

LA SOBRIÉTÉ NUMÉRIQUE APPLIQUÉE AUX PROJETS DE TERRITOIRES CONNECTÉS DURABLES

CONTEXTE

Les projets de territoires connectés et durables sont des solutions numériques au **service de la transition écologique**, avec la spécificité d'intégrer des objets connectés. Dans les faits, **ces solutions permettent effectivement d'optimiser les flux et les ressources** (l'eau, l'énergie, le carburant), **d'observer un territoire en pleine mutation pour mieux le comprendre et adapter des politiques publiques, donner des outils de pilotage** et ainsi faciliter les modes de travail. Pour autant, ces solutions introduisent de nouveaux équipements, plus ou moins nombreux, qui génèrent des émissions carbone, ont consommé des ressources naturelles dans leur fabrication, utilisent de l'énergie. Certains équipements peuvent être facilement accessibles et le risque porte sur une multiplicité d'objets déployés sans optimisation ni vérification du besoin réel.

Pour rappel, l'empreinte carbone du numérique est estimée à 2,5 % de l'empreinte carbone totale en France¹, dont 80% par les terminaux.

À date, le chiffrage des coûts générés par un capteur, par un projet, n'est pas accessible facilement et c'est une vraie demande de l'écosystème. Le coût environnemental d'un capteur déployé à bon escient est à terme rentabilisé s'il répond à un besoin clairement défini par le territoire, là où les techniques traditionnelles sont dépassées ou elles-mêmes fortement consommatrices.

Ainsi **il est nécessaire d'appliquer des bonnes pratiques pour limiter l'évolution de l'empreinte environnementale du numérique.**

Depuis quelques années, le cadre réglementaire évolue rapidement sous les effets du changement climatique : loi AGEC, loi REEN, loi Climat, décret tertiaire. Le numérique aide à répondre à ces exigences mais comme l'indique le rapport de l'Académie des technologies² : «il faut promouvoir le choix raisonné de «right techs» adaptées au besoin, ni inutilement sophistiquées, ni minimalistes».

PÉRIMÈTRE ET MÉTHODOLOGIE

La définition retenue de «sobriété numérique» porte sur la capacité à limiter au maximum l'empreinte environnementale d'une solution numérique, en réponse à un besoin préalablement défini. La sobriété numérique est un sous-ensemble de ce qu'on appelle le «numérique **responsable**» lequel est beaucoup plus large et inclut d'autres notions comme l'analyse des besoins, l'inclusion, les enjeux de sécurité, d'interopérabilité, de souveraineté. À noter que les enjeux **d'interopérabilité** ne sont pas détaillés, ils font l'objet d'une fiche spécifique.

Le groupe de travail InfraNum a fait le choix de traduire l'intitulé en deux questions et d'y répondre par un recensement d'actions possibles :

- **Comment minimiser l'impact carbone d'un projet de territoire connecté et durable ?** Cette question intègre par essence l'optimisation des ressources consommées. En effet, les deux sujets sont liés au processus et lieu de fabrication.
- **Comment minimiser l'impact énergétique d'un projet de territoire connecté et durable ?** L'énergie en France est majoritairement nucléaire et les équipements ne génèrent pas d'émission carbone en fonctionnement. Pour autant le secteur de l'énergie est en crise et il s'agit d'optimiser les consommations à tous les niveaux.

Il apparaît que l'optimisation énergétique des équipements permet de rallonger la durée de vie des équipements et par là d'en réduire l'impact carbone. Pour cette raison, **il n'est plus nécessaire de distinguer les deux critères et les actions proposées sont toutes considérées comme pouvant avoir un impact conséquent sur l'empreinte carbone de la solution finale.**

Les actions ont finalement été classées en trois catégories principales :

1. Choix des équipements

2. Optimisation de l'architecture

3. Gestion des données et choix logiciels

1. ACTIONS IDENTIFIÉES - LE CHOIX DES ÉQUIPEMENTS

		Maturité	Faisabilité	
ÉQUIPEMENTS	Éco-conception	Intégrer des critères bas carbone (classification des matériaux) dans les clauses du cahier des charges	★★★	★★
		Favoriser les terminaux produits au plus près de la destination	★★★	★★
		Imposer aux constructeurs un packaging minimisé	★★	★
		Choisir des cartes réseaux et des antennes performantes à faible consommation	★★	★★
	Durée de vie	Intégrer dans les critères d'achat la notion de durée de vie ainsi que la durée de garantie	★	★
		Batterie : Veiller au recyclage des batteries, s'assurer qu'elles ne soient pas soudées au capteur	★★★★	★★★★
		Batterie : Lorsque c'est possible, privilégier la batterie solaire ou un accès direct au réseau électrique	★★★★	★★★★
		Favoriser la réutilisation des matériaux. Créer un "Vinted" départemental d'échange d'équipements	★	★
	Fin de vie	Prendre en compte l'indice de réparabilité : reprise et valorisation des équipements	★★★★	★★★★
		Choisir des cartes réseaux et des antennes performantes à faible consommation & durée de vie plus longue	★★	★★
		Lutter contre l'obsolescence programmée et notamment à travers une garantie sur la durée de vie	★★★★	★★★★
	Stratégie globale	Décaler de 2-3 ans les remplacements des appareils électroniques, notamment en changeant la batterie	★★★★	★★★★
Filière de reconditionnement adaptée aux appareils électroniques pour le recyclage (DEEE)		★★★★	★★★★	
Fonctions	Étudier le cycle de vie complet de l'équipement en amont des projets	★	★★	
	Analyser le cycle de vie en intégrant la durée de vie de l'équipement : traduire son coût carbone annuel	★	★★	
	Éviter de multiplier les technologies sur un même équipement s'il n'y a pas de besoin	★★	★★	

¹ Étude Ademe-Arcep «Évaluation de l'impact environnemental du numérique en France et analyse prospective»
² Matières à penser sur la sobriété, synthèse du séminaire 2022 de l'Académie des technologies

LES FICHES INFRANUM 2024

INTEROPÉRABILITÉ

TECHNO RADIO

SOBRIÉTÉ

SÉCURITÉ

IA

2. ACTIONS IDENTIFIÉES - L'OPTIMISATION DE L'ARCHITECTURE

Maturité Faisabilité

ARCHITECTURE

		Maturité	Faisabilité
Réseaux	Objets connectés et passerelles réseaux : optimiser le nombre d'équipements déployés sur la base d'études en ajustant leur localisation	★★★	★★
	Valoriser les infrastructures existantes (équipements urbains, véhicules, installations...) pouvant être mutualisées	★★	★★
	Privilégier un réseau existant, le plus adapté aux besoins	★★★	★★
	Anticiper une co-construction des réseaux de transport de données lorsque c'est possible	★★	★
	Créer des synergie entre les datacenters et les réseaux de chaleur	★	★
Systèmes d'Information	Mutualiser les infrastructures IT communes : plateforme de données, serveurs...	★★	★
	Définir des serveurs adaptés au strict besoin dans le cas d'une implémentation locale, « on premise »	★	★★
	Intégrer des critères environnementaux dans le choix des datacenters (PCR datacenter à venir, Ademe)	★★	★★
	Définir des datacenter de proximité (Edge) pour réduire l'empreinte énergétique	★	★
	Statuer entre des serveurs cloud ou des serveurs « on premise » (local) en fonction des besoins	★	★
Anticiper l'interopérabilité des systèmes dans le cahier des charges (accès, description)	★★	★★★	
Ne pas multiplier les serveurs / Rationaliser les outils	★★★	★	
Visualisation	Choix de logiciel : un logiciel centralisé pour piloter l'ensemble des cas d'usage	★	★

3. ACTIONS IDENTIFIÉES - LA GESTION DES DONNÉES ET LES CHOIX LOGICIEL

Maturité Faisabilité

DONNÉES - LOGICIELS

		Maturité	Faisabilité
Stockage des données	Stocker uniquement de la donnée utile (usage observé), à définir dès le cahier des charges	★★★	★★
	Limiter l'historique aux besoins et/ou durée légale, à ajuster pendant le fonctionnement de la solution	★★	★★★
	Supprimer des données non utilisées, à ajuster pendant le fonctionnement de la solution	★★	★★★
Gestion des données	Anticiper l'interopérabilité des données dans le cahier des charges (accès, description, réversibilité)	★★	★★★
	Ne pas dupliquer les données sur plusieurs systèmes	★★★	★
	Optimiser la fréquence des mesures et des requêtes au besoin réel	★★★	★★★
	Optimiser en dissociation la fréquence d'envoi des mesures de celle des requêtes	★★★	★★
Traitement / IA	Choix de logiciel IA : évaluer le ratio efficacité énergétique par rapport à un taux erreur acceptable	★	★★
Interface	Choix de logiciel : Optimiser le nombre de fonctions demandées en fonction du besoin réel	★★	★

Légende

Équipements : sur l'ensemble de la chaîne de valeur, de l'objet connecté aux équipements réseau et serveurs, ordinateurs
 Maturité : maturité de la méthodologie à date, elle n'est pas toujours clairement définie ou dépend de facteurs externes non maîtrisés
 Faisabilité : facilité de mise en oeuvre d'un point de vue technologique, organisationnel ou jeu des acteurs
 : action repérée comme tout à fait mature dans sa méthodologie et facile à mettre en oeuvre
 : action repérée comme relativement mature dans sa méthodologie et facile à mettre en oeuvre

Il est à noter qu'un certain nombre de pistes proposées ne sont pas spécifiques à un projet de territoire connecté et durable mais sont applicables à tout projet numérique. Ce qui est nouveau concerne finalement **des spécificités propres aux objets connectés**, la notion de remontées de **données avec un volume de stockage croissant** et **le risque accru d'une complexité dans l'architecture** et les couches logicielles.

La maturité des différentes actions est amenée à évoluer rapidement ces prochaines années. En effet, l'écosystème est en train de travailler des méthodologies, d'en faciliter l'accès, comme le présente la feuille de route du Haut Comité pour le Numérique Écoresponsable (HCNE)³.

LE RÔLE DE CHAQUE ACTEUR DANS LA MISE EN OEUVRE DE CES ACTIONS PROPOSÉES

Finalement les responsabilités sont partagées entre les collectivités et les industriels dans la mise en oeuvre de ces actions :

- **L'AMO** est un acteur clé sur ce sujet car il a un devoir de conseil auprès de la collectivité, il l'aide à définir ses besoins, à les traduire opérationnellement en optimisant la solution, et ce de manière transverse entre les différents métiers. Il participe à l'élaboration du cahier des charges et permet notamment d'optimiser les déploiements, d'intégrer les clauses réglementaires et environnementales.
- **L'intégrateur et l'opérateur** mettent en oeuvre le cahier des charges et suivent la vie de la solution. Ils peuvent être force de propositions, notamment sur le choix des équipements, mais la conception de l'architecture aura déjà été réalisée.
- **L'équipementier** s'adapte souvent aux clauses du cahier des charges dans la mesure du possible. Il est à noter qu'il est de plus en plus amené à travailler les critères carbone et la performance énergétique de ses produits afin de rester compétitif.
- **La collectivité** a de son côté la responsabilité d'intégrer ces enjeux dans sa demande, d'acter parfois un surcoût dans le choix des équipements versus une plus longue longévité, d'acter un effort d'organisation et de formation pour un usage optimisé de la solution.
- **Les usagers** peuvent être demandeurs d'une plus grande transparence et plus grande vigilance dans la mise en oeuvre de ces projets.

QUELQUES DOCUMENTATIONS DE RÉFÉRENCE

- Base carbone Ademe pour le bilan GES ;
- Rapport Chronos x Cerema, programme Capacities, «questionner son projet sous l'angle numérique responsable», 11/2022
- Étude ADEME, Arcep «Évaluation de l'impact environnemental du numérique en France et analyse prospective», 03/2023
- Feuille de route du Haut Comité pour le Numérique Écoresponsable, 06/2023
- CSF Infrastructures numériques, GT «numérique responsable appliqué aux projets de territoires connectés et durables»

Contributeurs Référent du GT : C. Charvier-Viardot, Okkos

Contributeurs : Equans, Ingerop, NGE Connect, ON-X, Orange, Loopgrade, Tactis, TDF, Ubicite

Conception : A. Le Meil, InfraNum

Les fiches InfraNum ont pour objectif de donner des clés pour décliner opérationnellement les thématiques qu'il faut prendre en compte dans le déploiement d'un projet de territoire connecté et durable. Elles sont aussi bien à destination des collectivités que des industriels. Elles donnent un état des lieux à date, issu de la mise en commun des connaissances et des retours d'expériences des membres de la fédération. Cet état des lieux fera ensuite l'objet d'échanges et de dialogue avec le reste de l'écosystème pour en améliorer le contenu dans le temps.

³ Lancé en novembre 2022 par le gouvernement, le HCNE a établi une feuille de route sur le verdissement de la filière numérique