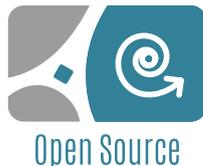


MANIFESTE

**POUR UN NUMÉRIQUE
SOBRE ET DÉCARBONÉ
AVEC LE LOGICIEL
LIBRE ET OPEN SOURCE**

Une collaboration :





Le *Hub Open Source* du pôle *Systematic* et le cluster *Nouvelle-Aquitaine Open Source* s'associent pour valoriser le logiciel libre et open source comme un levier d'impact pour un numérique plus responsable et durable.



Philippe MONTARGÈS

Président, Hub Open Source – Pôle Systematic



François PELLEGRINI

Co-président, Nouvelle-Aquitaine Open Source



David JOULIN

Co-président, Nouvelle-Aquitaine Open Source

SOMMAIRE

La nécessaire transformation écologique de l'industrie du numérique	4
Less is more ?	4
Le logiciel open source, avenir écologique du numérique	5
La contribution positive de l'open source à un numérique plus sobre	6
L'open source, une boîte à outils pour éco-concevoir ses solutions	7
Le numérique responsable, nouveau chantier des acteurs du logiciel open source	8

La nécessaire transformation écologique de l'industrie du numérique

Le secteur du numérique représente près de 3 à 4 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre, ce qui peut sembler faible au regard des bénéfices qu'il apporte par ailleurs : travail à distance sans se déplacer, disparition des envois physiques de documents, etc.

Cependant, les problématiques soulevées par ce secteur dépassent largement celle de son empreinte carbone : consommation de ressources rares, d'eau et d'énergie lors de la fabrication des matériels, déchets polluants ou non recyclables, etc. Ainsi, au-delà des changements de pratiques permettant un usage numérique plus sobre, tels que le refus du streaming intensif, l'industrie du numérique a l'obligation de regarder en face la réalité de son coût écologique et de se réinventer.

Le plus grand impact écologique du numérique est la fabrication des appareils (serveurs, terminaux et équipements), qui représente à elle seule près de 75 % de l'empreinte environnementale du numérique¹. Être responsable numériquement consiste donc en priorité à augmenter la durée de vie des matériels.

Or, trop souvent, les éditeurs de logiciels fermés imposent des mises à jour vers des versions bien plus exigeantes en ressources et en énergie de leurs logiciels, nécessitant de renouveler en masse les équipements ; Windows Vista en a été un exemple tragique pour les ordinateurs de bureau. À l'inverse, l'installation sur d'anciens matériels de systèmes d'exploitation et de logiciels open source, tout aussi techniquement efficaces et offrant des durées de support plus longues que les politiques abusives d'obsolescence à court terme imposées par les éditeurs de logiciels fermés, permet d'augmenter considérablement la durée de vie des systèmes informatiques.

Notre secteur doit prendre la tête de la lutte contre l'obsolescence programmée des logiciels, principale arme marketing des industriels du logiciel et du matériel.

Culpabiliser les utilisateurs sur leurs usages, alors que l'industrie les incite à renouveler au plus vite leurs matériels à coup de marketing agressif, n'a aucun sens. Un véritable changement de paradigme s'impose, déjà initié par certains acteurs de l'industrie du numérique. Il s'agit d'associer les concepteurs et les utilisateurs dans une démarche partagée afin de rendre le même service au moindre coût énergétique.

Less is more ?

Être numériquement responsable, c'est se projeter résolument dans des démarches :

- de technologies frugales (low tech) et d'éco-conception ;
- de recyclage et de reconditionnement ;
- de mesure systématique des consommations ;
- d'usage et de contribution aux communs numériques (dont les logiciels open source) ;
- d'usages plus déconcentrés, en passant du « consommer global » (streaming à partir de silos centralisés) au « consommer local » (par la mutualisation des ressources en mode « pair-à-pair »).

¹ Source : étude INUM 2020 réalisée par GreenIT

L'industrie du numérique pourrait s'inspirer des propos d'Ivan Illich², penseur reconnu de l'écologie politique et techno-critique :

« Lorsqu'une activité outillée dépasse un seuil défini par l'échelle ad hoc, elle se retourne d'abord contre sa fin, puis menace de destruction le corps social tout entier. »

Autrement dit : un outil simple, sobre et transparent est un humble serviteur, tandis qu'un outil élaboré, complexe et secret est un maître arrogant.

Pour survivre aux menaces qu'elle s'est elle-même créées, l'humanité doit se doter de technologies répondant au strict besoin et pensées dans une approche durable. Les logiciels open source répondent naturellement à ces objectifs, sans tomber dans une logique de décroissance et de régression.

Le logiciel open source, avenir écologique du numérique

Les principes qui sous-tendent les logiciels open source, à savoir l'ouverture du code et de sa documentation, ainsi que l'usage de standards et formats interopérables, contribuent à simplifier le partage et la réutilisation des logiciels et des données et, par là même, contribuent à la démarche globale de durabilité et de sobriété du numérique³.

L'ouverture du code et la possibilité de l'adapter permettent au développeur et à l'utilisateur de disposer d'outils réellement adaptés à leurs besoins et d'éviter les surconsommations forfaitaires. L'open source s'inscrit ainsi tout naturellement dans une logique d'éco-conception et de consommation à l'usage qui incite à la sobriété. L'auditabilité du code permet également d'en mesurer plus aisément son empreinte carbone.

L'accessibilité et la composabilité des technologies open source réduisent les coûts d'accès à ces technologies, favorisant leur adoption par les organisations et entreprises opérant leur transition écologique. Les principes de mutualisation et de collaboration inscrits dans l'ADN des communautés open source représentent un modèle d'économie technologique circulaire s'appuyant sur le recyclage des composants logiciels et des matériels. L'existence de grandes communautés et de fondations dédiées garantit la pérennité des technologies et la poursuite dans la durée de leur développement. C'est ainsi que l'infrastructure logicielle du web, depuis son origine, repose à plus de 80 % sur des systèmes open source.

De plus, la transparence du code, pensé pour pouvoir être facilement relu et modifié, participe à sa qualité (un code mal conçu sera rejeté par les pairs) et sa sécurité (facilité de correction des failles une fois celles-ci détectées).

Enfin, les modèles économiques open source, fondés en grande partie sur le support, la souscription et l'abonnement facturés à l'usage garantissent auprès des clients et des utilisateurs la pérennité et durabilité des composants et produits open source, au juste prix.

² Ivan Illich, La Convivialité, Paris, Éditions du Seuil, 1973, p. 11

³ Source : ANSSI

Tous ces avantages doivent orienter les logiques d'achat des organisations, dans un objectif d'augmentation de la durée de vie des logiciels et des matériels. Il s'agit pour elles de définir des politiques permettant de donner systématiquement une seconde vie au parc informatique en fonction des besoins des différents métiers, de prolonger la durée des contrats de support et de maintenance, etc.

La contribution positive de l'open source à un numérique plus sobre

L'écosystème open source fournit également de nombreux outils facilitant la démarche de transition vers une plus grande sobriété numérique. Ceux-ci permettent par exemple de mesurer efficacement l'empreinte environnementale de son système, de mieux concevoir et développer ses logiciels et enfin de mieux gérer ses ressources énergétiques.

Faciliter l'acquisition et la réutilisation des données de gestion permet aux organisations qui le souhaitent de s'inscrire dans une démarche d'ouverture des données (open data), gage de transparence et donc de confiance dans l'effectivité des politiques mises en œuvre.

« Cette question des outils open source et des données accessibles en open data par tous est au cœur du problème d'une mesure efficace et objective de l'empreinte environnementale du numérique »⁴.

La recherche de la sobriété numérique s'apparente plus à une course de fond qu'à un cent mètres. Le meilleur moyen d'atteindre les objectifs fixés est, pour chaque projet, de se doter de métriques pertinentes et de se fixer un objectif long terme (ne pas dépasser telle limite, que ce soit en termes de temps de calcul ou de transfert de données), réévalués dans une démarche itérative d'amélioration des résultats et d'affinage des métriques. Tout comme pour le passage des tests ou le suivi de qualité des codes sources, il est possible d'automatiser cette évaluation dans un processus d'intégration continue.

La définition des métriques est une tâche ardue, qui dépend de nombreuses données externes, susceptibles d'évolutions au gré des technologies mises en œuvre. Par exemple, convertir une consommation énergétique en volumes de CO2 émis dépend du type de la source d'énergie primaire et des taux d'efficacité des centrales et des réseaux de distribution et de stockage.

La mesure systématique et objective de l'empreinte environnementale des services numériques, au moyen de logiciels et de sources de données ouverts, constitue la clé de voûte de toute stratégie de transition écologique du secteur. Cette démarche est recommandée par de nombreux acteurs, tels que la MiNumEco⁵ pour le secteur public, les signataires entreprises du manifeste Planet Tech'Care ou encore les initiatives régionales fortes, à l'image des engagements portés par le pôle de compétitivité Systematic Paris-Region, de NAOS (Nouvelle Aquitaine Open Source) et autres.

⁴ Source : Open Source Experience 2020 - Véronique TORNER, Planet Tech Care

⁵ [Mission interministérielle numérique écoresponsable](#) pilotée par la DINUM et le Ministère de la Transition écologique

L'open source, une boîte à outils pour éco-concevoir ses solutions

Plus on intègre tôt la démarche environnementale dans le cycle de vie, et notamment lors des phases de conception, et plus les leviers d'amélioration peuvent être importants. Avant même l'écriture du code, il faut s'orienter vers des principes architecturaux à même de garantir l'efficacité en termes de ressources consommées de la solution proposée⁶.

Créer des logiciels plus sobres et centrés sur l'essentiel, permet de concilier efficacité énergétique et performance informatique.

L'éco-conception des logiciels permet de rendre un service numérique équivalent pour une consommation d'énergie et de ressources physiques moindre, et de réduire l'obsolescence matérielle et logicielle.

Pour identifier les fonctionnalités les plus énergivores, les éditeurs peuvent opérer de façon empirique en se basant sur la consommation CPU, ou plus finement en utilisant des outils dédiés (tels la bibliothèque open source PowerAPI⁷). D'autres outils permettent pour leur part de simplifier les interfaces homme-machine, de mesurer les volumes de données transférées, etc. L'intégration de ces métriques dans les processus d'intégration continue permet d'orienter le développement logiciel, jusqu'à évaluer la consommation énergétique de chaque page web.

L'utilisation plus massive de nouveaux langages de programmation, moins énergivores, est aussi une piste à privilégier.

Le choix des langages de programmation doit tenir compte de critères de sobriété en matière d'énergie, de temps de calcul et de consommation de mémoire.

Une récente étude portugaise intitulée « Energy Efficiency Across Programming Languages »⁸ compare l'efficacité énergétique entre différents langages, en tenant compte des temps de calcul et de consommation de mémoire.

Par exemple, C (1,00), Rust (1,03), C++ (1,34), Ada (1,70) et Java (1,98) sont les langages qui consomment le moins d'énergie.

L'optimisation de l'usage des ressources informatiques est de même un sujet critique dans le cas des infrastructures cloud. L'utilisation d'outils open source au sein de chaque couche (PaaS, IaaS, voire SaaS) permet un pilotage efficace des infrastructures, et la mutualisation du développement de ces outils est susceptible d'offrir aux clients un service de qualité au moindre coût.

Toutes ces démarches s'inscrivent dans une logique globale de « GreenOps », convergence des cultures « DevOps » (dans laquelle le développement est pensé en fonction de son exploitation) et « FinOps » (dans laquelle la consommation de l'exploitation est pilotée budgétairement). Il s'agit de prendre en compte, à tous les stades, une logique d'optimisation de l'impact écologique de ses ressources d'infrastructure.

Nous le voyons, la capacité d'innovation inhérente au modèle open source, couplée à un écosystème d'acteurs industriels très actif et de proximité, peut ainsi grandement contribuer à un numérique plus sobre.

⁶ Source : [rapport Green IT](#)

⁷ Source : [Blog Tenor 2021](#)

⁸ Source : [étude « Energy Efficiency Across Programming Languages »](#)

Le numérique responsable, nouveau chantier des acteurs du logiciel open source

L'usage des licences open source devient un modèle dominant. L'usage des logiciels distribués sous ces licences finit par s'imposer dans les stratégies des grands offreurs de technologies numériques, des grandes organisations et entreprises, comme une solution permettant d'innover, de reprendre le contrôle de sa feuille de route technologique, de garantir un numérique de confiance et de permettre à l'Europe de retrouver sa souveraineté et son indépendance technologique.

L'enjeu écologique ne doit pas être vécu comme une contrainte, mais abordé à la fois comme une réponse à l'urgence climatique et comme l'émergence d'un nouveau modèle de croissance responsable. Cela représente une nouvelle opportunité de nouveaux marchés et de développement pour l'ensemble de la filière open source.

L'ensemble des acteurs industriels (éditeurs et intégrateurs) doit prendre ce nouveau défi à bras le corps, se mettre dans une posture proactive, en inscrivant dans leurs feuilles de route des programmes ambitieux autour d'infrastructures, de composants et de solutions logicielles sobres, durables et ouverts.



Systematic, le Pôle européen des Deep Tech, rassemble et anime en Ile-de-France un écosystème de 900 acteurs innovants dont 600 start-up-PME, 150 grands groupes et 150 académiques. Systematic est un catalyseur d'innovations structurantes dans sept thématiques : Data Science & AI, Cyber & Security, Digital Infrastructure & IoT, Digital Engineering, Drones, Optics & Photonics et Open Source. Les ruptures technologiques induites par ces Deep Tech répondent aux enjeux de la Transformation numérique des Territoires, de l'Industrie & des Services, et de la Société (Santé & AgTech). Systematic accompagne ses membres sur tous leurs leviers de développement (innovation, R&D, business, réseau, financement...). L'action de Systematic est soutenue par l'Etat et la Région Île-de-France.



Le **Hub Open Source** du pôle Systematic regroupe plus de 200 acteurs de l'innovation ouverte (PME, ETI, Grands Groupes et Académiques). Il vise à favoriser la coopération, l'innovation et l'emploi, autour de projets de R&D collaborative et grâce à des actions de soutien au développement des entreprises innovantes (promotion, marketing, stratégie, aide à la recherche de financements...), dans le cadre des principes et des valeurs de l'open source.



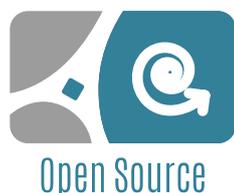
Nouvelle-Aquitaine Open Source (NAOS) est un pôle de compétences régional en logiciels et technologies libres et open source. Son objectif est de promouvoir le développement d'une filière économique pour les technologies libres et open source sur le territoire de la région Nouvelle-Aquitaine.

Le cluster opère notamment les actions suivantes :

- **La Banquiz** : accélérateur de start-ups
- **NAOS Academy** : centre de formation
- **B-Boost** : salon du logiciel libre et de l'open source
- **Les NAOS d'or** : remise de prix valorisant les acteurs de la filière néo-aquitaine

MANIFESTE

POUR UN NUMÉRIQUE SOBRE ET DÉCARBONÉ AVEC LE LOGICIEL LIBRE ET OPEN SOURCE



Systematic Paris-Region
Hub Open Source

Site Nano-Innov
Bât. 863
2, Boulevard Thomas Gobert
91127 PALAISEAU

systematic-paris-region.org

contact@systematic-paris-region.org



Nouvelle-Aquitaine
Open Source

Cité Numérique
Bât. 2B
406, Boulevard Jean-Jacques BOSCH
33130 BÈGLES

naos-cluster.com

contact@naos-cluster.com



Mise en page réalisée par Nouvelle-Aquitaine Open Source.
Ce manifeste a été édité pour le web.
Préservez nos forêts, merci de ne pas l'imprimer.