

CONCOURS D'INGÉNIEUR 2023

INTERNE

**SPÉCIALITÉ « INFORMATIQUE ET SYSTÈMES
D'INFORMATION »**

**OPTION : SYSTÈME D'INFORMATION ET DE
COMMUNICATION**

ÉPREUVE DE PROJET

NOTE OBTENUE : 15 / 20

Question 1

Commune d'Ingéagglo
Direction des systèmes d'information

Note à l'attention de
M Le Président d'Ingéagglo
M Le Directeur Général

« Pollution numérique, impact, concept, Transition numérique et transition écologique »

En terme de pollution, le grand public a souvent à l'esprit la partie immergée de l'iceberg à savoir l'industrie, le transport, l'agriculture. Mais dans un monde globalisé ou le numérique a connu sa révolution et se développe à vitesse grand V, la notion de pollution numérique devient et deviendra une réalité. A titre d'exemple, le numérique est responsable aujourd'hui de 4 % des émissions de gaz à effet de serre alors que l'aviation civile représente 2 % et l'automobile 8 %. Si rien n'est fait pour lutter contre cette pollution, le numérique sera à l'horizon 2040 à l'origine de 24 million de tonnes équivalent carbone soit 7 % des émissions en France contre 2 % aujourd'hui. L'urgence est donc là. Les origines de la pollution numérique sont variées mais on peut néanmoins dégager des causes majeures.

- a) La fabrication :
- Elle plombe l'emprunte carbone du matériel produit. Produire des matériels numériques est extrêmement coûteux écologiquement car il nécessite des métaux rares. Sa fabrication ces 20 dernières années ayant explosée avec l'informatisation de la société et le développement de la téléphonie mobile, produire devient une pollution numérique de fait. D'après le rapport de la mission d'information sur l'emprunte environnementale du numérique du Sénat en juin 2020, 70 % de l'emprunte carbone du secteur est dû à des terminaux (Mobiles, ordinateurs, objets connectés). Il faut donc réfléchir du côté des pouvoirs publics et des acteurs du marché à rendre la fabrication de ces produits moins énergivore écologiquement partant du principe que le numérique n'en est qu'à ses débuts à horizon de 30 à 50 ans.
- b) Le transport :
- La crise du COVID a mis en lumière une réalité criante. La très grande majorité des produits numériques (ordinateur, tablette, serveur, téléphone....) sont produits en Asie. A l'impact écologique de fabrication s'ajoute l'impact de l'énergie. En effet, ce facteur essentiel n'est pas toujours appréhendé dans les choix. A titre d'exemple, l'intensité de CO2 de l'électricité chinoise est de 9 à 11 fois supérieure à celle de la France et celle des USA sept fois supérieure. Et comme 70 % des équipements technologiques sont fabriqués en Chine et que 50 % des DATA centers sont aux USA, on imagine l'impact sur la pollution numérique qui est évidemment mondiale et ne s'arrête pas à nos frontières.
- c) La vétusté :
- L'accélération des pratiques numériques révolutionne nos modes de vie. On peut s'en féliciter car cela touche une plus grande partie de la population et va dans le sens de l'inclusion numérique mais écologiquement, cette révolution numérique encourage à changer trop fréquemment d'équipement. 88 % des français changent de téléphone portable lorsque que l'ancien fonctionne toujours. Combien de smartphones pourraient être remis dans un circuit de recyclage ou permette d'équiper plus de monde en produisant moins. L'obsolescence programmée des matériels est aussi un fléau contre lequel les pouvoirs publics et le législateur entendent lutter. La ou les 1^{er} PC dans les années 85-90 avaient une durée de vie de 10 ans environs, nous sommes passés à des PC d'une durée de vie de 4-5 ans. La durée de vie des matériels a un impact réel sur notre empreinte écologique. Il faut tendre vers des matériels plus robustes, plus évolutif, opérable avec de nouveaux OS. Cela se heurte au leitmotiv des industriels pour qui vendre est la base du marché mais cette vision là semble aujourd'hui simpliste et écologiquement dangereuse.

Après avoir détaillé les principaux impacts du numérique sur l'environnement, je vous propose de détailler le concept de transition numérique et de transition écologique.

La transition numérique pourrait se synthétiser en la recherche systématique d'optimisation de notre façon de concevoir et vivre le numérique dans un aspect plus environnemental, plus durable et plus sobre en énergie / ressources.

La transition numérique s'est donnée une deuxième vie aux matériels en développant le reconditionnement ou la réparation. La transition numérique doit concilier à la fois progrès et innovations tout en s'obligeant à réduire l'emprunte carbone de la vie de ces équipements. C'est en sensibilisant tous les acteurs (de l'acheteur à l'industriel, aux transporteurs, revendeurs) et en les responsabilisant sur le sujet de la pollution engendrée par le numérique qu'on pourra changer l'impact écologique du numérique. La conscience environnementale est en marche. Les premières pierres d'une démarche écologique et

responsable sont important pour agir sans tarder sur le futur de nos enfants et limiter les effets du dérèglement climatique.

La transition numérique s'est aussi mettre l'innovation en corrélation avec l'écologie. Remplacer du matériel hors d'usage par du matériel plus sobre écologiquement (exemple : salle serveur Green IT en client léger en remplacement du PC fixes). C'est aussi développer des logiciels de contrôle de chauffage, de fluide. C'est accroître le domotique pour contrôler des équipements permettant de mieux consommer.

La transition écologique est une démarche globale dans laquelle le domaine qui nous concerne le numérique y représentera un part de plus en plus importante et y aura donc un rôle majeur à 30 ans pour bâtir un numérique plus responsable et vertueux en terme d'empreinte environnementale.

L'enjeu est de taille mais il est primordial pour notre avenir à tous et celui des générations futures.

Question 2

Depuis quelques années, la transition numérique et écologique est au cœur des discussions. Le législatif a voté des lois importantes dans le domaine qui viennent s'ajouter à une réglementation déjà très riche. Voyons ensemble les principales.

- a) Loi du 15 novembre 2021 : visant à réduire l'emprunte environnementale du numérique en France. Cette loi s'articule autour de 5 axes (sensibilisation, limitation obsolescence, favoriser usage numérique vertueux, promouvoir des data centers moins énergivores et enfin établir une stratégie numérique responsable dans les territoires.
- b) Décret du 29 juillet 2022 (2022-1084) : Ce décret nous concerne vu la taille de notre EPCI. Ce décret prévoit l'obligation de la stratégie numérique responsable mentionnant notamment les objectifs de réduction de l'empreinte environnementale du numérique et les mesures mises en place pour les atteindre. Il nous faut élaborer une stratégie numérique responsable dans notre communauté d'agglomération en établissant un programme de travail et d'actions. Ce programme comprend un bilan de l'impact environnemental du numérique et celui de ses usagers sur le territoire.

Dans ce document, nous devons fixer des objectifs de réduction d'emprunte numérique, avec des indicateurs de suivi associés à ces objectifs pour réussir. Nous y indiquerons les mesures de suivi et les moyens de contrôle. Cela peut faire l'objet d'un bilan annuel ou pluriannuel mais le suivi et la publication est obligatoire.

Si les contraintes peuvent paraître nombreuses, elles ont vocation à rendre la collectivité plus vertueuse. Pour éclairer les collectivités, la mission « Numérique Eco Responsable » a été créée par le Ministère de l'écologie Ces bonnes pratiques y son décryptées :

- Favoriser les achats eco-responsable pour respecter notamment les obligations introduites par la loi Chaize.
- Se référer au « référentiel d'écoconception de service numérique d'octobre 2021.

Les bonnes pratiques de réduction de l'emprunte environnementales en France s'articule donc autour de 5 axes majeurs :

- Faire prendre conscience de notre impact (Formations scolaire, université, création module d'écoconception) pour les formations d'ingénieur informatique et création d'un observatoire des impacts environnementaux du numérique.
- Limiter le renouvellement des appareils numériques, responsable de 70 % de l'emprunte carbone du numérique écologiquement vertueux (conception site web durable...).
- Promouvoir des Data Centers et des réseaux moins énergivores (notamment dans le cadre de la SG).

- Promouvoir une stratégie numérique responsable dans les territoires (Decret du 29 juillet 2022 exploité en amont).

Question 3

Ingeagglo souhaite s'engager dans un ensemble de ses services et équipements. Cette volonté portée par l'agglomération se fera sur plusieurs années avec comme objectif, celui d'agir localement et durablement en faveur de la transition numérique et écologique. Dans un premier temps, nous définirons une méthodologie pour le groupe de pilotage, en y détaillant nos objectifs, les étapes du projet et la démarche engagée pour y arriver (a) ; Ensuite, nous définirons les mesures et évaluations que nous mettrons en place pour évaluer nos actions et pour en mesurer leur efficacité.

- a) La première étape de constituer d'un comité de pilotage constitué de la DSI, de la direction générale, de responsables de services concerné et d'agents utilisateurs. Une fois ce groupe de travail constitué la première chose à faire sera de faire une cartographie complète de l'existant au sein de l'agglomération pour savoir d'où nous partons, l'état de l'existant niveau matériel. Cette étape est longue mais elle est indispensable pour évoquer une transition numérique de savoir d'où on part (salle serveur ou Full SAAS ») et le fonctionnement actuel.

Ensuite, nous validerons ensemble la méthodologie. Je propose de travailler sur des tableaux de bords en se posant la question pour chaque thématique « Comment pouvons-nous être plus écologique et sobre dans cette démarche. A titre d'exemple se pose la question du renouvellement des onduleurs de la salle informatique de l'agglomération. Devons-nous les changer pour une nouvelle gamme ou devons-nous étudier le remplacement de ce matériel par une gamme alimentée par des panneaux solaires. (énergie propre et décarbonnée). A chaque items ou axes de réflexions, il nous faudra mettre en place un programme de sobriété avec des priorités de 0 à 3 (zéro pour immédiat, 1 urgent...) avec comme critère la sobriété énergétique). Conformément à la loi REEN de 2021, c'est ainsi que nous élaborerons une stratégie numérique responsable pour réduire l'emprunte environnementale du numérique responsable pour réduire l'emprunte environnementale du numérique dans la collectivité. Nous nous fixerons des objectifs à atteindre et feront le bilan chaque année. C'est aussi l'occasion de voter un plans pluri-annuel d'investissement en faveur de la transition écologique et nous concernant dans ce groupe de pilotage de la réduction de notre empreinte numérique.

- b) Pour réussir ce plan de modernisation et notre transition numérique, il convient de mesurer par des indicateurs l'efficacité de nos actions. Par ailleurs, il apparait que mesurer l'impact environnemental du numérique est d'une grande complexité. Par exemple, je remplace un serveur de sauvegarde interne par un serveur chez un éditeur. La consommation électrique de nom Data Center va diminuer mais cela ne veut pas dire que mon gain sera compensé coté éditeur. Il faut donc faire attention aux transferts de charges numériques. Ce n'est pas en transférant une gestion ou un hébergement qu'on va dans le bon sens. Je propose donc de résonner dans la globalité par projet et de prendre tout en compte de la durée d'amortissement (attention au leasing qui est amorti sur moins longtemps).

En mode projet, il nous faut se poser la question sur la nature du besoin, son calibrage, le **XXX** économique et environnemental.

L'exemple du télétravail est un bon exemple. A première vu et à raison surement dans certains cas, on se dit le télétravail va économiser du carburant aux agents, de l'électricité en interne... Toutefois, si il faut acheter un ordinateur portable, un smartphone, si le PC du bureau doit être allumé pour une prise en main (si pas virtualisé) l'analyse sera donc difficile et se faire au cas par cas. Je préconise également de se concentrer sur les nouveaux projets et aux renouvellement. Ce sera beaucoup plus facile de faire évoluer

écologiquement un besoin sur une technologie nouvelle que de faire évoluer du matériel ancien.

Toutes ces analyses doivent conduire à un programme d'action qui nous permettra d'être plus efficient dans notre transition écologique.

Question 5 :

Le numérique responsable, englobe la sobriété numérique mais pas seulement. D'autres critères comme la confiance numérique, l'inclusion numérique et la protection des données en sont une part importante également. Voyons à quoi ces thématiques correspondent et quels en sont les enjeux pour le numérique responsable.

- a) La confiance numérique : Une collectivité comme la nôtre doit être le garant de la confiance numérique pour les habitants du territoire notamment. L'administré doit avoir confiance dans les services numériques mis à disposition pour la Collectivité. Nous avons une responsabilité démocratique et éthique car l'engagement et la participation des citoyens est un élément de notre stratégie numérique que nous voulons à la fois participative (participatif co-construction des projets), éthique (transparence et égalité d'accès au service) et enfin plus sûre (risque cybersécurité...). Ce dernier aspect est d'ailleurs le plus inquiétant pour les usagers. La création de l'ANSII en 2016 va dans ce sens.
- b) L'inclusion numérique : Aujourd'hui l'informatique est devenu la norme et beaucoup de démarches ou de téléservices ne sont plus qu'accessible uniquement sur Internet. Dans ces conditions, il est impératif de garantir une égalité des chances entre les usagers. Cela passe par l'accompagnement des plus isolés face à ce changement (personnes âgées, personne en situation de handicap, illettrisme numérique...). Pour cela l'état et les collectivités territoriales ont un rôle majeur à jouer dans la formation (ateliers), l'accompagnement dans les démarches (France service) pour maintenir un lien social dans une France numérique responsable.
- c) Protection des données : Articule autour de la réglementation européenne de 2016, la EGPD, la protection des données est un enjeu majeur de la sécurisation et de la confiance envers un système numérique contrôlé. Il faut garantir aux usagers à la fois la protection de leurs données, parfois sensibles (médical, bancaire, état civil). Tout en leur garantissant un droit de regard sur leurs données personnelles. A ce titre, il convient de nommer un DPO dans l'agglomération qui sera l'interlocuteur des usagers dans leurs besoins. Attention également la protection des données ne nous affranchit pas d'un droit à l'oubli ou d'un droit de contrôle de l'utilisateur sur ses données personnelles.

Un numérique responsable doit être réfléchi et construit ensemble. Nous devons nous approprier les enjeux écologiques de régulation, de gouvernance de transparence et d'égalité d'accès. C'est les bases de la confiance, d'une informatique responsable.

Question 4 :

A la lecture de l'annexe A présentant l'ensemble des services et de l'infrastructure informatique d'Ingeagglo, je vous propose sous la forme d'un tableau les mesures phares à mettre en œuvre pour améliorer la sobriété énergétique et numérique du SI, les conditions pour cela et les acteurs engagés dans ce changement.

Plan de sobriété numérique d'Ingéagglo
Juin 2023

Domaine	Actions/Mesures	Conditions	Acteurs
Architecture Internet	Accès internet mutualisé. Mise en place lien secours sur site distants pour garantir continuité service.	Voir avec le FAI pour lien secours fibre ou SDWAN.	FAI-DSI
Architecture – gestion climatique et énergétique serveur	Refonte électricité data centers et refonte solutions climatisation.	- Etudier couplement sur panneau solaire en prod/Backup sur alimentation électrique classique. - Mise en place logiciel de contrôle.	- Service technique - DSI - Prestataire
2.3 Architecture téléphonique	Réflexions sur flotte mobile (gestion, usages, stocks). Mobilité ou télétravail pour choix smartphone ou tel su PC portable (IP, teams, Rainbow OVH...).	- Voir gestion flotte Iphone : intégration à un MDM (console centralise de gestion). - Si mobilité ne se résume qu'à Télétravail extension Full IP Web et un smartphone en moins.	- DSI - Chefs de services
3 Stockage	Stockage en book loan cœur de réseau peuvent être attaqué en même temps.	Réfléchir à la sécurisation des données en cas d'attaque (bande MSL ou sauvegarde externe).	- DSI - Prestataire infogérance/sécurité
4 Architecture Virtualisation	Vérifier fonctionnalité des serveurs de secours et la bascule en cas de coupure. Finaliser PCA	- Vérifier infra en cas de coupure - Elaborer le PCA et qu'il s'impose	- DSI - Direction
5 Architecture de messagerie	Etudier lors du renouvellement de serveurs si solution externe plus rentable.	- Messagerie est un aspect critique qui mérite d'être externalisé.	- DSI - Direction
7 Service SI Protection des données	Pas de PSSI Charte info de 2002	Elaboration et validation d'un PSSI. Mise à jour charte info XX et signature des agents.	- DSI - Direction - Agents

Domaine	Actions/Mesures	Conditions	Acteurs
7 DPO	Réflexion sur nomination DPO. Qui gère demandes externes au DPO d'utilisateurs	Obligatoire déjà impératif de nommer quelqu'un hors SI pour garantir impartialité	-Direction -Candidat DPO
7 Chef projet	Mise en place organisation de cellule de crise informatique	- Nommé au sein de la SI le chef de projet. - Intégrer cela dans PSSI	- DSI - Direction
7 VPN	Accès VPN crise sanitaire	-Actualiser accès (vérifier si compte anciens agents actifs) -Intégration Charte info	- DSI
8 Gestion poste de travail	Mettre en place convention de seconde vie pour les postes de travail / XX section	Poste changé tous les 4 ans	-DSI
9 Gestion des impressions	Uniformation des impressions sur multifonction via serveur d'impression avec suivi et quote	- Remplacement des imprimantes individuelles. - Mise à jour charte informatique	- DSI - Agents
10 Gestion des documents	Interdiction enregistrement sur unité locale ou PC portable car risque perte de données ou vol (cryptage non précisé)	- Refonte stockage fichier cloud. - Mise à jour dans la charte informatique	- DSI - Agents