

# Annales (externe)

## Epreuves d'admissibilité

Annale 2024

[Annale 2024.pdf](#)

## **CONCOURS EXTERNE DE TECHNICIEN TERRITORIAL**

**SESSION 2024**

### **ÉPREUVE DE QUESTIONS TECHNIQUES À PARTIR D'UN DOSSIER**

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

**Réponses à des questions techniques à partir d'un dossier portant sur la spécialité au titre de laquelle le candidat concourt.**

Durée : 3 heures

Coefficient : 1

<b>SPÉCIALITÉ : INGÉNIERIE, INFORMATIQUE ET SYSTÈMES D'INFORMATION</b>
--

#### **À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :**

- Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni initiales, ni votre numéro de convocation, ni le nom de votre collectivité employeur, de la commune où vous résidez ou du lieu de la salle d'examen où vous composez, ni nom de collectivité fictif non indiqué dans le sujet, ni signature ou paraphe.
- Sauf consignes particulières figurant dans le sujet, vous devez impérativement utiliser une seule et même couleur non effaçable pour écrire et/ou souligner. Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée. L'utilisation de plus d'une couleur, d'une couleur non autorisée, d'un surligneur pourra être considérée comme un signe distinctif.
- Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.
- Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

**Ce sujet comprend 27 pages.**

**Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend le nombre de pages indiqué.**

*S'il est incomplet, en avertir le surveillant.*

- ♦ L'ordre qui vous convient, en indiquant impérativement leur numéro.
- ♦ Vous répondrez aux questions à l'aide des documents et de vos connaissances.
- ♦ Des réponses rédigées sont attendues et peuvent être accompagnées si besoin de tableaux, graphiques, schémas...

### **Question 1 (5 points)**

Afin de réduire son empreinte écologique informatique, votre collectivité souhaite mettre en œuvre un projet de « sobriété numérique » en adoptant des pratiques durables et en intégrant des technologies respectueuses de l'environnement.

- 1.A Qu'est-ce que la sobriété numérique et en quoi est-ce intéressant d'en adopter les pratiques ?  
(3 points)
- 1.B Décrivez les freins à la mise en œuvre d'un projet de sobriété numérique.  
(2 points)

### **Question 2 (5 points)**

Afin d'accroître les performances de son système d'information, votre collectivité souhaite se doter d'une infrastructure informatique virtualisée.

- 2.A Expliquez ce qu'est la virtualisation informatique.  
(1 point)
- 2.B Décrivez les infrastructures qui peuvent-être virtualisées.  
(2 points)
- 2.C Détaillez les avantages de la virtualisation informatique.  
(2 points)

### **Question 3 (5 points)**

Dans le cadre de son plan stratégique, votre collectivité souhaite se doter d'un service public de la donnée (SPD).

- 3.A Après avoir défini ce qu'est un service public de la donnée, décrivez les avantages de la mise en place d'un SPD pour la société, ainsi que les impacts économiques.  
(3 points)
- 3.B Expliquez les freins à la mise en place d'un SPD.  
(2 points)

### **Question 4 (5 points)**

Votre collectivité souhaite mettre en œuvre un projet de dématérialisation des processus non-dématérialisés à ce jour. Dans une note à l'attention du directeur des systèmes d'information, détaillez ce qu'est la dématérialisation, pourquoi la mettre en œuvre et quelles sont les difficultés de son implémentation.

#### Liste des documents :

- Document 1 :** « Sobriété numérique et collectivités territoriales : quels enjeux ? ». L. Donse - *greenIT.fr* - Septembre 2020 - 2 pages.
- Document 2 :** « Sobriété numérique : encore un long chemin à parcourir ». LF. Rodriguez - *lagazettedescommunes.com* - Septembre 2022 - 2 pages.
- Document 3 :** « Faire de l'open data un service public de la donnée ». D. Decloux - *Journal du Net* - Novembre 2022 - 2 pages.
- Document 4 :** « Virtualisation : qu'est-ce que c'est et à quoi ça sert ? ». Bastien L. - *Lebigdata.fr* - Mai 2019 - 3 pages.
- Document 5 :** « Dématérialisation des collectivités : quels gains au quotidien ? ». *Bergerlevrault.com* - Juin 2022 - 3 pages.
- Document 6 :** « Sobriété numérique : Pourquoi les collectivités doivent stimuler les filières de recyclage et de réemploi ». D. Picot - *lagazettedescommunes.com* - Mars 2022 - 2 Pages.
- Document 7 :** « Les collectivités territoriales et l'open data : concilier ouverture des données et protection des données personnelles ». *CNIL.fr* - Septembre 2019 - 3 pages.
- Document 8 :** « Dématérialisation des autorisations d'urbanisme ». *Ecologie.gouv.fr* - Décembre 2023 - 3 pages.
- Document 9 :** « Savoir, c'est pouvoir. Virtualisation et serveurs reconditionnés : survivre à la crise ». *lemondeinformatique.fr* - Site consulté en novembre 2023 - 4 pages.

#### Documents reproduits avec l'autorisation du CFC

*Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.*

*Dans un souci environnemental, les impressions en noir et blanc sont privilégiées. Les détails non perceptibles du fait de ce choix reprographique ne sont pas nécessaires à la compréhension du sujet, et n'empêchent pas son traitement.*

## DOCUMENT 1

### **Sobriété numérique et collectivités territoriales : quels enjeux ?**

Léo Donse - *greenIT.fr* - Septembre 2020.

Le Collectif GreenIT.fr et le cabinet Espelia ont lancé en décembre dernier une enquête inédite pour sensibiliser les collectivités locales aux enjeux environnementaux du numérique et réaliser un premier auto-diagnostic de maturité et d'impact environnemental de leurs pratiques et équipements.

Les contributions des 33 collectivités locales participantes apportent un éclairage sur le niveau de connaissance et d'engagement des collectivités dans le domaine ainsi que sur leurs marges de progression à l'égard des bonnes pratiques relatives aux équipements.

L'étude « **Sobriété numérique et collectivités territoriales : quels enjeux ?** » dresse donc un premier portrait impressionniste du sujet dans les collectivités et présente, à titre pédagogique, quelques ordres de grandeur des marges de progression sur le seul sujet des équipements numériques.

#### **Où en sont les collectivités ?**

Si certaines collectivités commencent à se positionner sur la question beaucoup manquent encore de cadres d'analyse structurés et d'outils opérationnels pour passer à l'action.

L'identification des sources d'impacts environnementaux du numérique reste encore mal appréhendé par celles-ci en particulier sur l'importance de la phase de fabrication des équipements utilisateurs et les approches menées peuvent manquer d'une analyse environnementale multicritère, faisant courir le risque d'un transfert de pollution.

Le sujet reste un parent pauvre des priorités politiques des collectivités locales en raison d'une réalité environnementale difficilement palpable puisque diffuse et indirecte et de la méconnaissance des économies potentielles induites par le déploiement d'action de sobriété numérique. La dimension sociale du retour sur investissement est d'ailleurs souvent oubliée bien que très importante, les collectivités n'identifiant pas toujours les bénéfices potentiels de la sobriété numérique en matière d'inclusion numérique.

#### **Quel déploiement concret des stratégies de sobriété numérique ?**

De manière générale, la mise en place d'une démarche globale et structurante est reléguée comme action secondaire à mettre en place, les collectivités prêtes à s'engager sur le sujet lui préférant des actions plus spécifiques et sur leur propre parc d'équipements. Ceci peut traduire une volonté légitime de « petites victoires » et donc de concrétisation rapide d'une démarche complexe pouvant être sinon perçue comme trop abstraite. Les collectivités semblent préférer un engagement progressif, peu coûteux en ressource humaines et budgétaires, pour un sujet qui ne constitue pas encore une priorité politique. Certaines peuvent également se placer dans une démarche d'apprentissage par la pratique pour défricher un sujet dont elles ne maîtrisent encore que peu l'ensemble des enjeux et privilégient donc une politique des petits pas.

#### **Une approche territoriale capitale mais complexe à mettre en place**

Si l'approche privilégiant les actions internes est compréhensible et pertinente, elle ne doit pas reléguer l'action territoriale au second plan car c'est bien celle-ci qui aura à terme le plus d'impacts et permettra d'induire de véritables effets de transformations, à condition qu'elle ne se limite pas à de la « simple » sensibilisation. Le véritable enjeu environnemental réside bien dans l'action des collectivités sur leur territoire.

L'élaboration de stratégies territoriales de sobriété numérique questionne les capacités d'action des autorités locales sur le sujet et envers leur territoire et demande une excellente compréhension

des niveaux pertinents de subsidiarité au sein de ces démarches multidimensionnelles. Ainsi, faute de bien appréhender les enjeux de la sobriété numérique dans leur pluralité, certaines collectivités n'identifient pas encore les leviers à leur disposition pour agir localement et laissent donc l'entière responsabilité du sujet au régulateur national.

La mise en musique de cette approche territoriale demande une très bonne connaissance des forces et caractéristiques sociales, économiques, associatives, industrielles et académiques des territoires et une capacité à structurer de nouvelles filières autour de l'économie circulaire, du réemploi et de la fonctionnalité. Elle demande aussi de savoir anticiper, cadrer et renforcer les externalités positives qui peuvent découler de ces démarches (on pensera aux bénéfices possibles à l'égard des politiques d'inclusion numérique par exemple).

La capacité des collectivités à endosser le rôle de facilitateur et de chef d'orchestre de dynamiques partagées sur le territoire pour encourager les convergences et les passerelles entre acteurs et secteurs est donc déterminant.

### **La crise du coronavirus : le déclic qui fait passer la sobriété numérique d'une incantation collective à une réalité partagée ?**

Cette étude s'inscrit dans les questionnements soulevés par la Crise sanitaire du COVID-19. La prise de conscience de notre dépendance à l'égard du numérique et des avantages qu'il a indéniablement apportés lors du confinement fait cependant courir le risque d'une accélération de notre modèle actuel de consommation numérique et donc des impacts environnementaux liés.

Les réflexions sur la généralisation des politiques de sobriété numérique prennent donc tout leur sens en cette période charnière.

Les collectivités locales ont un rôle de premier plan dans cette réflexion pour coordonner une approche systémique à l'échelle de leur territoire et faciliter la rencontre des expertises pour construire un numérique durable et responsable.



## DOCUMENT 2

NUMÉRIQUE RESPONSABLE

### **Sobriété numérique : encore un long chemin à parcourir**

Laura Fernandez Rodriguez - *lagazettedescommunes.com* - Septembre 2022.

**Comment les collectivités s'emparent-elles des enjeux du numérique responsable, qui plus est avec les nouvelles obligations posées par la loi "Reen" ? La 7e édition du benchmark GreenIT, parue jeudi 22 septembre, apporte des éléments de réponses.**



Alors que la « sobriété » s'impose comme le maître mot de cette rentrée, quels sont les impacts environnementaux des systèmes d'information (SI) des collectivités ? Et quels sont les leviers d'actions possibles ? La 7e édition du Benchmark GreenIT, réalisée avec le Club Green IT, Espelia et Resilio (EPFL, Suisse), parue jeudi 22 septembre, permet de dresser plusieurs constats et de proposer des leviers d'actions.

Pour cette 7e édition, et la deuxième qui intègre des collectivités, les SI de dix organisations privées et publiques ont été passés au crible, dont ceux de deux collectivités : Grenoble Alpes métropole, avec une DSI mutualisée pour la ville, la métropole et le centre communal d'action sociale, et la communauté de communes Marenne Adour Côte Sud.

Selon les résultats de cette étude, il apparaît que « les impacts environnementaux des systèmes d'informations étudiés se concentrent majoritairement dans l'environnement de travail des utilisateurs, et au niveau des centres informatiques. Le réseau est le troisième contributeur aux impacts environnementaux », relève le benchmark.

Dans le détail, un utilisateur du SI consommerait en moyenne déjà 25 % du total des émissions de gaz à effets de serre (GES) qu'il pourrait émettre annuellement (ou 43 % de la limite planétaire selon une autre modalité de calcul à l'échelon européen) pour rester en dessous d'une hausse de 1,5 °C de réchauffement climatique. Les efforts à fournir sont donc très importants : il faudrait « diviser par un facteur 4 à 10 le poids du système d'information pour être soutenable », pointe le communiqué de presse.

### **Une empreinte plus faible que le privé**

En comparaison, l'empreinte partielle des collectivités locales est plus faible que celle des acteurs privés, mais cela tient plutôt au fait que les agents sont structurellement moins équipés, et que les collectivités ont besoin de moins de puissance informatique de calcul pour délivrer leurs services, et d'une moindre quantité d'espaces de stockage.

Cette moindre empreinte ne tient donc pas spécialement à la mise en place de bonnes pratiques.

D'ailleurs, l'étude pointe, parmi les chantiers qui restent à investir, le Bring your own device (qui permet de réduire le nombre d'équipements en permettant par exemple d'avoir un seul smartphone et deux cartes Sim), ou l'écoconception de services numériques.

### **Gare au puzzle dont les pièces ne s'emboîteraient pas**

Par ailleurs, « les collectivités se penchent sur le numérique de façon très segmentée », comme le constate Léo Donse, en charge du numérique au sein du cabinet Espelia. « Stratégie smart city, schéma directeur des SI, stratégie d'inclusion numérique, numérique responsable : certaines multiplient les entrées dans le numérique sans que les différentes entités ne se parlent, ce qui peut déboucher sur des contradictions », pointe-t-il.

« C'est à l'image d'un assemblage de pièces d'un même puzzle qui ne s'emboîtent pas : les préconisations de sobriété numérique issues des plans d'actions imposés par la loi « Reen » [réduction de l'empreinte environnementale du numérique] qui viendraient se heurter frontalement à des stratégies de déploiement de capteurs pour la ville intelligente par exemple », relève l'étude.

### **Allonger la durée de vie des équipements**

Parmi les recommandations formulées dans l'étude figure l'allongement de la durée de vie des équipements. Un axe que prône également l'Arcep, et qui figure en bonne place dans la loi « Reen » via le réemploi et le reconditionnement. « On pense que les collectivités pourraient pousser à cinq à six ans l'utilisation de leurs équipements, et s'intéresser à leur fin de vie, via du réemploi notamment, ou du recyclage. Via la commande publique, nous recommandons également l'achat d'équipements ecolabellisés », détaille Léo Donse.



## DOCUMENT 3

### **Faire de l'open data un service public de la donnée.**

David Decloux - *Journal du Net* - Novembre 2022.

**Pour porter tous ses fruits, l'open data ne doit pas être un simple principe technique, mais devenir un véritable service public de la donnée.**

La France porte une tradition de transparence démocratique et de partage des informations détenues par les instances publiques. Si l'open data s'immisce de plus en plus dans la vie des citoyens, peu d'entre eux le savent et il s'agit pour la plupart d'un concept abstrait sur lequel ils n'ont pas de contrôle direct. Néanmoins, le gouvernement a pour objectif d'améliorer la transparence envers les citoyens et faire de tous les utilisateurs de l'open data des data scientists du quotidien.

La pandémie de Covid-19 a d'ailleurs donné à l'open data l'occasion de démontrer toute son utilité. Il est difficile de passer à côté de l'exemple récent de l'application CovidTracker, qui a rapidement été mise à la disposition des citoyens pour leur fournir une information fiable, pratique et digne de confiance. Pour reprendre les propos de Guillaume Rozier, créateur de CovidTracker, "l'open data peut changer nos vies". En effet, l'ouverture des données publiques apparaît désormais comme une opportunité évidente pour créer de nouveaux services en prise directe avec les attentes de la population.

Ces services publics augmentés, comme les appelle le gouvernement, constituent un axe prometteur d'innovation qui vient s'ajouter aux innombrables possibilités offertes par la donnée au secteur public. Cependant, pour que CovidTracker ne soit pas une réussite sans lendemain, les acteurs publics doivent lever les freins qui brident encore l'essor de l'open data.

#### **Lever les freins à l'ouverture et au partage des données**

Les faits sont clairs : l'ouverture des données n'a pas encore atteint un niveau satisfaisant en France. Selon le rapport de la mission Bothorel sur la politique publique de la donnée (Open Data) du 23 décembre 2020, la méthode qui a été utilisée est en cause. Le rapport fait état des freins suivants :

- Le prétexte de la sécurité et de la conformité : la protection des données et le RGPD ne doivent pas être une excuse systématique pour éviter d'agir, mais un cadre précisant une manière respectueuse de le faire. La surprotection des données les rend indéchiffrables et inutilisables.
- Une mise à disposition brouillonne des données : l'ouverture doit être plus large car encore trop d'administrations ne publient pas assez d'informations, ou mettent trop de temps à le faire. Par ailleurs, les données sont souvent de trop mauvaise qualité (publiées de manière éparpillée et sans cohérence, incomplètes, périmées, parsemées d'erreurs) pour être exploitables.
- Un déficit d'explication : les données partagées sont trop souvent brutes, sans être accompagnées d'aucune facilité qui permettrait à un tiers de les comprendre et de les utiliser à bon escient. Ce manque d'accompagnement de la publication de la donnée, à la fois en termes de documentation et de contextualisation, est un frein important à son utilisation. Certaines administrations commencent cependant à publier des statistiques ou des open data sous forme d'application permettant une navigation contextuelle et intelligente dans les données.

Pour que l'open data porte ses fruits, les acteurs publics ne doivent donc pas se contenter de mettre en place des passerelles techniques. Il est indispensable de créer autour des données tout un environnement qui favorise leur exploitation. Pour porter tous ses fruits, l'open data ne doit pas être un simple principe technique, mais devenir un véritable service public de la donnée.

## Faire de l'open data le levier d'innovation espéré

Les données en open data peuvent provenir de multiples sources et sur des sujets variés : recherche, santé, éducation, géographie, statistiques, économie, etc. Le but étant que ces données soient consultables librement, et réutilisables facilement, y compris à des fins commerciales. Tout cela pour une plus grande transparence des données, une meilleure coopération, une efficacité accrue de l'action publique, et la création de nouvelles opportunités pour le monde privé. Les bénéfices attendus comme les champs d'application sont multiples :

- Une meilleure transparence des actions publiques : l'article 15 de la Déclaration des droits de l'homme et du citoyen de 1789 prévoit que "la société a le droit de demander compte à tout agent public de son administration". Pour l'Etat, cela revêt un enjeu politique : en publiant des informations en open data, et ainsi en favorisant le droit d'accès aux informations publiques, l'Etat accroît le niveau de transparence et de visibilité de son action. La donnée devient un moyen pour évaluer objectivement et rigoureusement les actions publiques grâce aux statistiques notamment. L'open data devient alors un média comme un autre, à ajouter à la palette de communication utilisée par le gouvernement.
- Améliorer les services apportés aux citoyens : la publication des données en open data aide aussi l'action des administrations grâce à la création de nouveaux services numériques. L'utilisation des données ouvertes permet notamment aux administrations d'améliorer l'efficacité des services aux citoyens, en partageant les informations avec d'autres services, partenaires ou entreprises privées. Un des objectifs avoués, par exemple par la Direction des Finances Publiques, est d'encourager la co-construction d'usages de ces données, d'animer un écosystème de "réutilisateurs".
- Favoriser l'économie : les bénéfices de l'open data sont aussi économiques, que ce soit pour l'institution publique elle-même, ou alors pour le secteur privé. La donnée est synonyme d'innovation. Selon l'étude "L'impact Économique de l'open data : Opportunités pour la création de valeur en Europe" publiée par l'European Data portal, les gains économiques liés à l'Open Data en Europe étaient estimés à 184 milliards d'euros pour l'année 2019 et pourraient atteindre 200 à 334 milliards d'euros d'ici 2025. Aussi le nombre d'emplois liés à l'open data en UE a dépassé 1 million à ce jour et pourrait atteindre 2 millions d'ici 2025.

Les données en open data sont avant tout des données et héritent donc des attributs et des besoins de gouvernance de n'importe quelles autres. Pour faire en sorte qu'elles ne soient pas seulement accessibles mais exploitables, il faut avoir à l'esprit ses potentiels utilisateurs externes. Cela nécessite la mise en place de trois ingrédients :

- Une gouvernance avec des rôles clairement définis, depuis le CDO (chief data officer), qui impulse et coordonne le programme, jusqu'aux propriétaires métiers des données et aux data engineers qui les maintiennent.
- Des processus de gestion et de contrôle qui garantissent que la donnée est fiable, conforme et à jour, et qu'elle peut être diffusée en toute sécurité. Ayant vocation à être partagée, et en particulier à l'extérieur, avec un contrôle faible de son utilisation, l'open data nécessite un niveau extrême de qualité.
- Un outillage qui facilite les opérations de recensement, de correction, d'enrichissement et de publication des données, et qui, surtout, permet de passer à l'échelle en éliminant les tâches les plus fastidieuses.

Ces questions et considérations sont autant de défis que le secteur public rencontre lorsqu'il met en œuvre sa politique de partage des données et d'open data. Il y a cependant une bonne nouvelle : la plupart de ces défis sont déjà adressés par de nombreux acteurs privés pour leurs données non-open et les outils ont maintenant une maturité suffisante pour la supporter et en faire un avantage compétitif.

## DOCUMENT 4

### Virtualisation : qu'est-ce que c'est et à quoi ça sert ?

Bastien L. - *Lebigdata.fr* - Mai 2019.

*La virtualisation est une technologie permettant de créer et d'exécuter une ou plusieurs représentations virtuelles d'un ordinateur ou de ses différentes ressources sur une même machine physique. Découvrez tout ce que vous devez savoir sur cette technologie : définition, fonctionnement, avantages...*



Les besoins en puissance de calcul et en espace de stockage des entreprises ne cessent d'augmenter. Malheureusement, les serveurs x86 sont trop limités pour répondre à ces besoins. De fait de nombreuses organisations déploient de multiples serveurs, et **n'exploitent qu'une fraction de leur capacité**. En résulte un usage inefficace et coûteux. La virtualisation est une technologie qui permet de remédier à ce problème, et bien plus encore.

#### Qu'est-ce que la virtualisation ?

La virtualisation consiste à **créer une représentation virtuelle, basée logicielle, d'un objet ou d'une ressource** telle qu'un système d'exploitation, un serveur, un système de stockage ou un réseau. Ces ressources simulées ou émulées sont en tous points identiques à leur version physique.

Les **machines virtuelles sont exécutées sur une couche d'abstraction matérielle**. Ainsi, les entreprises sont en mesure d'exécuter plusieurs systèmes d'exploitation et applications simultanément sur un serveur unique. Les ressources et capacités du serveur sont réparties entre les différentes instances. Ceci permet de réaliser d'importantes économies et d'utiliser les serveurs plus efficacement puisque leurs capacités sont pleinement exploitées.

De plus, la virtualisation permet **d'exécuter des programmes de façon isolée** pour effectuer des tests en toute sécurité sans risquer de compromettre les autres machines virtuelles exécutées sur le même serveur hôte. Pour les particuliers et les utilisateurs de PC, il est aussi possible d'utiliser la virtualisation pour exécuter des applications nécessitant différents systèmes d'exploitation sur un seul et même ordinateur.



## Comment fonctionne la virtualisation ?



La **technologie de virtualisation repose sur l'abstraction** d'une application, d'un système d'exploitation ou du stockage de données du véritable logiciel ou du hardware sous-jacent. L'un des principaux cas d'usage est la virtualisation de serveur, reposant sur une couche logicielle appelée « **hyperviseur** » pour émuler le hardware.

L'hyperviseur permet de créer et d'exécuter des machines virtuelles. Le logiciel se charge de **diviser les ressources entre les différents environnements virtuels** en fonction de leurs besoins.

Par le passé, **on distinguait les hyperviseurs natifs**, directement intégrés au hardware du logiciel, et **les hyperviseurs « hébergés »** semblables à des applications logicielles. Cependant, sur les systèmes modernes, cette distinction a perdu de l'importance. Pour cause, il existe désormais des systèmes comme le KVM (kernel-based virtual machine), qui est intégré au kernel Linux et peut exécuter les machines virtuelles directement bien qu'il soit possible de continuer à utiliser le système lui-même comme un ordinateur normal.

Les utilisateurs peuvent ensuite interagir et **lancer des applications ou des calculs au sein de l'environnement virtuel**, que l'on appelle généralement machine virtuelle. La machine virtuelle est l'équivalent émulé d'un ordinateur, et est exécutée par-dessus un autre système. Elle peut exploiter la puissance de calcul du CPU et la mémoire de la machine hôte, un ou plusieurs disques virtuels pour le stockage, une interface réseau virtuelle ou réelle, ainsi que les autres composants tels que les cartes graphiques ou même les clés USB.

La **machine virtuelle fonctionne comme un fichier de données unique**. Elle peut donc être transférée d'un ordinateur à l'autre, et fonctionner de la même manière sur les deux machines. Si la machine virtuelle est stockée sur un disque virtuel, on parle souvent d'une image disque.

### Quels sont les différents types de virtualisation ?

Il existe différents types de virtualisation. On dénombre **six principaux domaines de l'informatique où la virtualisation est couramment utilisée** :

La **virtualisation de serveur**, précédemment évoquée, permet d'exécuter plusieurs systèmes d'exploitation sur un seul serveur physique sous forme de machines virtuelles. Elle permet une efficacité accrue, une réduction des coûts, un déploiement plus rapide des workloads, une augmentation des performances d'application, une disponibilité de serveur en hausse, et l'élimination des complications liées à la gestion de serveurs.

La **virtualisation de réseau** consiste à reproduire un réseau physique et ses différents composants : ports, interrupteurs, routeurs, firewalls, équilibrateurs de charges... ceci permet d'exécuter des applications sur un réseau virtuel comme sur un réseau physique, tout en profitant de l'indépendance matérielle inhérente à toute forme de virtualisation.

La **virtualisation de stockage** consiste à assembler la capacité de stockage de multiples appareils de stockage en réseau sous forme d'un seul appareil de stockage (virtuel) pouvant être géré depuis une console centrale.

La **virtualisation desktop** est similaire à la virtualisation de serveur, mais permet de créer des machines virtuelles reproduisant des environnements de PC. Ceci permet aux entreprises de réagir plus rapidement aux changements de besoins et aux nouvelles opportunités. De plus, les PC virtualisés, tout comme les applications, peuvent être transférés rapidement à des sous-traitants ou à des employés travaillant sur des appareils mobiles comme les tablettes.

La **virtualisation de données** repose sur l'abstraction des détails techniques traditionnels des données et du Data Management : localisation, performance, format... ceci permet d'ouvrir l'accès aux données et d'accroître la résilience. De plus, la « Data Virtualization » permet aussi de consolider les données en une source unique afin de simplifier leur traitement.

Enfin, la **virtualisation d'application** consiste en l'abstraction de la couche application du système d'exploitation. Ceci permet d'exécuter l'application sous une forme encapsulée, indépendante du système d'exploitation. Ainsi, il est par exemple possible d'exécuter une application Windows sur Linux et vice-versa.

#### **Quelle différence entre une machine virtuelle et un container ?**

En principe, les containers Linux sont similaires aux machines virtuelles. Les deux permettent **l'exécution d'applications au sein d'un environnement isolé**, et peuvent être accumulés séparément sur une même machine. Cependant, leur fonctionnement est différent.

Un container n'est pas une machine indépendante complète. Il s'agit simplement d'un **processus isolé partagent le même kernel Linux** que le système d'exploitation hôte, ainsi que les bibliothèques et autres fichiers nécessaires à l'exécution du programme contenu dans le container. En général, les containers sont donc conçus pour exécuter un programme unique et non un serveur complet.

#### **Virtualisation vs Cloud Computing : quelle différence ?**

La **virtualisation et le Cloud Computing sont deux technologies à ne pas confondre**. La virtualisation permet de rendre les environnements informatiques indépendants d'une infrastructure physique, tandis que le Cloud Computing est un service délivrant les ressources informatiques partagées à la demande via Internet.

Ces deux technologies sont donc différentes, mais **peuvent aussi être complémentaires**. Il est par exemple possible de virtualiser les serveurs, pour ensuite migrer vers le Cloud en vue d'une agilité amplifiée et d'un accès self-service.

## DOCUMENT 5

### Dématérialisation des collectivités : quels gains au quotidien ?

Bergerlevrault.com - Juin 2022.



La dématérialisation s'impose au sein des collectivités territoriales, poussée notamment par la volonté des gouvernements successifs de moderniser le service public où se multiplient les évolutions réglementaires qui touchent services RH et finances, ou encore les programmes et feuille de route comme "Action Publique 2022" ou "400 jours de la transformation numérique".

Par exemple, à horizon 2022, 100% des démarches administratives devront être dématérialisées afin d'améliorer la qualité de service et l'expérience usager. Ces évolutions impactent non seulement les agents, leur organisation quotidienne mais aussi les citoyens. Quelles sont les bonnes pratiques d'une dématérialisation réussie ? Découvrez les clés d'une conduite du changement progressive.

#### La dématérialisation dans les collectivités : de quoi parle-t-on ?

La **dématérialisation** consiste à remplacer l'émission et le stockage de documents au format papier (courriers, factures, dossiers administratifs...) par des fichiers numériques, stockés sur un support adapté. On distingue deux types de dématérialisations :

- la « dématérialisation duplicative », qui consiste à numériser les documents reçus au format papier,
- la « dématérialisation native », qui permet de traiter les documents envoyés directement au format digital.

Ce processus a cours depuis plus d'une dizaine d'années et affecte le quotidien des agents comme des citoyens. En effet, dans un contexte de **transformation numérique**, les attentes des citoyens envers le service public sont devenues plus exigeantes. Ainsi, depuis les années 2000, les services publics ont engagé peu à peu une (r)évolution dans leurs pratiques en proposant de plus en plus de **démarches administratives en ligne aux usagers** des services publics (prise de rendez-vous, demande d'état-civil, inscription des enfants aux activités périscolaires, etc.). Néanmoins, les **collectivités territoriales** (communes, intercommunalités, conseils départementaux, régions) ont compris qu'elles ne pouvaient pas accélérer la **dématérialisation de leurs services** sans faire évoluer leurs propres processus internes. Poussés notamment par les évolutions réglementaires, les services **Ressources Humaines et Finances** ont été les premiers à voir leurs processus dématérialisés. Voici quelques exemples d'éléments majeurs dématérialisés ou en cours :



- processus budgétaires dématérialisés ou en cours : Commande publique, facturation dématérialisée via Chorus Pro, télétransmission des actes budgétaires, initiation du Compte Financier Unique ;
- processus RH dématérialisés ou en cours : mise en place du prélèvement à la source, passage à la Déclaration Sociale Nominative, télétransmission des actes RH, dossier individuel de l'agent, bulletin de paie électronique ;
- procédures de passation des appels d'offres et marchés publics.

### La dématérialisation comme fil conducteur de la transformation numérique

L'ambition portée par l'État sur la **dématérialisation** concerne au premier chef l'ensemble des **collectivités locales** (communes, départements, régions). Or, si la plupart ont pris la mesure de la transformation en cours, la dématérialisation exige la maîtrise du processus dans toutes les dimensions et secteurs concernés.

Ainsi, les échéances réglementaires quant à la dématérialisation mettent en évidence un processus inachevé dans les métiers de la fonction publique (GF, RH, Urbanisme, etc.), qui va s'accélérer dans les prochains mois avec :

- la **dématérialisation totale de l'instruction des actes d'urbanisme** (1er janvier 2022),
- la **transformation de la chaîne comptable et budgétaire**, notamment avec la mise en place du **Compte Financier Unique**,
- l'accélération de l'**archivage numérique**.

Néanmoins, la **digitalisation des processus** ne peut être un projet ex-nihilo. Lancer un projet de dématérialisation, c'est amorcer une **conduite du changement** dans votre collectivité qui ne peut en aucun cas être qu'un sujet de la Direction des Systèmes d'Information. En effet, derrière la dématérialisation, c'est une **culture organisationnelle nouvelle et cohérente** qu'il faut construire.

Par exemple, on ne parle pas seulement de mettre en œuvre une **Gestion Électronique de Documents** mais de faire entrer en résonance l'ensemble des outils dans un univers de travail collaboratif et sécurisé. Si les **gains** apportés par la **dématérialisation des processus** sont indéniables (gains de temps, de fiabilité et financier), le projet est une réussite si **agents et élus** sont embarqués ensemble dans cette aventure dès le départ et comprennent les enjeux relatifs à la gestion du cycle de vie des documents ou de la donnée. La collectivité doit donc prendre à bras le corps la question de la formation des utilisateurs, mais surtout celle du risque cyber qui ne cesse de croître.

### Les bénéfices de la dématérialisation

*Pour votre collectivité :*

- Un **gain financier** grâce à la réduction des coûts de stockage et d'archivage ou encore la suppression des frais d'impression et d'envoi ;
- Des **échanges documentaires plus rapides, plus faciles, plus fluides** ;
- Une **fiabilité renforcée** de la gestion documentaire de la collectivité grâce à une homogénéisation des processus et de l'archivage électronique garantissant une réponse adaptée aux contraintes légales, la sécurisation ou encore la traçabilité des données ;
- Un **gain de productivité au quotidien** : traitement automatisé des données, suppression des tâches quotidiennes à faible valeur ajoutée et chronophages (ex. la préparation des courriers) ;
- Une **image plus moderne** pour les citoyens au travers des services innovants proposés (démarches en ligne, inscriptions aux activités scolaires, etc.) et **plus attractive** pour les candidats à l'embauche.

*Pour les agents :*

- Une **expérience améliorée** avec un alignement des outils et services proposés au sein de la collectivité : conditions de travail optimisées, mise à disposition d'outils ergonomiques et collaboratifs ;
- Des **données personnelles et sociales sécurisées** via le portail RH ou le coffre-fort numérique dédié au stockage des bulletins de paie.

*Pour les citoyens :*

- Des **démarches administratives simplifiées** grâce à des formulaires mis à disposition par la collectivité ou un portail famille (demandes de réservation, signalement d'absences, paiement des factures en ligne, etc.) ;
- Une **expérience citoyen innovante** pour une qualité du service public au niveau de leurs attentes.

### **Les agents, grands gagnants de la dématérialisation**

Comme nous l'avons vu plus haut, la **dématérialisation** s'impose à la fois par l'**obligation réglementaire** et comme une réponse aux **nouveaux défis des métiers RH, finances et de la relation citoyen**. Si tout projet de dématérialisation demande une forte mobilisation des différentes parties prenantes, il s'avère un avantage majeur dans le quotidien des agents.

Ceux des services RH ou finances sont les premiers à en bénéficier. En effet, ils sont confrontés à des contraintes de plus en plus élevées d'**efficacité, de transparence et de réductions budgétaires**. La dématérialisation se révèle alors comme un atout facilitant le **partage d'informations** et le **travail collaboratif** : les pièces dématérialisées se partagent facilement, peuvent être retrouvées en quelques clics puis mises à jour en temps réel et tout cela dans un système tracé et horodaté selon les actions réalisées. Plus que la **dématérialisation des documents**, c'est la **dématérialisation du processus** qui fluidifie leur quotidien, notamment grâce aux **workflow paramétrés** selon les spécificités et besoins de la collectivité. Cet écosystème permet une cohésion d'ensemble et apporte un bénéfice concret dans le quotidien de chacun. Un atout qui se retrouve aussi du côté de la relation usager : en rendant accessible en ligne les démarches administratives, la collectivité offre aux citoyens un **service plus qualitatif et réactif**. En effet, l'agent travaille plus sereinement et gère les demandes au fil de l'eau, améliorant sensiblement l'**expérience citoyen**.

Si la dématérialisation a un impact positif sur les tâches quotidiennes de l'agent, elle est aussi un adjuvant pour favoriser la relation avec son employeur. Ainsi, la déconcentration du dossier agent et de services comme la demande de congés rend l'**agent acteur de sa propre carrière**.

L'**accélération de la transformation numérique** va se poursuivre portée notamment par les évolutions technologiques. Ces changements impactent fortement les organisations et modalités de travail actuelles tout en apportant des évolutions positives : gain de temps au quotidien, fiabilisation des processus en place, simplification du travail collaboratif...

Cette conduite du changement sera une réussite par l'adoption d'outils adaptés, la mobilisation de l'ensemble des parties prenantes avec le support d'une équipe d'experts.

## DOCUMENT 6

Numérique

### **Sobriété numérique : Pourquoi les collectivités doivent stimuler les filières de recyclage et de réemploi.**

David Picot - *lagazettedescommunes.com* - Mars 2022.



**Actrices incontournables de la sobriété numérique, les collectivités territoriales s'organisent pour être « plus responsables », notamment en stimulant les filières locales de recyclage et de réemploi des matériaux.**

**Etat des lieux depuis le Forum des Interconnectés, qui s'est déroulé à Nantes les 2 et 3 mars.**

« Non au numérique subi. Non au numérique illimité », a lancé Francky Trichet, vice-président de Nantes Métropole, en ouverture du Forum des Interconnectés, qui s'est déroulé les 2 et 3 mars, dans la Cité des Ducs (Loire-Atlantique). Le thème prend la forme d'une question : Quelle société numérique voulons-nous ? La réponse des acteurs présents tient en un mot : sobriété !

Et pour cause, comme l'a rappelé Soumaya Bahiraei, responsable du développement économique des territoires à la métropole, à l'occasion d'une table-ronde sur ce sujet, « 75% des impacts numériques sont générés en phase de fabrication. Un ordinateur ? C'est 240 kg de combustibles fossiles et plus d'une tonne d'eau » !

#### **Verdissement de la commande publique**

Alors que l'empreinte environnementale du numérique mondial représente 4% des émissions de gaz à effet de serre (GES), les collectivités ont un rôle à jouer pour accélérer cette sobriété numérique et structurer les filières locales de recyclage, de réparation et de ré-emploi.

Illustration à Nantes Métropole justement où Mahel Coppey, vice-présidente à l'économie circulaire rappelle « le travail de la collectivité pour identifier les potentiels du territoire, au niveau des quartiers, des associations, des entreprises ». Au-delà, elle insiste sur la force du verdissement de la commande publique : « l'an passé nous avons voté le renouvellement de 9 000 machines ».

De quoi peser sur une filière, dans un cadre réglementaire affirmé par la loi AGECE de février 2020, qui oblige les collectivités à tendre vers la proportion minimale de 20% de leurs achats, issus notamment du réemploi, de la réutilisation ou du recyclage.

#### **Allonger la durée de vie**

Du côté de La Rochelle (Charente-Maritime), territoire engagé dans une démarche zéro carbone d'ici 2040, le travail a commencé par une mesure de l'empreinte carbone des services numériques et informatiques. « En y intégrant celle des écoles qui, à notre grande surprise, sont responsables de 38% de cette empreinte », précise Marie Nédélec, adjointe à la transformation numérique.

« Cela nous a permis de situer les efforts et de mettre des actions en place : par exemple, nous avons porté la durée de vie de nos équipements, de 5 à 6 ans. Avant d'envisager une seconde vie et un réemploi, en lien avec des associations, pour la partie remise en état du matériel, puis avec des centres sociaux et l'université pour la redistribution ».

Avec, faut-il le préciser « de forts enjeux en termes de sécurité », glisse Pierre Fremiot, directeur de l'agence nantaise AFB, l'un de ces acteurs « qui donnent une seconde vie aux équipements des entreprises et des collectivités, avec un modèle économique basé sur la collecte et l'effacement de données ».

Si la Direction des systèmes d'information (DSI) de la Communauté de communes Marenne Adour Côte-Sud (23 communes – Landes), s'est constituée un stock de pièces susceptibles d'être réutilisées, elle s'appuie aussi sur quatre formateurs pour sensibiliser agents et des élus du territoire à ces questions de sobriété numérique.

« Les formations portent sur le parc bureautique, ou l'utilisation responsable de l'ordinateur », décrit Fabien Zaccari, DSI. Pédagogie également « à destination des entreprises qui répondent à nos marchés publics. Nous insistons sur les labels et normes que nous demandons. Ils sont encore assez peu connus ».

## DOCUMENT 7

**Les collectivités territoriales et l'open data : concilier ouverture des données et protection des données personnelles**

