



Numérique Responsable

Atelier 10 bonnes pratiques

13 septembre 2022
NOVOTEL Monte-Carlo



#jemengagePNTÉ



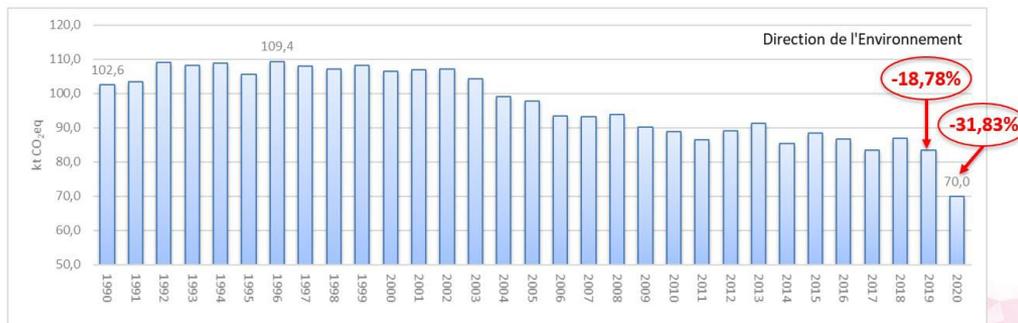
Contexte - La transition énergétique, une priorité nationale

Objectifs pris par Monaco dans le cadre de l'Accord de Paris :

- **-55% GES en 2030** par rapport à 1990
- **Neutralité carbone d'ici 2050**

Nous devons réduire nos émissions **4 fois plus** rapidement pour atteindre nos objectifs !

Nous n'y parviendrons que si tout le monde y prend part



Source: Recueil de données Environnement 2018, Direction de l'Environnement, Gouvernement Princier

Un outil financier dédié

Le Fonds Vert National : Toute dépense inscrite au FVN doit justifier d'une réduction des émissions de gaz à effet de serre

Un volet de mobilisation des acteurs indispensable

Un outil fédérateur : le Pacte National

Une Mission dédiée

La MTE est un facilitateur et un accélérateur de la transition. Son rôle : agir avec l'ensemble des acteurs publics et privés de la Principauté comme partenaire technique, financier, ou relais de leurs actions, afin de nourrir et amplifier la dynamique.

Contexte – Le numérique, outil-clé de la transition

- **IT for Green** : développer des solutions numériques qui apportent un gain environnemental

- **Dématérialisation**

- +33% de procédures en ligne déployées depuis fin 2018
- Objectif : 1.4 tonne de papier économisée grâce à la dématérialisation au sein de l'Administration (1)

- L'exemple de la « **Smart City** » : Le numérique pour améliorer la gestion des flux

- **Energie**

- Bâtiments monitorés moins énergivores
- Eclairage et bâtiments intelligents

- **Mobilité**

- Développement du transfert modal au profit des mobilités douces
- Soutien à la mobilité durable

- **Cadre de vie**

- Capteurs Air/Bruit
- Optimisation des politiques urbaines grâce à la modélisation : Jumeau Numérique, Efficacity



- -8% de consommation d'énergie grâce au monitoring SMART + dans les bâtiments les plus énergivores de Monaco 
- Monapass : unification des services et infrastructures
- Monabike : 2000 trajets/jour en vélos électriques
- Calcul, optimisation et affichage en temps réel avec le partenariat Waze-DPUM
- Réduction du nombre de véhicules avec Klaxit (covoiturage)
- LIVRICI : optimisation de tournée et gain de stationnement



Contexte – Des impacts à maîtriser (Green IT)

- Le numérique représente **4%** des émissions de gaz à effet de serre (EGES) mondiales
- Il pourrait atteindre **8%** des émissions en 2025
- L'impact dépasse les EGES : consommation **d'énergie**, **tension** sur les **ressources** minérales et métalliques...

Pourquoi agir ?

Pour poursuivre le développement des usages numériques, grâce à la maîtrise des impacts associés

Le Gouvernement s'est engagé

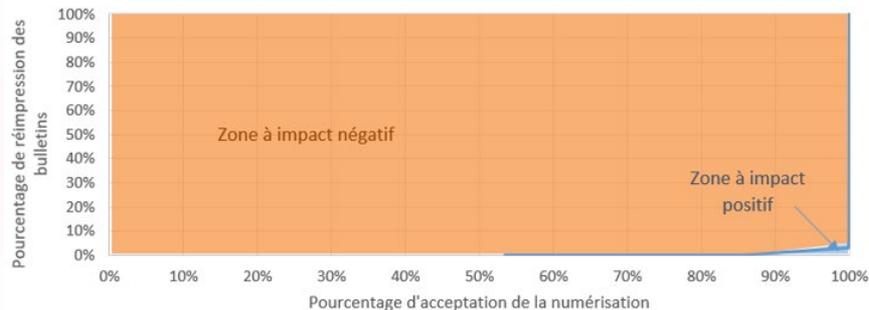
Le Gouvernement agit grâce à :

- L'objectivation afin d'orienter les actions de manière adaptée : inventaires et analyses de cycle de vie (ACV)
- La réduction du nombre d'équipements : diminution, allongement de l'utilisation, mutualisation...
- La mise en place de filières de recyclage dédiées
- L'intégration de clauses environnementales comptant dans la note des consultations
- La maîtrise de la consommation énergétique
- La réduction des impressions
- La sensibilisation

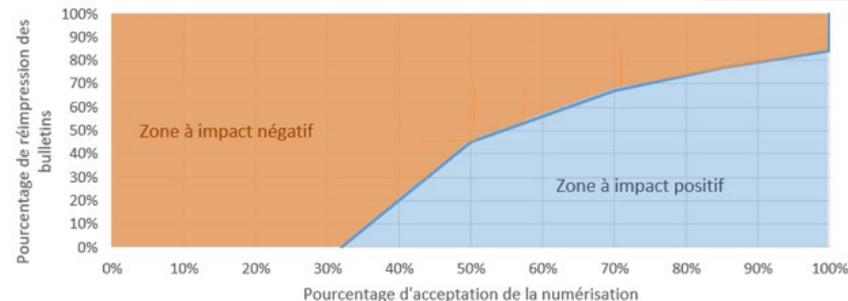
Contexte – Illustration suite à l'analyse de vie de la numérisation des bulletins de paie

(1) Intérêt de la mutualisation de certains équipements

Sans mutualisation



Avec mutualisation



1^{ère} mutualisation avec un autre projet effectuée

(2) Plus il y a d'adhésion, moins il y a de réimpression, meilleur est le résultat environnemental

Numérisation bulletins	Changement climatique	Utilisation de ressources			Consommation énergétique	Contribution à l'acidification	DEE*
	EGES	Métalliques	Eau	Bois			
1. Adhésion totale	→	→	→	→	→	→	→
2. Adhésion partielle	→	→	→	→	→	→	→

Mieux comprendre l'origine des impacts

Vider sa boîte mail n'est pas la bonne pratique apportant la plus grosse réduction d'impact. C'est le processus de **fabrication** qui est à l'origine de la grande majorité des impacts.



Changement
climatique (EGES)



Energie
primaire



Eau



Ressources

Fabrication	83%	41%	88%	100%
Utilisation	17%	59%	12%	0%

Périmètre : usages finaux, réseau, centres informatiques

Source : GreenIT, Répartition des impacts
du numérique en France en 2020

Pourquoi ?

- Extraction des ressources et transformation générateurs d'impacts : mines, solvants, chaleur...
- Chaîne de production en Chine : charbon = 60% du mix énergétique et poids de l'importation

Mieux comprendre la répartition des impacts

Ce sont les **terminaux des utilisateurs** (écrans, ordinateurs, smartphones, etc.) qui concentrent la plus grande part des impacts, notamment du fait de leur **fabrication**.

%	 Energie	 GES	 Eau	 Ressources ⁽¹⁾
Utilisateurs	64 %	84 %	91 %	79 %
Réseau	21 %	10 %	5 %	15 %
Centres informatiques ⁽²⁾	15 %	6 %	4 %	6 %

Le saviez-vous ?

Il faut 800 kg de ressources pour produire un ordinateur de 2 kg



Source : GreenIT, Répartition des impacts du numérique en France en 2020

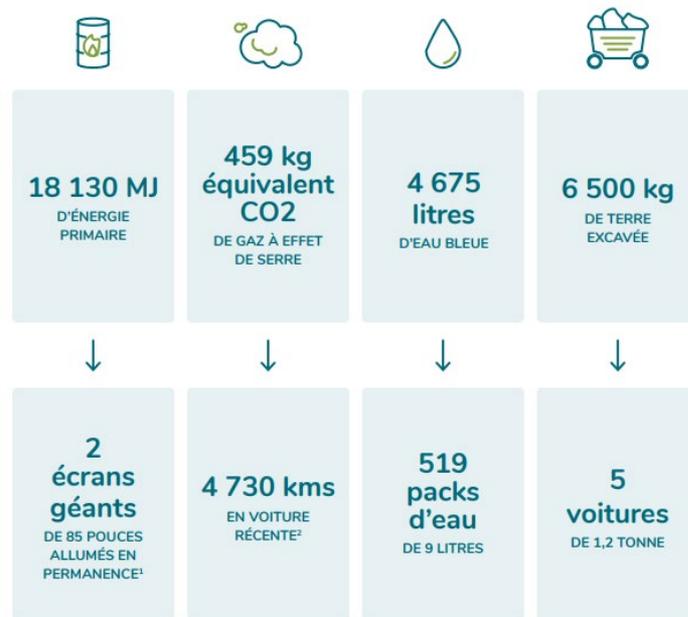
© Dillon Marsh – Palabora Mine, 4,1 millions de tonnes de cuivre.

Les entreprises peuvent agir

Les impacts environnementaux associés à l’empreinte numérique d’un **utilisateur** en entreprise sont conséquents à l’échelle d’une **année** :

Les bénéfices apportés par la sobriété numérique sont multiples :

- gain environnemental
- **économies** financières
- élément **différenciant** (compétitivité),
- **résilience** (approvisionnement et consommation énergétique)



Source : GreenIT, Benchmark 2021

(1) Une grande partie de ces impacts ont lieu en dehors de la France. Ils sont « importés » lors de l’extraction des minerais et de leur transformation en composants électroniques, de la production des dalles des écrans, etc

I – Les équipements

Bonne pratique n° 1 : Je réduis le nombre de mes équipements →

Le plus fort impact vertueux

- Je **refuse** en me questionnant sur mon besoin
- **J'allonge** la durée de vie
- Je **mutualise**

Le petit + ? Un gain financier et une meilleure sécurisation de l'approvisionnement

Actions réalisées par le Gouvernement

Le Gouvernement a

- Allongé la durée de vie des ordinateurs de 3 à 5 ans permettant ainsi d'éviter →
- Lancé une démarche de restitution des imprimantes individuelles en faveur du parc mutualisé : **-25%**
- Proposé le Bring Your Own Device (BYOD) sur smartphone, adopté par 1000 agent.e.s et fonctionnaires →

• l'émission de 233 tonnes de CO_{2e},
soit² = **191 allers-retours**
Paris - NYC 

• l'extraction de ressources
de l'équivalent en poids
des matériaux de **1074³** 

• 14 tonnes de CO_{2e}/an qui ne sont
pas émises, soit = **12 allers-retours**
Paris - NYC 

• L'extraction de ressources de
l'équivalent de 65 tonnes/an
est évité **65** 

• La production de 88kg de déchets
électroniques, soit le poids de **29³** 

I – Les équipements

Bonne pratique n° 2 : J'améliore la connaissance de mon système d'information et je fais réaliser une analyse de cycle de vie (ACV)

- **Connaître** : inventaire des équipements, cartographie des logiciels et leurs fonctionnalités...
- **Analyse de cycle de vie** : étude de la fabrication à la fin de vie multi-impacts (EGES, consommation d'énergie, tension sur les ressources naturelles...)

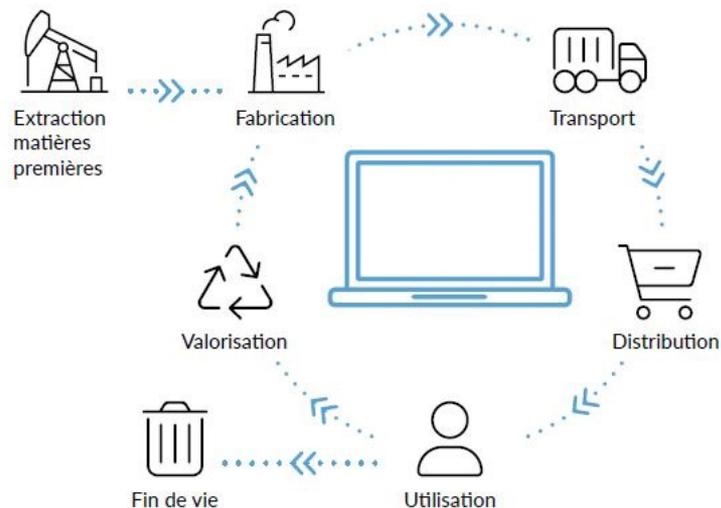
Le petit + ? Des achats facilités grâce aux inventaires réalisés, un gain financier si des doublons sont évités

Actions réalisées par le Gouvernement

Le Gouvernement a réalisé 5 analyses de cycle de vie

- Parc d'imprimantes individuelles et consommables
- Ordinateurs et écrans
- Bring Your Own Device (BYOD)
- Numérisation des bulletins de paie
- Numérisation des échanges internes

Des actions d'optimisation ont été lancées et se poursuivent.
2 nouvelles analyses de cycle de vie sont en cours.



Source : ADEME, La face cachée du numérique, 2019

I – Les équipements

Bonne pratique n° 3 : Je répare et donne une 2^e vie à mon matériel informatique

▪ Réparer :

- Privilégier du matériel à fort indice de réparabilité
- Réparer le matériel via les garanties, les réparateurs de Monaco (Yourmonaco) ou en France (Longuevieauxobjets)
- Mettre en place une équipe de réparation interne si je le peux

Le petit + : une meilleure résilience (réparation locale), gains financiers



▪ Seconde vie :

- Donner ou vendre à prix réduits à des associations ou à des collaborateurs
- Point d'attention : vérifier la disponibilité de filières de recyclage

Actions réalisées par le Gouvernement

Le Gouvernement a intégré des clauses relatives à la réparation dans ses contrats de fourniture d'équipement

I – Les équipements

Bonne pratique n° 4 : J'intègre des critères environnementaux dans mes choix d'équipements

Les achats sont l'un des principaux leviers d'action en faveur de la transition environnementale. Le renouvellement de vos équipements est le moment idéal pour

- **Revoir votre stratégie :**
 - Lancement d'une démarche de réduction des équipements ou d'allongement de la durée de vie
 - Dissociation des achats d'équipements à durée de vie différente : écrans, ordinateurs
- **Intégrer des clauses environnementales :** matériel reconditionné, performance environnementale des équipements (ACV, consommation énergétique), labellisation (Epeat Gold ou TCO 8), emballage et transport, stratégie RSE (responsabilité sociale et environnementale) de l'entreprise...

Actions réalisées par le Gouvernement

Pour agir le Gouvernement a

- Revu sa stratégie relative aux imprimantes individuelles, ordinateurs et écrans dans le cadre des renouvellements.
- Intégré des questionnaires environnementaux aux 2 derniers marchés (disponibles sur le site)

I – Les équipements

Bonne pratique n° 5 : J'adapte mon datacenter ou questionne mon fournisseur sur ses pratiques

En général, la consommation d'énergie représente la plus grande part des impacts d'un datacenter : utilisation, fabrication. Les axes d'action concernent la maîtrise du nombre d'équipements et de la consommation énergétique :

- Conception (si possible) et aménagement : configuration de la salle (allée chaudes / froides), système de refroidissement (liquide...)
- Choix des équipements : matériel ASHRAE classe A3 et A4
- Rationalisation et virtualisation
- Etc.

Enjeux : coûts d'exploitation moins importants, meilleure résilience (ex : hôpitaux londoniens)

Actions réalisées par le Gouvernement

Le Gouvernement a initié les actions suivantes :

- Inventaire des équipements du datacenter avec décommissionnement partiel
- Instrumentation électrique de la salle serveurs

I – Les équipements

Bonne pratique n° 6 : Je respecte, ou intègre à mon contrat de leasing, les règles de recyclage des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)

- **Propriétaire** du matériel informatique : vous êtes responsable du transfert de votre matériel en fin de vie. La démarche est disponible sur : <https://service-public-entreprises.gouv.mc/Local-et-travaux/Dechets/Collecte-des-dechets/Transferts-transfrontaliers-des-dechets>
- **Locataire** du matériel (leasing) : vous pouvez ajouter une clause juridique rappelant la législation, voire demandant un bordereau de traçabilité

Actions réalisées par le Gouvernement

Dans le cadre d'un partenariat avec la SMA et la DAU, la DSI a mis en place une filière dédiée au recyclage des DEEE.

SMA : Société d'Assainissement Monégasque

DAU : Direction de l'Aménagement Urbain

DSI : Direction des Systèmes d'Information



I – Les équipements

Bonne pratique n° 7 : Je mets en place ou fais mettre en place des procédures de gestion d'énergie des équipements installés

Une étude ADEME révèle qu'un ordinateur en veille utilise de 20 % à 40 % de l'équivalent de sa consommation en marche. Pour agir, vous pouvez mettre en place un :

- Dispositif d'extinction automatique : ordinateurs et écrans, imprimantes multifonctions, etc.
- Paramétrage en mode économique pour les équipements disposant de ce type de paramétrage, désactivation de l'écran de veille animé...

Le petit + : contribution à la résilience face à la hausse des prix de l'énergie



Actions réalisées par le Gouvernement

Le Gouvernement a mis en place un dispositif d'extinction automatique des imprimantes multifonctions. En journée les écrans n'ont pas de dispositif de veille animé.

II – Les usages

Bonne pratique n° 8 : J'opte pour des solutions de réduction des impressions

Pourquoi parler d'impression quand on parle de numérique responsable ? Pour éviter le **cumul des impacts**. En effet, disposer d'une solution numérique n'évite pas les impressions et l'utilisation de papier

Plusieurs leviers existent pour la réduction du nombre d'impressions :

- Paramétrage par défaut : recto / verso, noir et blanc
- Déclenchement des impressions par badge. Le petit + : confidentialité et mobilité multisites renforcées
- Message de sensibilisation lors de l'impression
- Charte graphique économe en encre et papier : aplats transparents, polices plus économes.
- Cartouches : réutilisables, recyclage dédié

Le petit + ? Réduction de la consommation de papier et d'encre = diminution des dépenses

Actions réalisées par le Gouvernement

- Les impressions en recto/verso et en noir&blanc sont paramétrées par défaut
- Un système de déclenchement des impressions par badge est en cours de déploiement



II – Les usages

Bonne pratique n° 9 : Je privilégie les solutions écoconçues

Pour agir :

- Réalisation d'un **diagnostic** : GreenIT Analysis ou professionnel de l'écoconception
- Mise en place de **bonnes pratiques** :
 - Quantification du besoin et réduction des fonctionnalités non essentielles
 - Utilisabilité du service sur des équipements de 5 ans ou plus
 - Fonctionnement en faible débit
 - Mobile first...
- Ajout de **clauses d'écoconception** dans les expressions de besoins

Le petit + ? Réduction de la fracture numérique, augmentation de la lisibilité, donc du taux d'engagement

Actions réalisées par le Gouvernement

Le Gouvernement a ajouté des critères d'écoconception sur certains projets : sites web, photothèque

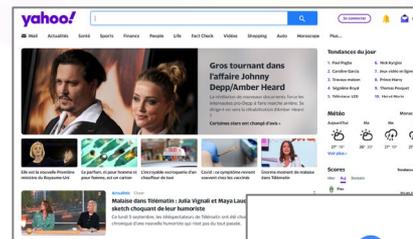
Le saviez-vous ? Le poids d'une page web moyenne a été multiplié par 115 en 20 ans (13ko > 1500 ko).
Le besoin en RAM (mémoire vive) des logiciels et systèmes d'exploitation a été multiplié par 160 en 15 ans.

The screenshot shows the Ecolindex analysis tool interface. It displays various performance metrics and a list of best practices with their status.

Metric	Value	Unit
Ecolindex	29.61	
Eau (cl)	3.61	
GES (gCO2e)	2.41	
Nombre de requêtes	24	(Ko)
Taille de la page	18224	(18226)
Taille du DOM	1758	

Bonnes pratiques

- Ajouter des expires ou cache-control headers: 10 / 10 ressources cachées ✓
- Compresser les ressources (>= 95%): ✓
- Limiter le nombre de domaines (<5): ✗ 4 domaine(s) trouvé(s)
- Ne pas retailer les images dans le navigateur: ✗ 9 image(s) retailée(s)
- Externaliser les css et les js: ✗ 11 inline stylesheet(s) et inline javascript(s)
- Éviter les requêtes en erreur: ✓ 0 erreur(s) HTTP
- Limiter le nombre de requêtes HTTP (<27): ✓ 24 requête(s) HTTP
- Ne télécharger pas des images inutilement: ✓ 0 image(s) téléchargée(s) mais non affichée(s)



II – Les usages

Bonne pratique n° 10 : Je sensibilise mes collaborateurs aux bonnes pratiques numériques

Chaque personne peut agir sur les :

- Bonnes pratiques **énergétiques** :
 - Extinction des équipements le soir
 - Connexion en fibre / ADSL plutôt que 4G/5G (4G x23 par rapport au wifi à bande passante consommée identique pour un smartphone)
 - Déconnexion des bonnes pratiques énergétiques
- **Soin des équipements** et **l'allongement** de la durée de vie associée : housse de protection, évitement des fortes chaleurs...
- Réduction des **impressions** : « ai-je vraiment besoin d'imprimer ce mail ? », impression de plusieurs diapositives par page...
- Consommation de **vidéos** : 80% de l'impact de la navigation est due aux vidéos (*Source : Shift Project*)
- Plateforme de partage de fichier plutôt qu'envoi de mails avec PJ

Le saviez-vous ? 60% des personnes n'éteignent pas leur poste de travail tous les soirs. 20% ne l'éteignent jamais.

Actions réalisées par le Gouvernement

Le Gouvernement sensibilise les collaborateurs lors des évolutions de pratiques, d'évènements dédiés (Semaine Européenne de Réduction des Déchets)...

Le saviez-vous ? Il faut 2 fois plus d'énergie pour transporter une donnée que pour la stocker (1)

(1) *Source : GreenIT, Numérique et environnement : en finir avec les idées reçues*
2/3

Pour aller plus loin ?

Le site pour la transition énergétique vous propose une rubrique « Numérique Responsable» avec prochainement :

- La synthèse des 10 bonnes pratiques
- Un guide détaillé pour vous accompagner pour la réalisation des actions
- Les questionnaires environnementaux (déposés à l'issue des consultations)

<https://transition-energetique.gouv.mc/Pacte-National-pour-la-Transition-Energetique/Le-numerique-responsable>



J'agis sur les équipements

-  Je réduis le nombre d'équipements : refus, allongement de la durée de vie, mutualisation (imprimantes, mobiles), virtualisation...
-  J'améliore la connaissance de mon SI, et fais réaliser une analyse de cycle de vie avant de lancer un projet numérique pour identifier les leviers d'optimisation
-  Je répare et donne une 2^e vie à mon matériel informatique : dotation ou vente à prix réduit à des associations ou à mes collaborateurs...