

14ème
édition de la

Journée Française des Tests Logiciels



14 juin 2022



Beffroi de
Montrouge

Conférence

GREEN TESTING, POUR GARANTIR LE NUMÉRIQUE RESPONSABLE



Pascal DESHAYES



Thierry LEBOUQC



AGENDA CONFÉRENCE

1

Services numériques et impacts environnementaux

2

Le besoin de tester la sobriété numérique

3

Les stratégies de prévention pour une sobriété numérique

4

Les stratégies de vérification de la sobriété numérique

Services numériques et impacts environnementaux

Contexte et enjeux du Numérique responsable

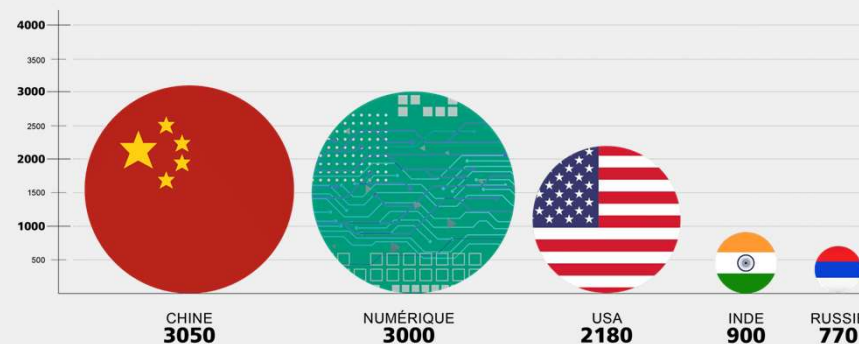
À l'échelle de la France, en 2022, la fabrication et l'usage des outils du numérique ont représenté

- > **48,8 TWh** d'énergie électrique (soit 10 % du total de la consommation)
- > **16,9 Mt CO2e** de gaz à effet de serre (GES) (soit 2,5 % du total des émissions)

Les impacts environnementaux (En dépit de l'impression d'immatérialité) liés à ce secteur sont bien réels :

- > les émissions de **gaz à effet de serre**,
- > les **pollutions** des sols et des eaux,
- > la **consommation de ressources** minérales rares

TOP 5
DES PLUS GROS CONSOMMATEURS D'ÉNERGIE
(EN TWH, TOUTES SOURCES D'ÉNERGIE CONFONDUES)



Services numériques et impacts environnementaux

Un impact croissant

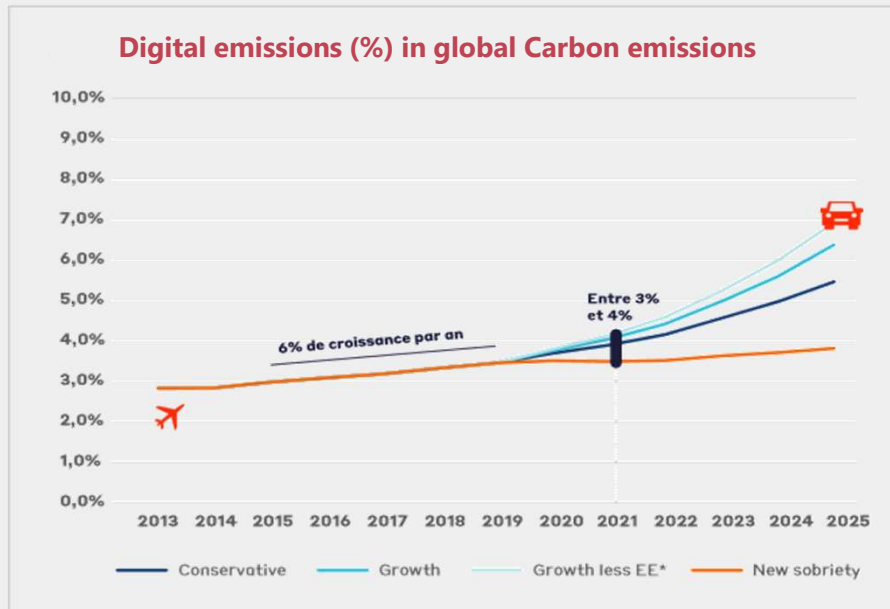


Figure 1 : Évolution 2013-2025 de la part du numérique dans les émissions de GES mondiales (The Shift Project – Forecast Model 2021)
* Growth less Energy Efficiency (traduction : croissance avec un ralentissement des gains d'efficacité énergétique)



Un numérique de plus en plus gourmand et impactant

4% des GES au niveau mondial
6% d'augmentation / an

Le besoin de tester la sobriété numérique La responsabilité des concepteurs

Une grande part de l'impact environnemental généré est **partagé entre celui qui fabrique** le service numérique **et celui qui l'utilise**.

Celui qui met un service numérique "sur le marché" acheteur ou faiseur a la responsabilité de :

- > **développer et tester le service numérique** pour qu'il consomme le moins de ressources possible et qui ne rend pas insuffisant / obsoléscent le matériel sur lequel il va tourner.
- > **éduquer ses utilisateurs** à un usage moins impactant de son service numérique

Le besoin de tester la sobriété numérique

Ambition, objectifs et moyens du Green Testing

AMBITIONS

GREEN TEST

Réduire l'empreinte carbone, en disposant de référentiels et d'outils de mesure permettant de valider les initiatives de sobriété numérique.

Permettre une stratégie conjointe, de **prévention** des consommations excessives et de **vérification** de la bonne implémentation des bonnes pratiques.

MOYENS

GREEN TEST

Les premiers référentiels de Bonnes Pratiques pour mettre en œuvre les **stratégies de prévention**

- > Caractériser le niveau de sobriété numérique
- > Offrir un cadre de conception responsable des services numériques

Les outils de mesure pour **vérifier la sobriété** des services numériques

- > Associer à des indicateurs de moyens à ceux de résultat
- > Fixer les seuils de sobriété numérique

Les stratégies de prévention pour une sobriété numérique

Les référentiels de bonnes pratiques - objectifs

De la **mesure à l'impact**, les référentiels permettent de caractériser le niveau de **sobriété numérique** ?



Respecter les bonnes pratiques des référentiels

- > Oui des bonnes pratiques permettent de réduire l'impact environnemental
- > Les pratiquer au plus tôt permet de ne pas avoir à défaire - refaire

Valider la bonne application des règles

- > S'assurer que l'équipe est formée à ces référentiels
- > Valider en continu que les règles sont bien comprises et appliquées durant le projet

Il s'agit de valider le respect d'engagements de moyens "**j'aurai un meilleur résultat grâce à des bonnes pratiques**"

Les stratégies de prévention pour une sobriété numérique

Les référentiels existants

GR491, LE GUIDE DE RÉFÉRENCE DE CONCEPTION RESPONSABLE DE SERVICES NUMÉRIQUES



Institut du Numérique Responsable (INR)



Partage bonnes pratiques, avec fort niveau de profondeur



8 Familles | 57 recommandations - 498 critères



Bien choisir les règles et les instancier/expliciter dans l'environnement du projet

RGESN, LE RÉFÉRENTIEL GÉNÉRAL D'ÉCO-CONCEPTION DE SERVICES NUMÉRIQUES DE LA **DINUM**



DINUM (contributions ADEME et INR)



Partage bonnes pratiques, avec moyens de test ou de contrôle



8 Familles | 89 recommandations



A expliciter dans un projet pour rendre le référentiel opérationnel dans le contexte technico-fonctionnel

SPECAFNOR, LE RÉFÉRENTIEL GÉNÉRAL D'ÉCO-CONCEPTION DE SERVICES NUMÉRIQUES DE **L'AFNOR**



AFNOR



Partage bonnes pratiques, sur le cycle de vie des services numériques



6 Axes | 8 Familles | 32 Bonnes pratiques

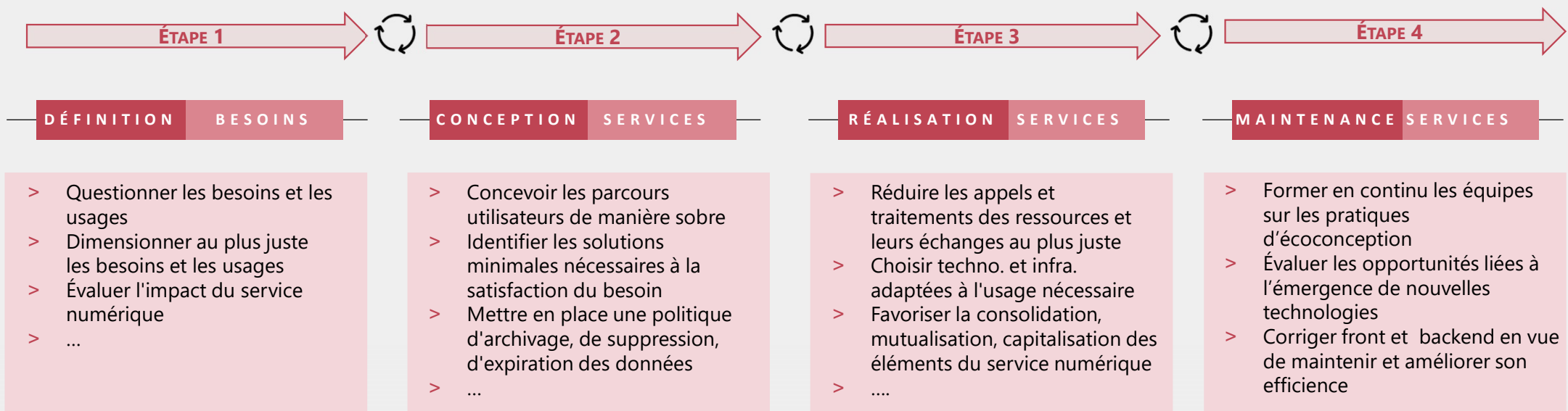


Définir les périmètres (familles) impactés par chaque Bonne Pratique

Les stratégies de prévention pour une sobriété numérique

Exemples de bonnes pratiques

Des bonnes pratiques sur tout le cycle de mise en œuvre des services numériques ...



Les stratégies de prévention pour une sobriété numérique

Tirer le meilleur parti des référentiels

Les recommandations et critères sont nombreux, pour en tirer le meilleur parti il faut :

- > Sélectionner des pratiques en fonction du contexte technique et fonctionnel du projet.
- > Rendre les bonnes pratiques "utilisables" et "opérationnels"

Attention :

- > Toutes les bonnes actions ne se retrouvent pas dans un référentiel
- > ... aux débats d'expert
- > C'est un moyen au service d'un résultat
- > une bonne pratique peut se révéler contreproductive, importance de mesurer son impact !



Les stratégies de vérification de la sobriété numérique

Intérêt de tester la sobriété d'un service numérique



LIMITES RÉFÉRENTIELS

Des bonnes pratiques appliquées et vérifiées **ne suffisent pas à garantir un bon résultat**

- > Quelles règles pour quel contexte ?
- > Quelles règles permettent des gains réels / consistants / durables ?



INTÉRÊT DE LA MESURE

Mesurer permet d'obtenir un **indicateur de résultat , un fait objectif :**

- > sans débat d'expert
- > sans jeter la responsabilité sur celui qui implémente la solution

La **mesure permet de tester la sobriété numérique** en obtenant des indicateurs de résultats

Les stratégies de vérification de la sobriété numérique

Mesurer, pourquoi ?



Objectifs de la mesure

1

Se comparer dans le temps, avec les autres



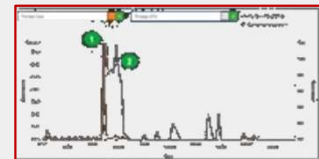
2

Piloter des dégradations et améliorations



3

Détecter des surconsommations



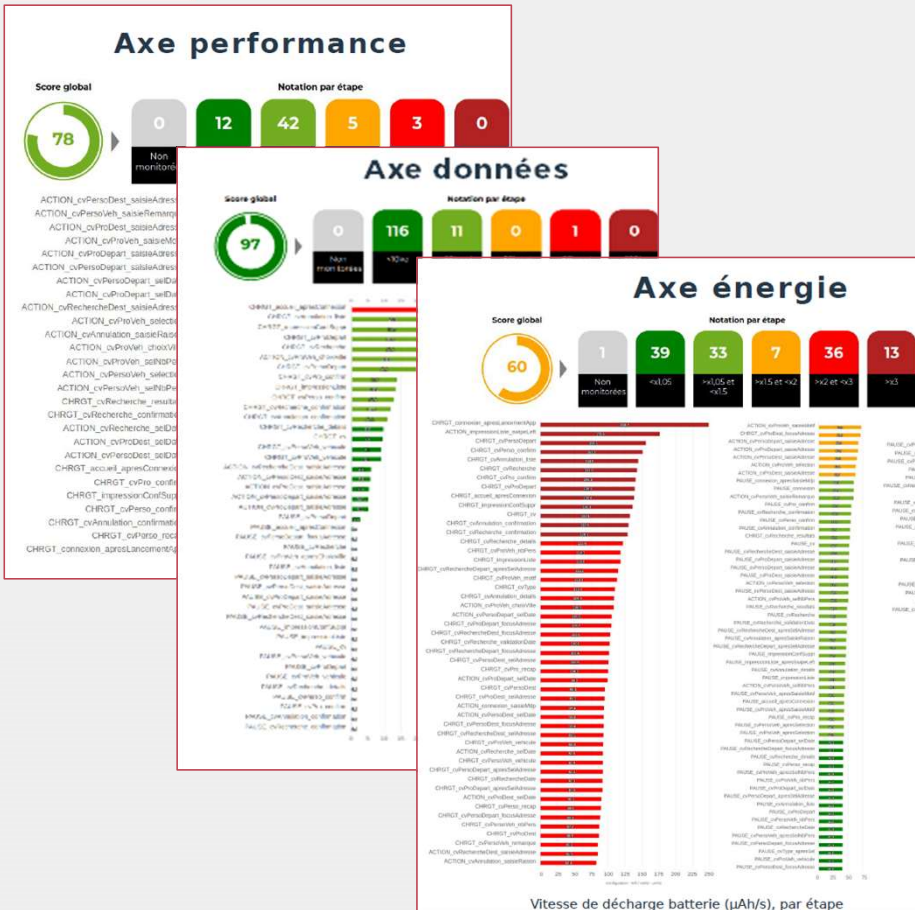
4

Réaliser des projections environnementales fiabilisées



Les stratégies de vérification de la sobriété numérique

Mesurer, Quoi ?



- Des indicateurs facilement « mesurables »
- > Des indicateurs opérationnels pour les équipes projet (performance, données, énergie)
 - > Projetable en impacts « environnementaux » (GES, Occupation des sols, Consommation d'eau)

- Les étapes fonctionnelles d'un parcours réel :
- > Pour reproduire le parcours utilisateur dans sa dynamique
 - > Sur les cas d'usages fréquents / représentatifs

Les stratégies de vérification de la sobriété numérique Mesurer, Comment ?

Sur des appareils réels : proche des conditions réelles

- > Pour une meilleure qualité de mesure
- > Pour ne pas faire d'erreurs d'interprétation ou de Projection

De manière fiable et répétable

- > Enlever le bruit / les perturbations
- > Fixer des paramètres et des contraintes du banc de mesure
- > Faciliter son usage / son automatisation



Les stratégies de vérification de la sobriété numérique

Mesurer, les seuils de sobriété

Objectivité des mesures et relativité des seuils



Il n'existe **pas de label ou de norme** pour qualifier la sobriété d'une application.

3 façons de les fixer sur la base des mesures :

- > Panel d'applications connues – x %
- > Niveau des meilleurs Concurrents – x %
- > Existant sur l'application – x %

Les stratégies de vérification de la sobriété numérique

RETEX 1 : Tests de conformité – Contexte



CONTEXTE

RETEX

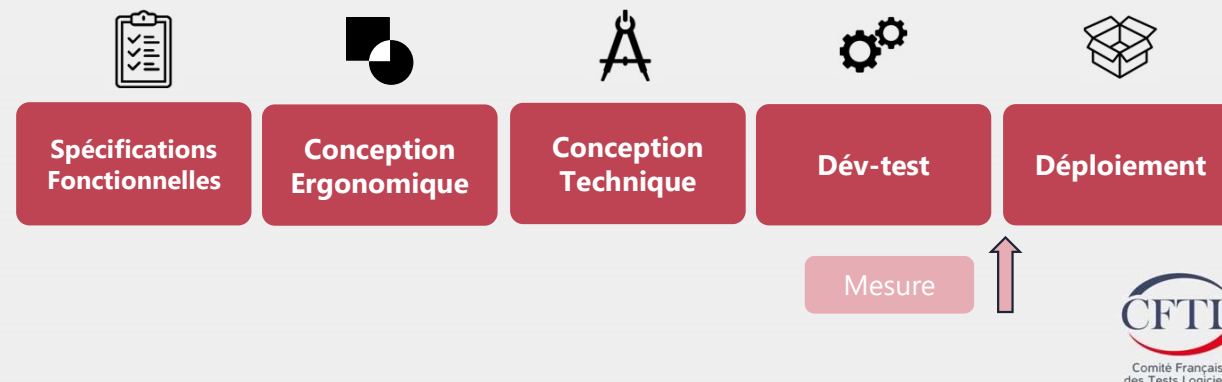
Une application mobile « tout-en-un » de services aux collaborateurs



OBJECTIFS

RETEX

- > Mise en œuvre d'une démarche d'eco-conception de service numérique
- > Validation du produit fini sur la base d'un référentiel de mesure



Les stratégies de vérification de la sobriété numérique

RETEX 1 : Tests de conformité – Bonne Pratiques intégrées



Spécifications Fonctionnelles

Exemple : abandon de la géolocalisation du véhicule de service

- > besoin non avéré
- > géolocalisation énergivore
- > n'incite pas à se garer au bon endroit



Conception Ergonomique

design simple

- > pas de photos, icônes vectorielles

colorimétrie

design fond sombre (économie de batterie)

Des **bonnes pratiques** mises en œuvre :

- > challenger les besoins fonctionnels
- > challenger la conception technique
- > tenir compte des conditions d'usage

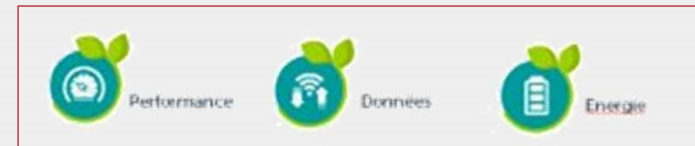
Peu de règles mais **adaptées au contexte technico-fonctionnel** du projet

Les stratégies de vérification de la sobriété numérique

RETEX 1 : Mise en place d'un référentiel de mesures

Un référentiel de mesures Web et Mobiles **basé sur 3 indicateurs** :

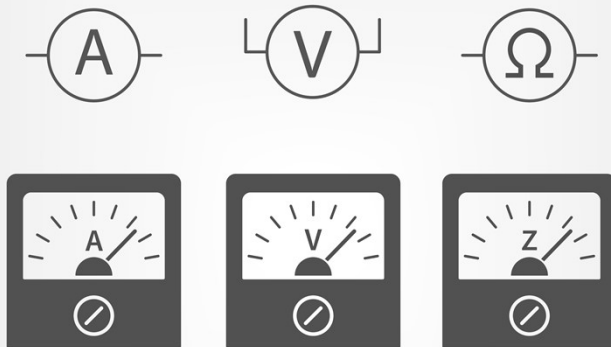
1. Consommation d'énergie device utilisateur,
2. Volume de **données échangées** sur le réseau,
3. Performance d'usage



Un **scoring** sur 100 où chaque étape du parcours contribue au score en fonction du positionnement dans un **intervalle de valeurs** sur les 3 indicateurs.

Les stratégies de vérification de la sobriété numérique

RETEX 1 : Conditions de mesure



Electrical measuring

Mesure sur devices standards du marché
En wifi, cas d'usage le plus fréquent

Mesure sur les parcours les plus fréquents :

- > 128 étapes fonctionnelles et techniques.
- > Pas de pondération sur les étapes

Seuils de mesure : standard

- > Perf : 1/3/5/10 s
- > Data : 10/30/50/100 ko
- > Energie : 1,05/1,5/2/3 X la référence

Les stratégies de vérification de la sobriété numérique

RETEX 1 : Tests de conformité – Épreuve de vérité

Performance
 Temps de réponse

78

+ Très bons temps de chargement

- Certaines saisies utilisateurs longues

Energie
 Consommation de batterie

60

+ Pas de déchargement en pause

- Lancement de l'app et certains chargements consommateurs

Données
 Échange de données

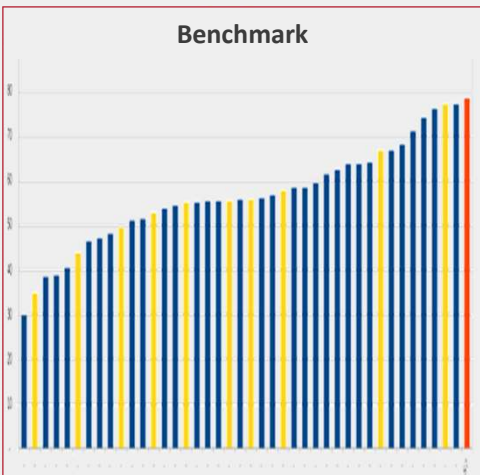
97

+ Très bonne sobriété de données

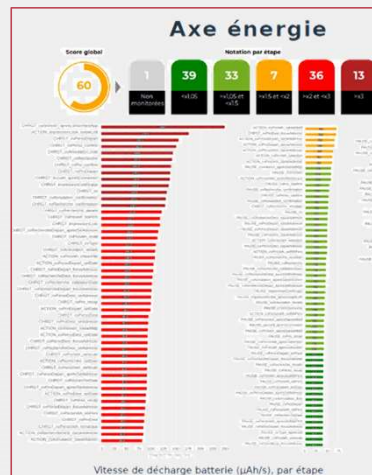
- Encore des possibilités d'amélioration avec de la mise en cache



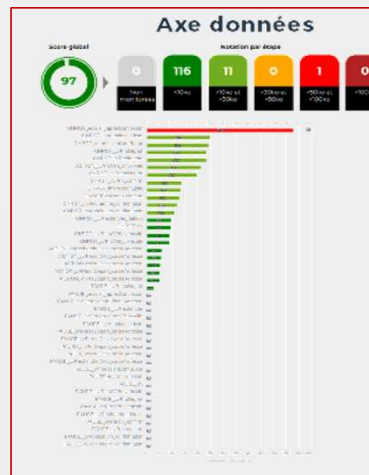
Benchmark



Axe énergie



Axe données



- > Un Eco-score qui valide la sobriété et la performance de l'application
- > Donne des pistes d'amélioration par étape
- > Permet de se benchmarker avec d'autres applications interne/marché

Les stratégies de vérification de la sobriété numérique RETEX 1 : Tests de conformité – Conclusion

- > Un résultat "**par la mesure**" en phase avec les objectifs fixés
- > Des nouveaux axes d'amélioration identifiés
- > Un protocole de mesure déployé sur les applications **candidates à la sobriété** en interne de l'organisation
- > Un **label de sobriété** est associé à ce référentiel de mesures / scoring
- > Une manière de récompenser, encourager, ne pas faire du greenwashing sur un résultat obtenu
- > Une refonte interne de la méthode est en cours



Les stratégies de vérification de la sobriété numérique

RETEX 2 : Volet Amélioration – Contexte



CONTEXTE

RETEX

Agrégateur-BFA est une application Android Web permettant à un utilisateur:

- > D'ajouter plusieurs comptes bancaires de différentes banques
- > Sur une seule et même plateforme



OBJECTIFS

RETEX

Améliorer la **sobriété numérique** de l'application, en travaillant trois axes :

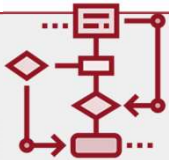
- > L'obésité des données
- > Le Back End
- > Le choix des librairies

Les stratégies de vérification de la sobriété numérique

RETEX 2 : Volet Amélioration – Synoptique démarche

1 – Identifier des leviers d'amélioration et élaborer des tests

- Parcours utilisateurs
- Scripts de tests



2 – Mesurer les indicateurs

- Banc de mesure Greenspector
- Eco Scores Boite Noires



3 – Analyser les résultats

- Parcours utilisateurs
- Couverture de code & qualité de code
- Architecture serveur



4 – Proposer des scénarios d'amélioration

- Travail sur l'Obésité des données
- Travail sur le Back-end
- Travail sur le choix des lib

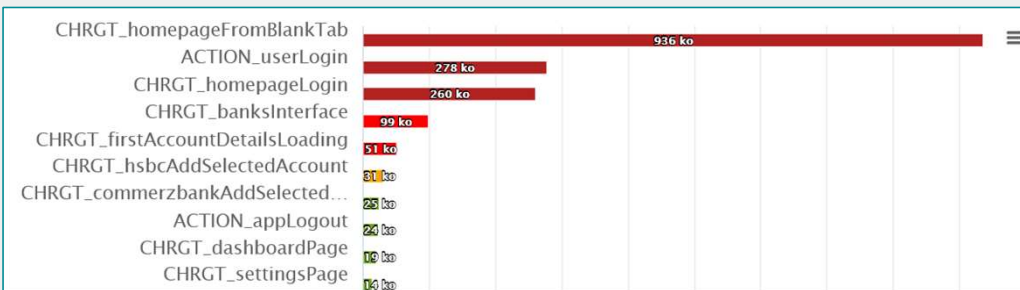


Les stratégies de vérification de la sobriété numérique

RETEX 2 : Volet Amélioration – travail sur l'obésité des images



Constat: surconsommation de bande passante principalement due aux **chargements d'images**

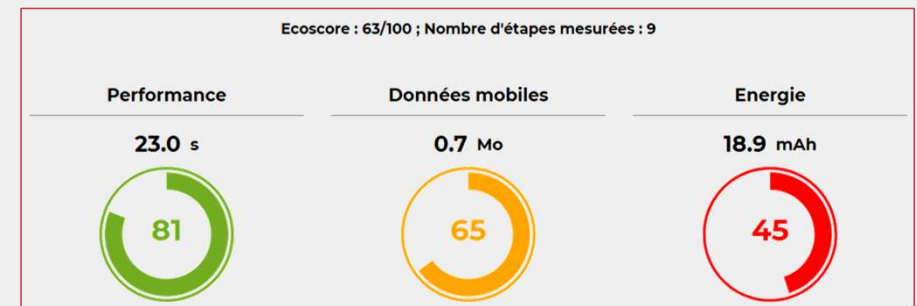


Objectif : réduction de la consommation de données en supprimant les images non nécessaires

Avant



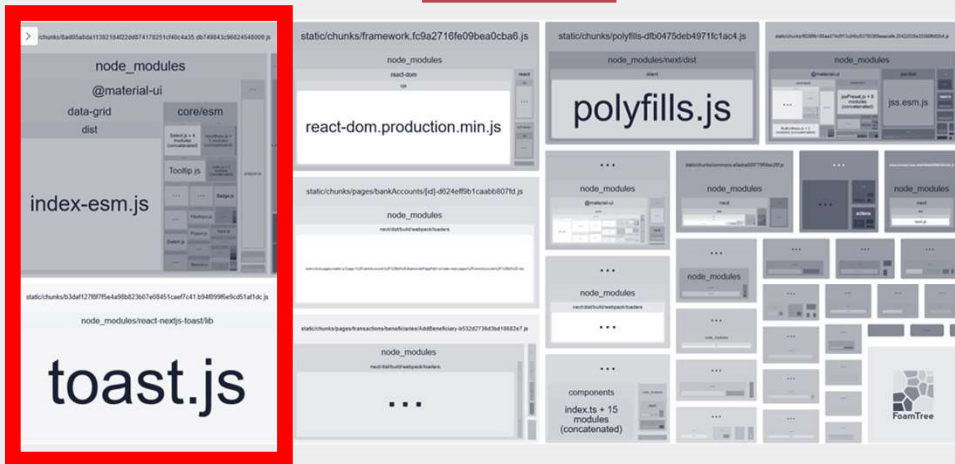
Après



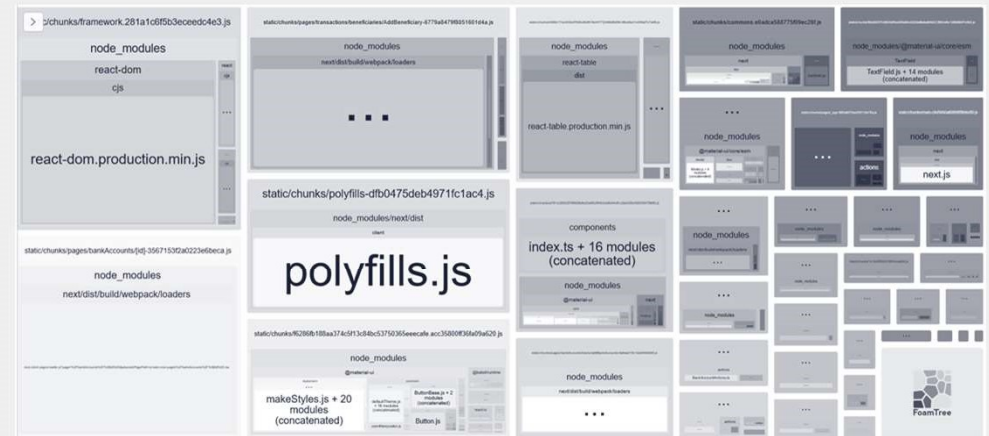
Les stratégies de vérification de la sobriété numérique

RETEX 2 : Volet Amélioration – suppression de dépendance

Avant



Après



Ecoscore : 73/100 ; Nombre d'étapes mesurées : 29

Performance

50.1 s



Données mobiles

1.6 Mo



Energie

16.0 mAh



Ecoscore : 75/100 ; Nombre d'étapes mesurées : 29

Performance

47.5 s



Données mobiles

1.5 Mo



Energie

15.0 mAh



Les stratégies de vérification de la sobriété numérique RETEX 2 : Volet Amélioration – Conclusion

La démarche d'amélioration doit être déclinée autour 4 étapes

- > Identifier les parcours >> Mesurer >> Analyser les résultats
>> Proposer des améliorations

Le spectre des Bonnes Pratiques de codage, doit intégrer l'analyse de **dépendances des librairies**,

- > S'interroger sur la pertinence d'utilisation d'une librairie versus sa taille, sa plus-value, sa fréquence d'utilisation
- > Avec souvent des plus-values plus importantes

Accepter l'idée d'amélioration apportant une économie mineure dans le parcours d'un user

- > en se projetant sur le nombre effectif de users du service
- > en intégrant les analytics pour qualifier la **fréquentation des fonctionnalités**



Green Testing, pour garantir le Numérique Responsable

Un besoin généralisé de valider le niveau d'éco-responsabilité

Le marché et les acteurs du numérique vont de plus en plus intégrer le besoin de valider le niveau d'éco-responsabilité de leurs services numériques.



Une démarche pro-active utilisant les référentiels et les vérifiant tout au long d'un développement **ne permet pas de piloter à coût sûr l'impact généré**



Une démarche de mesure des ressources en continu tout au long du cycle de développement/test permet de **mettre sous contrôle l'impact parfois de manière subie**

COMBINER LES APPROCHES

- > S'appuyer sur un référentiel de bonnes pratiques choisies, raffinées et diffusées
- > Réaliser des mesures de consommations pour valider tout au long du projet les objectifs fixés



INSTITUTIONNALISER LE GREEN TEST

- > Intégrer les activités de prévention et de mesure au processus de mise en œuvre des services numériques
- > Disposer d'un outillage spécifique de mesure de la sobriété

Green Testing, pour garantir le Numérique Responsable

Institutionnaliser le Green Test

La sobriété numérique est une *nouvelle exigence non fonctionnelle*



PROCESSUS DE TEST

Les activités du Green Test doivent être intégrées au processus global de validation du service



PLAN DE TEST

Le Green Test est une nouvelle entrée du plan de test qui permettra de fixer des seuils de sobriété mesurables



ENVIRONNEMENTS

Besoin de définir un environnement de test isolé et représentatif de la cible de production



STRATÉGIE RÉGRESSION

Définir une stratégie de mesure de la régression (à partir de l'historisation des indicateurs)



« Le Green testeur » sera un nouveau métier / rôle (nouvelle formation ISTQB ?) :

- > Sensibiliser / Intégrer / Vérifier de la bonne prise en compte des Bonnes Pratiques
- > Mener le programme de Mesures de consommations

14ème
édition de la
**Journée
Française
des Tests
Logiciels**



14 juin 2022



Beffroi de
Montrouge

Merci de votre écoute !



Evènement est sponsorisé par



Conférence



Pascal DESHAYES

Practice Manager Cloud & Sustainability IT
pascal.deshayes@alten.com



Thierry LEBOUcq

Président Fondateur GreenSpector

