

A black and white portrait of Patrick Chaize, a man with short dark hair and glasses, wearing a suit and tie, smiling slightly.

PATRICK CHAIZE

A black and white portrait of Frédéric Bordage, a man with short light-colored hair, wearing a light-colored shirt, smiling slightly.

FRÉDÉRIC BORDAGE

Réduire la pollution du numérique

Une loi pionnière

Le 15 novembre 2021, la France s'est dotée d'une loi unique dans le monde dont l'objectif est de réduire l'empreinte environnementale du numérique en France (dite loi Reen). Le numérique représente 4% des émissions de gaz à effet de serre dans le monde, soit l'équivalent du secteur aérien, et devrait atteindre 6% dans cinq ans. Patrick Chaize, sénateur LR, initiateur et co-auteur de la proposition de loi, nous indique pourquoi il a ressenti la nécessité d'envisager une telle législation. Il nous éclaire sur la manière dont elle a été adoptée et sur les dispositions qu'elle comporte. Frédéric Bordage, expert de la sobriété numérique qui a été consulté dans le cadre des travaux parlementaires, nous expose les enjeux de la pollution générée par le numérique et défend cette loi qui va dans le bon sens, bien qu'imparfaite et trop peu contraignante, et qui pourrait faire des émules en Europe et dans le monde.

Sylvie Rozenfeld : Monsieur le sénateur, vous êtes à l'origine de la loi visant à réduire l'empreinte environnementale du numérique en France (dite loi Reen) du 15 novembre 2021, issue d'une proposition de loi dont vous êtes co-auteur, avec 130 sénateurs. Il n'existe pas de texte comparable à l'étranger, qu'est-ce qui vous a incité à la proposer ?

Patrick Chaize : Ce texte est issu du travail d'une mission parlementaire que j'ai présidée et qui s'est mise en place en novembre 2019. Deux événements m'ont conduit à cette proposition de loi. Le premier est lié au constat d'une forme de rejet du numérique suscité par l'arrivée de la 5G. Elle a cristallisé beaucoup de réactions négatives sur le numérique. On peut faire le parallèle avec ce qui est en train de se passer avec l'éolien qui suscite également un rejet assez massif. Le deuxième événement est la marche pour le climat que j'ai eu, tout à fait par hasard, l'occasion de traverser à Paris, et où j'ai vu de nombreux jeunes qui avaient tous à la main leur smartphone en train de se filmer et de diffuser ces images. Je me suis demandé s'ils avaient bien conscience de l'incohérence de ce qu'ils faisaient. J'ai donc fait des recherches sur le sujet, et j'ai constaté qu'il y avait peu de choses, d'où la mise en place de cette mission d'information qui a rapidement été impactée par la crise du covid, donnant lieu à une explosion de l'usage du numérique, notamment dans le domaine de l'éducation.

« Je suis bien conscient de l'imperfection de ce texte mais il a l'avantage et la particularité d'être un texte fondateur, la première pierre d'un édifice. »

S. R. : Frédéric Bordage, vous êtes fondateur de GreenIT.fr, un collectif d'experts de la sobriété numérique, auteur de *Tendre vers la sobriété numérique* (* Actes sud, oct 2021). Vous avez bien sûr suivi de près les débats parlementaires. Avant d'en venir au contenu de la loi, pouvez-vous nous éclairer sur les enjeux et la réalité des émissions des gaz à effet de serre générés par le numérique ?

Frédéric Bordage : Le numérique représente 4% de l'empreinte environnementale de l'humanité aujourd'hui. C'était 2%, il y a dix ans, et ça sera 6% dans 5 ans. Sur 15 ans, on observe un triplement des impacts environnementaux du numérique. On ne constate pas une telle évolution dans les autres secteurs comme l'alimentation, le transport ou autres. En plus de la croissance très rapide des impacts, il y a une autre problématique : celle de l'extraction des métaux avec lesquels on fabrique les objets numériques qui est extrêmement polluante. Au rythme actuel, il nous restera trente

années pendant lesquelles on pourra encore exploiter de manière acceptable pour l'environnement les mines actuelles. Il faudrait réduire notre usage de la technologie, en tout cas, faire des choix sur la manière dont on veut utiliser le numérique. C'est tout l'intérêt de cette loi de commencer à donner des pistes pour guider la société sur l'usage du numérique, puisqu'il a un impact environnemental délétère, à court terme, mais aussi qu'il représente une formidable solution pour se réunir à distance, modéliser le climat, etc.

S. R. : Dans votre étude, vous expliquez que la fabrication des terminaux représente la cause majeure des émissions de gaz à effet de serre dans le numérique.

F. B. : Tout à fait. Le collectif GreenIt.fr fait partie des experts mondiaux de la quantification des impacts environnementaux. Il a réalisé quatre études, à l'échelle du monde, de l'Europe, de la France et d'une entreprise en France. A toutes ces échelles, on constate que c'est la fabrication des terminaux qui pose le plus de problème, avec un point saillant qui est ressorti avec les télévisions. On en parle peu alors que toutes les télévisions sont numériques. En 15 ans, on a doublé par deux leur nombre et par deux leur taille. Le numérique aujourd'hui représente 40 % du forfait de gaz à effet de serre d'un Français. Si vous prenez 1,7 tonnes qu'on peut émettre pour rester dans le cadre des accords de Paris, pour ne pas augmenter de plus de 1,5 degré la température à la surface de la terre, le numérique représente 40% de cette 1,7 tonne, c'est énorme.

S. R. : Dans votre étude, vous montrez que le nombre d'objets connectés est en croissance exponentielle : de 1 milliard en 2010 à 48 milliards en 2025, soit grosso modo 50 fois plus en 15 ans. Leur contribution aux impacts de l'univers numérique passe ainsi de moins de 1% (tous indicateurs environnementaux confondus) en 2010 à entre 18 % et 23 % en 2025. N'est-ce pas un peu vain de demander aux consommateurs de changer de comportements à l'égard du numérique alors qu'on va connaître une explosion des objets connectés, des cryptomonnaies ou l'arrivée du métavers, un phénomène inexorable ?

F. B. : Pour moi, il n'y a pas de contradiction. Tout l'intérêt de cette loi est qu'elle pose le débat et commence à proposer des solutions. Evidemment, on a d'un côté des acteurs économiques qui cherchent des relais de croissance économique,

sans prendre en considération les limites planétaires, et d'un autre côté on a une appétence des citoyens pour avoir un usage plus raisonnable du numérique, pour la sobriété numérique.

S. R. : Un des points importants de la loi Reen est le délit d'obsolescence programmée prévu à l'article L. 213-4-1 du code de la consommation, introduit en 2015, et qui s'est montré inefficace. La loi Reen l'a aménagé. Qu'est-ce qui a été amendé ?

P. C. : Notre volonté était de rendre cette disposition plus contraignante, avec des mesures plus opérationnelles et plus pragmatiques par rapport à ce qui existait, qui relevait davantage de la déclaration d'intention. Certes, il y avait des sanctions à ce délit mais qui n'étaient pas bien encadrées. On a introduit l'obsolescence logicielle et la séparation des mises à jour dites de sécurité des autres, avec la possibilité de revenir en arrière sur les mises à jour. Nous avons également prévu une inversion de la charge de la preuve pour ne plus mettre à la charge des utilisateurs la preuve de cette obsolescence programmée.

« On a introduit l'obsolescence logicielle et la séparation des mises à jour dites de sécurité des autres, avec la possibilité de revenir en arrière sur les mises à jour. »

F. B. : Il revenait à l'utilisateur de démontrer que l'installation d'une mise à jour faisait « ramer » son ordinateur. Aujourd'hui, il revient au metteur sur le marché d'informer le consommateur des impacts potentiels et techniques à l'installation de mises à jour. Il manque encore le caractère obligatoire de la systématisation de la dissociation entre les mises à jour de conformité et corrective, de sécurité, etc., et les mises à jour évolutives.

S. R. : Quel est le problème posé par les mises à jour évolutives ?

F. B. : Elles ne permettent pas de maintenir la conformité des appareils mais elles vont ajouter de nouvelles fonctionnalités. Ces nouvelles fonctionnalités sont lourdes et vont contribuer à faire « ramer » notre téléphone ou notre ordinateur.

S. R. : Patrick Chaize, vous n'avez pas réussi à imposer que les constructeurs maintiennent leurs mises à jour de conformité pendant cinq ans.

P. C. : Effectivement, on nous a imposé de la résistance. Je suis bien conscient de l'imperfection de ce texte mais il a l'avantage et la particularité d'être un texte fondateur, la première pierre d'un édifice. Et j'espère qu'il sera amélioré et complété par les retours d'expériences de nos experts. Il faut se rappeler que 70 % de l'empreinte du numérique en France provient des terminaux. Et quand on sait

que leur fabrication nécessite 200 kilos de matières premières prélevées à la planète, c'est une réflexion qu'on doit avoir. Et notre axe prioritaire est de faire en sorte d'augmenter la durée de vie de ces terminaux qui est de 23 mois en France, en raison des mises à jour qui ne sont plus assurées mais aussi de la nécessité de suivre les modes. On doit réussir à faire comprendre les enjeux et à faire changer le « logiciel humain ». Enfin, il faut mettre en place des filières de reconditionnement.

S. R. : La loi est restée très timide sur les appareils reconditionnés, pourtant une des solutions au problème. Pourquoi une telle frilosité ?

P. C. : Une des imperfections du texte, que je regrette, est selon moi le maintien de la redevance pour copie privée sur ces appareils, à la demande du gouvernement et notamment du ministère de la Culture. Nous sommes dans le cadre d'un texte environnemental et on vient contrecarrer un message qui était fort. Je regrette que ce message fort ait été troublé. Il y avait d'autres moyens de satisfaire le monde la culture, par exemple en augmentant la redevance pour copie privée sur le matériel neuf. Ce que tout le monde aurait

compris. Cela aurait permis de renforcer la filière du matériel reconditionné et de réussir ce pari du reconditionnement.

S. R. : Peut-être manque-t-il aussi un cadre de confiance du marché de l'occasion ?

F. B. : Effectivement, cette partie manque dans le texte. Mais cette loi est une base, un socle sur lequel on va pouvoir construire la suite. La France aurait pu être pilote sur ce point mais il faut d'abord construire un cadre au niveau européen. Une chose est sûre : aujourd'hui, il manque un contrat de confiance entre les reconditionneurs qui remettent en état des équipements d'occasion et qui les revendent à des utilisateurs qui ont envie de faire leur part. Nous avions proposé un dispositif copié sur l'automobile, avec l'équivalent d'une carte grise électronique, ce que l'Allemagne appelle le passeport produit numérique qui va du reste être déployé par l'Europe. C'est un élément de traçabilité qui permet de savoir d'où vient le smartphone, l'ordinateur ou le téléviseur reconditionné. Grâce au contrôle technique automobile, nous n'avons pas peur de rouler à 130 km/h dans une voiture d'occasion. Nous pensons qu'il en faut un pour le numérique. En revanche, la mise en place de ces deux dispositifs doit se faire au niveau européen et le contrôle technique nécessite de discuter avec les parties prenantes et notamment les reconditionneurs pour s'assurer qu'il ne soit pas trop

contraignant et ne « plombe » pas le marché. Il faut donc trouver un équilibre pour créer la confiance sans trop alourdir les contraintes des reconditionneurs qui est un secteur en devenir et qu'on doit soutenir.

S. R. : Pourquoi cet encadrement n'a pas été introduit dans la loi ?

P. C. : Car encore une fois, cette loi est imparfaite. Revenons au contexte. C'est un texte d'origine parlementaire sénatoriale qui va au bout du processus ; je peux vous affirmer que c'est un petit exploit. Pendant la mandature, seuls deux textes du groupe des Républicains ont été publiés. Pour réussir, il faut fédérer. Pour cela, il faut faire en sorte que l'ensemble des groupes politiques y voient un intérêt à adhérer au texte. Je vous rappelle qu'il a été voté à l'unanimité. Ensuite, il faut faire en sorte que ce texte soit inscrit à l'agenda de l'Assemblée nationale. Et là, heureusement que j'ai eu le soutien de Cédric O. Si l'on suit le parcours classique d'une proposition de loi, c'est le groupe à l'Assemblée nationale, les LR en l'occurrence, qui aurait dû l'inscrire. Sauf qu'il n'avait plus de place à l'agenda. Grâce au secrétaire d'Etat au Numérique, la situation a été débloquée mais aussi aux députés LREM qui ont fait un travail sérieux et collaboratif avec le Sénat pour rechercher le consensus. Ils ont adopté le texte, là aussi à l'unanimité, dans une version pas tout à fait conforme à mon idée première. Mais globalement, on a eu un texte qui représentait une avancée certaine. Quand il est revenu devant le Sénat, j'ai fait le choix de le voter conforme, tout en reconnaissant qu'il y avait des imperfections. J'espère que de nombreux acteurs reprendront ce texte fondateur, en France ou à l'échelle européenne pour que demain on puisse en corriger ses imperfections.

F. B. : Nous travaillons aussi au niveau européen, et nous pouvons dire que la France est en avance dans le monde sur ces sujets. L'intérêt de cette loi est d'avoir accéléré l'inscription du sujet dans l'agenda européen avec la résolution du Parlement européen de novembre 2020. On n'aurait jamais obtenu cette résolution, si les travaux français n'avaient pas été si aboutis. Il faut regarder la dynamique qui est globalement positive, même si nous restons très critiques. C'est notre métier, en tant qu'expert indépendant.

S. R. : Frédéric Bordage, vous prêtez une grande attention à l'éco-conception qui est inscrite dans la loi, qu'entend-on par éco-conception

« Une des imperfections du texte, que je regrette, est selon moi le maintien de la redevance pour copie privée sur ces appareils, à la demande du gouvernement et notamment du ministère de la Culture. »

des sites ou services dès leur conception, by design ?

F. B. : L'article 25 de la loi porte en effet sur la constitution d'un référentiel général d'éco-conception de services numériques. Il y a deux façons complémentaires d'y arriver. La première est de respecter le cadre européen et de se projeter en ayant en tête l'article 2 de la loi Climat et résilience qui vise à déployer des expériences d'affichage environnemental.

Pour cet affichage, on s'appuie sur une méthode standard définie par la Commission européenne « *Product Environmental Footprint* », qui elle-même s'appuie sur des analyses du cycle de vie du produit. Elle est déjà

mise en œuvre par les acteurs de terrain. Pour pouvoir « éco-concevoir » un service numérique, on va commencer par quantifier les impacts environnementaux pour pouvoir ensuite les réduire. Ce cadre permet de préparer l'affichage environnemental et de quantifier de la même façon les impacts environnementaux d'un site web pour qu'on ait un langage et des repères communs. Ensuite, le référentiel général des éco-conceptions des services numériques est en général constitué de trois éléments : un ensemble de bonnes pratiques qui vont guider les acteurs de terrain pour réduire les impacts (par exemple, ne pas déclencher automatiquement une vidéo quand on affiche une page web), on ajoute une règle de test de mise en œuvre et des seuils de conformité qui sont quantifiés afin de vérifier la mise en œuvre des bonnes pratiques. Aujourd'hui, pour mettre en œuvre l'article 25 de la loi, il manque un consensus autour du ou des référentiels sur lesquels on va s'appuyer pour éco-concevoir les services numériques. Il est illusoire de penser qu'on aura un référentiel général, on va plus probablement agréger et compléter des référentiels existants. Vous conviendrez que pour éco-concevoir un parapente, un tank, un sous-marin, un bus, on ne va pas avoir les mêmes pratiques ni les mêmes seuils de conformité. C'est la même chose pour un service numérique qui peut être un site web, une application mobile, une pointeuse de chantier, un détecteur de monoxyde de carbone, etc. Cette hétérogénéité ne permettra pas d'obtenir, à court terme, un seul référentiel général.

S. R. : GreenIT a sensibilisé le législateur à l'importance de la formation à la sensibilisation à l'impact environnemental du numérique au niveau de l'enseignement primaire et de l'enseignement supérieur. Cette formation est désormais inscrite dans la loi. Monsieur le

sénateur, comment s'assurer qu'elle sera mise en œuvre et de manière effective ?

P. C. : Dans un premier temps, il s'agit d'une déclaration d'intention. C'est un premier pas, charge ensuite au législateur d'effectuer un contrôle. On l'oublie souvent mais le rôle des parlementaires consiste à rédiger la loi mais aussi à contrôler l'action du gouvernement. Et sur ce dernier point, on devra faire en sorte de demander des comptes. Sauf que dans les programmes qui sont établis par l'Éducation nationale, il faut des éléments concrets qui répondent à l'objectif fixé de sensibiliser. Commençons par la base qu'on a déjà pu expérimenter dans le cadre de cette pandémie. Dans les deux jours du premier confinement, le trafic sur les réseaux a doublé. J'avais justement la charge de suivre ce qui se passait sur les réseaux et j'étais donc en contact avec l'ensemble des acteurs. On a pu faire passer un message avec les éditeurs de contenus, notamment Netflix : plutôt que d'envoyer les fichiers en haute définition, proposez-le en standard et si la personne veut une qualité supérieure, ce devrait être à elle de le demander. Arrêtons le principe que qui peut le plus, peut le moins. Ensuite, il existe des principes de base à respecter : par exemple, au lieu de regarder un film en streaming dans la rue, téléchargez-le chez vous avec le wifi et visionnez-le après. Le rapport de l'empreinte environnementale est de 1 à 20. Ce sont des habitudes de la vie courante qu'il convient d'adopter.

F. B. : Pour nous, les articles 1 à 3 de la loi sont clairement les plus gros gains jamais obtenus sur le sujet. Les articles 1 et 2 portent sur l'enseignement primaire et supérieur, et l'article 3 concerne les écoles d'ingénieur qui vont devoir ajouter l'éco-conception et l'analyse du cycle de vie au programme. Pour nous, ces articles sont fondamentaux car à partir du moment où l'on apprend aux enfants à mettre en perspective le numérique, à comprendre ses impacts négatifs mais aussi positifs, on progressera sur le long terme.

S. R. : Une disposition intéressante concerne la commande publique. L'Etat, les collectivités publiques jouent-ils le jeu ? Qu'est-ce qui peut les obliger ?

P. C. : Pour l'instant, ce texte doit se diffuser. La volonté exprimée par cette proposition, qui a été ajoutée au cours des débats, est de faire en sorte que les collectivités soient un exemple et créent la dynamique.

S. R. : Frédéric Bordage, vous dites que si nous n'avons pas, d'ici 2050, changé radicalement la façon dont nous consommons la technologie en général, il n'y aura plus de numérique. Que voulez-vous dire ?

F. B. : Le principal et le plus pertinent indicateur des impacts environnementaux quand on respecte la méthodologie internationale et les indicateurs d'impacts conseillés par la Commission européenne, est celui de la contribution à l'épuisement des ressources abiotiques. Ce sont notamment les métaux à partir desquels on fabrique le numérique, mais pas seulement. Les ressources abiotiques sont toutes celles qui ont été fabriquées à l'échelle géologique et non à l'échelle entropique. On se rend compte qu'il y a une tension très forte en approvisionnement de ces ressources et que d'un point de vue structurel, on va vers l'épuisement des réserves rentables, un terme technique qui désigne les filons exploitables, avec les coûts et la technologie actuels. Dans trente ans, nous aurons encore la possibilité d'accéder à des ressources mais elles seront tellement diluées que les impacts environnementaux seront hors de proportion et les coûts d'extraction risquent d'être exorbitants.

D'où cette barrière des ressources à trente ans. Et au-delà, au rythme actuel, nous n'aurons plus les moyens de fabriquer les ordinateurs, les smartphones, les téléviseurs. Nous sommes face à un enjeu à la sobriété numérique, car le numérique est une ressource critique. Si on la retire, la société s'écroule. Comme on est dépendant d'une ressource qui est en train de s'épuiser, il y a un enjeu civilisationnel à anticiper cette difficulté pour économiser le numérique. Bien qu'on

« Pour mettre en œuvre l'article 25 de la loi, il manque un consensus autour du ou des référentiels sur lesquels on va s'appuyer pour éco-concevoir les services numériques. »

aurait souhaité qu'il soit plus contraignant, ce texte pose pour la première fois, au niveau mondial, la question de savoir ce qu'on veut faire avec le numérique qui reste. Il est temps de redevenir ingénieurs et d'associer le low tech à la high tech, donc le numérique, comme on

a su le faire pour conquérir la lune. Cela permet de repositionner le numérique dans le contexte global de la réponse à ces grandes crises environnementales et civilisationnelles auxquelles on doit faire face.

S. R. : Patrick Chaize, avez-vous eu des échos sur la manière dont la loi qui porte votre nom est reçue à l'étranger et si elle fait des émules ?

P. C. : Il est encore tôt pour le dire. J'espère que d'autres se saisiront de ce texte. Par ailleurs, on a déjà pu observer des effets de ce texte, par exemple celui de ne plus mettre d'écouteurs dans les boîtes

contenant des téléphones. 90% de ces écouteurs restent dans la boîte ou finissent à la poubelle. Un grand nombre de constructeurs ont renoncé à donner ces écouteurs. Ils ont bien sûr un intérêt économique mais il y avait aussi une dimension environnementale. Et deux constructeurs ont appliqué cette mesure au niveau européen. Si on attend l'Europe ou le monde pour traiter de tels sujets, on risque d'attendre longtemps.

F. B. Au niveau européen, des travaux sont en cours sur des directives qui vont probablement compléter ce qui a été prévu en France. Par exemple, il y a un projet de règlement « éco-design » qui vise l'éco-conception, notamment des biens numériques. Il est question d'une durée de mise à jour de cinq ans pour certains équipements dont les smartphones. Il existe une vraie dynamique dans ce sens en Europe et les différentes initiatives se complètent. Par exemple, nous allons avoir un indice de réparabilité européen.

S. R. : Qu'en est-il de la consommation d'énergie des data centers ?

P. C. : Ce texte a cinq pieds : faire prendre conscience de l'impact environnemental du numérique, limiter le renouvellement des appareils numériques, favoriser des usages numériques écologiquement vertueux, promouvoir des datacenters et des réseaux moins énergivores, promouvoir une stratégie numérique responsable dans les territoires. Il faut qu'on soit vertueux sur les datacenters pour que leurs gestionnaires

évitent de perdre de l'énergie primaire dans leurs installations par des innovations. Ce texte a voulu s'intéresser à l'ensemble de la chaîne des valeurs, même si on sait que la fabrication des terminaux est le point essentiel et que c'est là que se trouve le gisement d'économie le plus important. On ne peut pas se limiter à cet aspect mais il faut contraindre l'ensemble de la chaîne.

« Il manque un contrat de confiance entre les reconditionneurs qui remettent en état des équipements d'occasion et qui les revendent à des utilisateurs qui ont envie de faire leur part. »

F. B. : J'ajouterais que sur le travail effectué au travers de cette loi, un nouveau sujet émerge au niveau européen qui est celui du réemploi. Nous avons la directive DEEE qui vise à encadrer la filière des déchets d'équipements électriques et électroniques.

Mais il faudrait qu'on ait d'ores et déjà une directive réemploi pour assurer la traçabilité des flux réemployés mais aussi articuler les flux réemploi avec les flux de déchets. Mais aucun projet n'existe à ce jour. La France, qui est exemplaire en la matière, réemploie beaucoup d'équipements électroniques. Moins on va collecter de déchets et plus nous serons dans l'incapacité d'atteindre nos taux de collecte fixés par la directive DEEE. Il faut donc se doter d'une directive réemploi qui fixe les flux d'équipements réemployés, au travers du passeport produit numérique, pour qu'on puisse avoir cette double comptabilité et avoir une vision complète de ce qu'on réemploie et ce qu'on recycle. En l'absence de ce texte, on passe à côté d'une grande partie du potentiel de réduction de l'impact environnemental du numérique.

Propos recueillis par
Sylvie ROZENFELD