art Method*». *Leonardo*, vol. 45, n° 5, p. 424-430, 2012.

/Œuvres et artistes/

Julian Oliver, Gordan Savičić, Danja Vasiliev, *Critical Engineering*, <https://criticalengineering.org/>



Louise Druhle, *The Critical Atlas of the Internet, 2014-2017*,
<https://louisedrul.com/projects/latlas-critique-dinternet/>

HomeBrew servers, 17 June 2019, <https://homebrewserver.club/>

Chaos Computer Club, fondé en 1998, <https://www.ccc.de/en>

Stéphane Degoutin et Gwenola Wagon, *Atlas of the cloud, 2021*

The Internet Of Dead Things, *MinitelSE*, décembre 2019

N-O-D-E, *Mesh device*, <https://n-o-d-e.net/meshdevice.html>,
24 novembre 2017

Tega Brain, Alex Nathanson, Benedetta Piantella, *SOLAR PROTOCOL*,
<http://solarprotocol.net/manifesto.html>

ΠNode, <https://p-node.org/actions>

/Ressources/

Computing within limits, <https://computingwithinlimits.org/2022/>

LoRa Alliance, <https://lora-alliance.org/about-lorawan/>

Raspberry Foundation, Raspberry pi boards, <https://www.raspberrypi.org/>

amateur radio club ETGD at the University of Twente, Wide-band
WebSDR, <http://websdr.ewi.utwente.nl:8901/>

/ZCZC DHZ// LBVP/// fin du message.



/LBVP/ 47°54'09.9#N1°54'39.4#E:/433.555MHz// Nouveau message

Remerciements/02_03_23=====

Merci à mes tuteurs, Marie Lechner et Lionel Broye, pour leur aide considérable dans la réalisation de ce mémoire.

Merci à Marlène Bertoux et Clémence Brunet pour leurs explications très précieuses sur la mise en page et l'impression.

Merci à la régie et l'entiereté du STAFF de l'esad d'Orléans.

Merci à Marie Danse et Angélique Swierczynski pour leur travail de relecture et de correction.

Merci à Théo et Vincent Delamare pour leur collaboration.

Merci à Victor Magne, qui dans un éclair de génie a trouvé le titre parfait pour ce mémoire.

Merci à Jean-Baptiste Joatton et toute l'équipe du DSAA de l'école supérieur de design de Villefontaine, qui ont participés à éveiller ma curiosité envers le monde de la recherche.

Merci à mes parents pour leur soutien.

/ZCZC DHZ// LBVP/// fin du message.

/LBVP/ 47°54'09.9#N1°54'39.4#E:/433.555MHz// Nouveau message

Ours/02_03_23=====

Achevé d'imprimer sur la presse numérique de l'ESAD Orléans

Typographie : Space Mono par Colophon Foundry

Papier : Blanc Pionner 100g

/ZCZC DHZ// LBVP/// fin du message.