

Ecole d'enseignement supérieur
25 Rue Claude Tillier
75012 Paris

Mémoire d'alternance:
La mise à jour des applications obsolètes

Alternante : Estelle GUYOT

Encadrants : Jean-François PEREZ / David PRILLIEZ

Service : Centre de l'informatique statistique et de l'aide à la décision (CISAD)

Année : 2019-2021

* Direction de l'Évaluation, de la Prospective et de la Programmation

Attestation d'authenticité

Je, soussigné(e) : GUYOT Estelle

Étudiant(e) en : Mastère 1 en développement web & mobile (ASID.21.2)

Année : 2021

Etablissement : IPSSI, Ecole supérieur privée d'Informatique et du Numérique

Certifie que le texte soumis ne comporte aucun passage ou schéma copié sans qu'il soit explicitement cité dans les sources.

Fait à Pommeuse le 13 juillet 2021

Signature :

Remerciements

En guise de reconnaissance, je tiens à témoigner mes sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon alternance et qui m'ont aidée lors de la rédaction de ce mémoire.

Je souhaite témoigner de mes sincères gratitude à M. PEREZ et M. HERMANN pour l'accompagnement et la mise en place du projet en alternance.

Je tiens à remercier l'ensemble de l'équipe du CISAD pour m'avoir conseillée et aiguillée à chaque difficulté rencontrée. J'aimerais remercier particulièrement M. PEREZ et M. PRILLIEZ, qui m'ont permis de bien m'intégrer au sein de l'entreprise.

Mes sincères gratitude vont à l'école IPSSI pour la qualité de son enseignement, sa pédagogie et l'intérêt incontestable qu'il porte à tous les étudiants.

Enfin, je voudrais remercier l'ensemble des intervenants, pour le travail indispensable qu'ils effectuent pour nous créer les conditions les plus favorables pour le déroulement de nos études.

Sommaire

Remerciements	2
Sommaire	3
Tableau des illustrations	5
Préface	6
Introduction	7
Présentation	9
Présentation de l'entreprise	9
Présentation du contexte	11
Présentation de la mission	13
L'évolution des applications obsolètes	14
Les vieilles applications sont-elles un problème dans les entreprises ?	14
Les applications devenues obsolètes	14
La sécurité des anciennes applications	16
Le choix de la technologie	18
Comment passer d'une application (obsolète) à une application plus récente ?	20
Comprendre les fonctionnalités d'une ancienne application	20
La reconception de la base de données et la mise en place d'un Workflow	21
Une refonte ISO-fonctionnelle	25
Les méthodes pour optimiser les applications.	27
Transformation en web	28
L'automatisation	29
Mettre en place une intelligence artificielle	30
Conclusion	32
Annexes	33
Glossaire	34
Organigramme	35
Infrastructure générale du réseau	36
Infrastructure réseau de la salle des serveurs	37
Fonctionnement du questionnaire avec QG Access	38
Kanban de QE	39

La mise à jour des applications obsolètes

User story	40
Menu recherche (application QG Access / QE)	42
Onglet Identification (application QG Access / QE)	43
Site PageSpeed Insight	44
Le rapport d'étonnement	45
Bibliographie	47
Résumé	48
Mots-clés	48

Tableau des illustrations

Figure 1 : Schéma de hiérarchisation du CISAD

Figure 2 : Schéma du fonctionnement entre Qweb et QG

Figure 3 : Temps de chargement entre QG Access et QE (en s)

Figure 4 : Architecture simplifié d'un modèle MVC

Figure 5 : Schéma de fonctionnement d'un VPN

Figure 6 : Schéma du fonctionnement de Talend

Figure 7 : Schéma d'un Workflow Git

Figure 8 : Représentation de la partie recette de QE

Figure 9 : Principe de la méthodologie BDD

Figure 10 : Diagramme des utilisateurs de QE par rapport à leur ressenti

Figure 11 : Mise en place d'applications avec des machines virtuelles

Figure 12 : Mise en place d'applications sous Docker.

Préface

Dans le cadre de mon Mastère 1 en développement web, l'IPSSI, école dédiée aux métiers de l'informatique et du numérique, m'a aidé dans la recherche d'une entreprise afin de pouvoir réaliser ma formation. Mon expérience et les différents cours que j'ai pu suivre ont confirmé mon choix de m'orienter vers la programmation de logiciels. Pour la suite de mes études, je choisis donc de m'orienter vers ce domaine et de continuer vers un Master en logiciel.

Durant ma période d'alternance et en échangeant avec d'autres personnes de ma formation, j'ai constaté que de nombreuses entreprises possédaient des logiciels ou applications mis en service depuis plus de 10 ans. C'est grâce à ces observations que je me suis intéressée aux anciennes applications et qui font l'objet de ce mémoire.

Ce mémoire, *“La mise à jour des applications obsolètes”*, a débuté en septembre 2020.

Le projet sur lequel j'ai travaillé a fait l'objet du thème de mon mémoire. Ce projet a été entrepris à la demande du Ministère de l'Education Nationale de la Jeunesse et des Sports, organisation au sein de laquelle j'ai effectué mon alternance. Le Ministère désirait sécuriser et améliorer une application dont le but est d'optimiser le travail des employés. C'est dans ce contexte que ma question de recherche est : *“Comment peut-on refondre complètement un produit pour améliorer les performances tout en conservant son expérience utilisateur ?”*. Cette question a été établie en collaboration avec mon maître d'apprentissage, David PRILLIEZ.

Introduction

On observe depuis le début de l'informatique et surtout d'internet que le monde évolue de plus en plus. Les applications web deviennent de plus en plus rapidement obsolètes. Cela signifie que l'application est vieillissante, ancienne et dépassée. Les technologies évoluent de plus en plus rapidement, les versions se mettent à jour régulièrement. Une application obsolète dans sa généralité ne pose pas de problème. Mais le fait qu'elle soit obsolète la rend vulnérable en termes de sécurité et c'est souvent le point critique dans ces applications. La sécurité est un sujet sensible, car cela implique la vie privée des utilisateurs de l'application.

Actuellement, le web est utilisé par une bonne partie de l'humanité et donc nous y trouvons forcément des personnes mal intentionnées qui peuvent hacker les sites web et donc récupérer tous types d'informations personnelles. Et généralement les sites qui sont attaqués sont des sites dits obsolètes.

C'est dans cette optique que j'ai choisi ce sujet de mémoire, car nous ne nous rendons pas forcément compte de ce que peut provoquer une application vieillissante. Le fait qu'elle soit ancienne empêche parfois une bonne expérience utilisateur, mais pas toujours. Par exemple VLC, date de 2001 et s'exécute de la même manière, il n'a subi aucun ralentissement.

Nous pouvons trouver énormément d'exemples de cas d'obsolescence, que ce soit dans les logiciels, les bases de données, les systèmes d'exploitation. En effet, les logiciels comme Access et même les systèmes d'exploitation deviennent obsolètes pour des raisons de recherche et développement, des ressources humaines, l'aspect financier. Mais, il existe des exceptions à cette obsolescence comme le cobol principalement utilisé dans le domaine de la banque, qui date de 1959, c'est un langage qui est encore utilisé car il reste fiable et sécurisé d'ailleurs beaucoup de banques recherchent un développeur possédant ces compétences. Heureusement, il existe des alternatives pour rendre ces applications plus modernes, comme l'intelligence artificielle, l'automatisation, les frameworks ainsi que les nouvelles technologies comme les médicaments, la cryptomonnaie, les voitures autonomes.

La mise à jour des applications obsolètes

C'est dans cette réflexion qu'a été écrit ce mémoire, autour de la question : *“Comment peut-on refondre complètement un produit pour en améliorer les performances tout en conservant son expérience utilisateur ?”*.

Afin de répondre à cette problématique j'ai effectué différentes recherches sur le web, ainsi que sur le vécu des utilisateurs, tout en prenant en compte mon vécu en tant que développeur ainsi que le partage d'expérience de collègues expérimentés.

L'objectif principal de ce mémoire est tout d'abord de rendre compte que beaucoup d'applications sont obsolètes. Pour mettre en image cette réflexion, j'ai pris comme exemples l'application que j'ai eu l'opportunité de refondre dans le cadre d'une mise à jour, et également d'autres applications et recherches que j'ai pu réaliser.

Tout d'abord, je vous présenterai l'entreprise et ses missions au sein de laquelle j'ai effectué mon alternance. Ensuite, j'évoquerai l'évolution des applications obsolètes. Et pour finir je vous présenterai les différentes méthodes pour optimiser les applications.

I. Présentation

A. Présentation de l'entreprise

Le ministère de l'Education nationale de la jeunesse et des Sports est une organisation publique créée en 1828. Elle a pour rôle de préparer et de mettre en œuvre les politiques gouvernementales concernant l'éducation et la jeunesse. Son rôle a la même importance que ce soit au sein ou en dehors du milieu scolaire. Elle permet l'accès de chacun aux savoirs ainsi qu'au développement de l'enseignement préélémentaire, élémentaire et secondaire. Le ministère définit les différentes voies de formation, les programmes nationaux, ainsi que l'organisation et le contenu des enseignements. Elle délivre les diplômes nationaux, tels que le baccalauréat et le brevet. Le ministère gère aussi les finances en rapport avec l'éducation, contrôle et évalue les politiques éducatives, afin d'avoir un système éducatif homogène. Il est responsable des programmes et non de la gestion des écoles. Il faut noter que la région est responsable des lycées, le département est responsable de la gestion des collèges et la commune est responsable de la gestion des écoles maternelles et élémentaires. Le ministère compte plus d'un million d'employés.

Ces emplois concernent de nombreux domaines comme l'éducation, la santé, le social, l'administration, la recherche et la formation. La direction générale de l'enseignement scolaire (Dgesco) veille à la politique éducative et pédagogique et assure la mise en œuvre des principes d'enseignement des écoles, des collèges, des lycées généraux et professionnels, elle définit le cadre et assure l'animation des actions de formation continue organisées dans les établissements du second degré. Pour cela, elle est composée de plusieurs directions, délégations et services, dont la DEPP.

La DEPP, direction dont je fais partie, exerce ses compétences d'évaluation de mesures de performances dans les domaines de l'éducation et de la formation.

Elle contribue à l'évaluation des politiques conduites par le ministère de l'éducation nationale. La direction de l'évaluation de la prospective et de la performance est chargée de la conception de la gestion et de l'exploitation du système d'information statistique en matière d'enseignement et est également responsable des répertoires et des nomenclatures utilisés dans

La mise à jour des applications obsolètes

les systèmes d'information des ministères chargés de l'éducation et de l'enseignement supérieur.

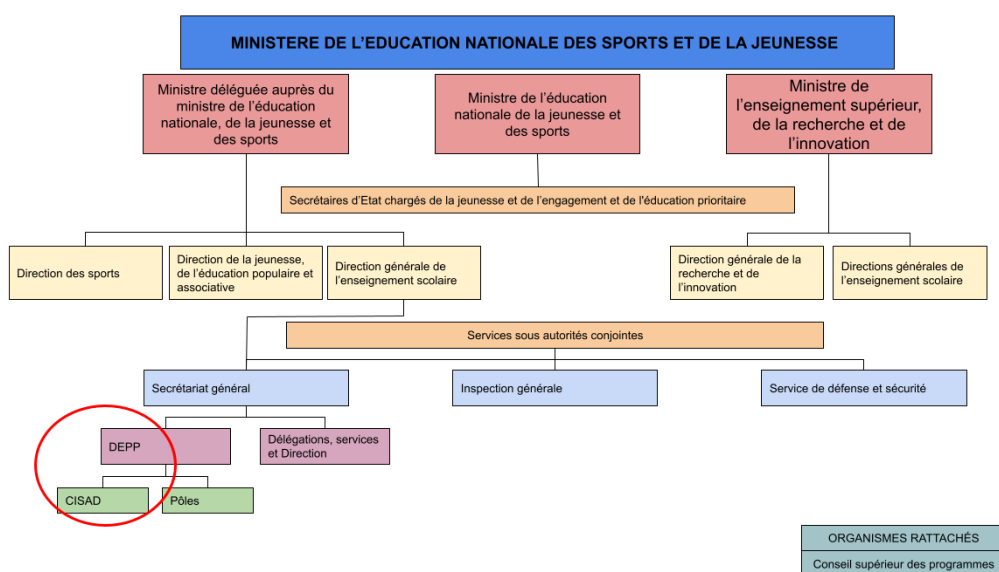
Cette direction, en tant que SSM (Service Statistique Ministériel), exerce des fonctions d'expertise et d'assistance pour l'ensemble du ministère, en garantissant la qualité de la production statistique.

Elle participe pour le ministère de l'Éducation nationale en projets européens internationaux destinés à comparer les performances et les modes de fonctionnement des différents systèmes éducatifs.

La DEPP rend compte de l'état du système de formation et d'éducation au moyen d'études qu'elle mène et de recherches qu'elle engage avec des établissements d'enseignement supérieur ou des organismes de recherche comme le système d'information et des études statistiques (SIES), qui se trouve au ministère de l'enseignement supérieur de la recherche et de l'innovation.

Le CISAD, Centre Informatique et Statistique d'Aide à la Décision faisant partie de la DEPP, assiste la maîtrise d'ouvrage. Il étudie, réalise et exploite des applications et des outils mis à disposition sur des infrastructures publiques ou spécialisées. Certaines applications du Systèmes d'Informations et des Études Statistiques (SIES), faisant partie du Ministère de l'enseignement supérieur depuis 2017, sont encore hébergées sur les plateformes du ministère de l'éducation nationale.

Figure 1 : Schéma de hiérarchisation du CISAD



La mise à jour des applications obsolètes

En tant qu'alternante, je me trouve au sein du CISAD, comme indiqué sur le schéma ci-dessus, pour plus de détails vous pouvez consulter l'annexe. J'ai eu différentes missions durant mes 2 ans dans cette entreprise. Au début j'étais assignée à faire de petits correctifs dans une application codée en PHP procédural. Puis un nouveau projet a été lancé et j'ai eu l'opportunité de pouvoir y participer. Il s'agit d'une application mobile : **Edu'Poche**. Je m'occupais du design, j'ai eu beaucoup de difficultés à coder car je n'avais pas beaucoup d'expérience dans le domaine du mobile. Malgré tout, cela m'a permis de découvrir de nouvelles technologies et d'acquérir de nouvelles compétences dans un domaine que je ne connaissais que très peu. Après la mise en production, on m'a affectée à un nouveau projet qui se trouve être le fil conducteur de mon mémoire. Il s'agit de **QE**.

B. Présentation du contexte

Le SIES (Systèmes d' Informations et des Études Statistiques) réalise tous les ans une enquête nationale auprès des entreprises sur les moyens consacrés à la recherche et au développement expérimental. Cette enquête vise à mesurer les efforts de Recherche et Développement (R&D) réalisés par les entreprises implantées sur le territoire français, quelles que soient leur taille et leur secteur d'activité. Les entreprises sont interrogées sur leurs dépenses, leurs moyens humains consacrés à la R&D et le financement de la R&D.

Tous les deux ans, un questionnaire complémentaire sur les chercheurs et ingénieurs de R&D, nommé "volet chercheur", est associé à l'enquête principale. Cette enquête permet de mieux connaître les caractéristiques des chercheurs en termes d'âge, de diplômes et de spécialités et de mesurer les entrées et départs des chercheurs (l'application de gestion de cette enquête ne fait pas partie du projet. L' enquête principale et le volet chercheur sont toutes deux réalisées 100 % en ligne. Les réponses papiers n'existent que pour quelques rares cas. Les deux enquêtes sont dissociées.

Les enquêtes ont chacune un hébergement différent puisque l'enquête principale est réinitialisée tous les ans contrairement au volet chercheur.

Pour leur interrogation, les entreprises sont divisées en deux sous-populations selon leur importance en termes de R&D :

La mise à jour des applications obsolètes

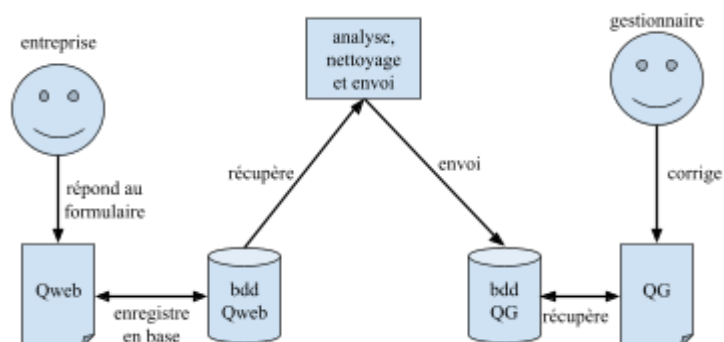
- Les “grandes” entreprises répondent au Questionnaire Général, ou **QG**. Elles sont enquêtées de manière exhaustive. Environ 1 000 réponses sont reçues et exploitées, la plupart étant positives, c’est-à-dire que les entreprises répondent de manière complète à ce questionnaire.
- Les “petites” entreprises répondent au Questionnaire Simplifié, ou **QS**. 10 000 sont interrogées chaque année ; une partie de ces entreprises étant enquêtée par sondage, l’autre partie étant interrogée exhaustivement. Environ 7 000 « réponses positives » sont reçues et exploitées.

Parmi les entreprises destinataires d’un **QG**, les 50 centres techniques des organismes professionnels ont un questionnement spécifique.

Cette campagne est ouverte entre avril et décembre, ensuite fin décembre la campagne est close. Une fois que tous les questionnaires ont été enregistrés, les réponses sont ensuite analysées par des gestionnaires. Ces réponses sont analysées dans une autre interface : Access. Or cette application devient obsolète. De plus, les gestionnaires font souvent des retours de bugs ou de lenteurs. C’est pour cela que **QE** a été conçue. C’est la nouvelle application qui remplace celle sous Access, **QG**.

Figure 2 : Schéma du fonctionnement entre Qweb et QG

L’application **Qweb**, qui est destinée aux entreprises, date du début des années 2000 et a été codée en PHP procédural, une application qui, à terme, recevra aussi un rafraîchissement. Avant la refonte, **QG** Access et Qweb



étaient associés par une macro d’import qui était lancé à l’ouverture de l’enquête, voir [l’annexe](#). Maintenant, la macro d’import fonctionne quasiment de la même manière que l’ancienne application, sauf qu’elle est importée automatiquement tous les soirs dans la base de données de QE (voir figure 1). De plus, la gestion entre les deux applications est moins complexe que la précédente, les deux bases sont stockées sous postgresql et non sous un serveur partagé comme sur Access.

La mise à jour des applications obsolètes

C. Présentation de la mission

Dans le cadre du projet **QE**, le SIES nous a demandé, à un collègues et moi, de refondre l'application anciennement sur Access. Les utilisateurs exploitant cette application représentaient une dizaine de personnes. Du fait du nombre réduit d'utilisateurs, l'élaboration de cette nouvelle application **QE** ne faisait pas partie des refontes prioritaires. Cependant, de trop nombreux dysfonctionnements (instabilité du logiciel Access, lenteur, disparition de données,...), et une maintenance qui devenait très compliquée ont finalement décidé les responsables à lancer ce chantier de refonte.

Ce projet avait été chiffré par un sous-traitant du ministère, qui avait mis en place l'application Access à l'origine et qui gérait les éventuelles mise à jour. Pendant la phase d'étude du projet, les personnes en charge de cette refonte ont établi un dossier avec toutes les modifications à apporter. Mais le prestataire a demandé un prix excédant le budget alloué. Le projet a donc été laissé de côté pendant quelque temps avant que des soucis d'ouverture d'enquête et des bugs compromettant le travail de production du SIES n'obligent les responsables à se pencher sur la question d'une refonte.

Le CISAD a pris la décision de lancer ce projet. De plus, cette refonte permet aussi de ne plus héberger la future application sur l'infrastructure du CISAD mais sur celle du SIES, puisque les deux ministères sont aujourd'hui séparés.. Tous ces changements ont permis son lancement début octobre 2020.

Le but de la mission a donc été de réaliser une application web. Les trois principaux points demandés par les utilisateurs étaient :

- Une application iso-fonctionnelle : l'affichage doit être le moins modifié possible, et l'ensemble des différentes fonctionnalités de l'ancienne version doivent être présentes dans la nouvelle..
- Une application moins lente : lors du démarrage de l'outil il fallait attendre au moins 2 ou 3 minutes pour accéder à la page d'accueil.
- Une application plus ergonomique : un affichage un peu plus d'actualité et des outils permettant d'en faciliter l'utilisation.

La mise à jour des applications obsolètes

II. L'évolution des applications obsolètes

Après avoir présenté l'entreprise ainsi que ma mission, je vais vous expliquer les problèmes que l'on peut rencontrer dans d'anciennes applications comme celle sous Access sur laquelle j'ai pu travailler. Dans une première partie, nous verrons qu'il est parfois problématique de disposer d'anciennes applications dans les entreprises. Dans une seconde partie, nous examinerons comment les faire redevenir ergonomiques pour tous, que ce soit par l'aspect visuel mais aussi surtout par la qualité du code.

A. Les vieilles applications sont-elles un problème dans les entreprises ?

1. Les applications devenues obsolètes

L'obsolescence est le fait qu'un objet réel ou virtuel ait fait son temps. On entend ce terme la plupart du temps pour les appareils électroniques. Deux expressions sont utilisées :

- L'obsolescence programmée arrête l'appareil à une date donnée, à cause des pièces qui se dégradent prématurément. Par exemple, certaines machines à laver tombent en panne au bout de 5 ans et il est généralement plus coûteux de changer une pièce que de racheter une machine neuve.
- L'obsolescence planifiée empêche les appareils électroniques de fonctionner par l'intermédiaire de mise à jour incompatible et donc devient par la suite inutilisable, comme les téléphones possédant des anciennes versions du système d'exploitation.

Un objet devient obsolète lorsque le produit est vieillissant avant son usure matérielle. L'obsolescence des logiciels est similaire sauf que ce n'est pas à cause d'une panne mais à des absences de mises à jour. Le client est informé et un nouveau logiciel avec un design actuel lui est proposé. Sa création sollicite des ressources humaines pour un nouveau design et une reconception. Le client sera donc invité à prendre une autre licence afin qu'il puisse accéder à la nouveauté. L'obsolescence planifiée n'est pas négative puisqu'elle permet aux équipes de

La mise à jour des applications obsolètes

pouvoir se réorienter vers de nouveau projet et pas seulement la maintenance de logiciel. De plus, La plupart de ses logiciels deviennent de moins en moins utilisés et c'est pour cela que la maintenance se termine. Le site de l'[ANSSI](#), qui est un organisme gouvernemental, recense les différents logiciels étant à jour ou non. Par exemple, Microsoft Office 2007 est un logiciel ne recevant plus de mises à jour ce qui le rend vulnérable. La fin de la mise en service du support date de 2017. Même cette note n'est pas à jour puisqu'elle date aussi de 2017. L'évolution des applications est tellement rapide qu'il est difficile de suivre les mises à jour et les arrêts des différents logiciels. On détecte une application obsolète par plusieurs points :

- Par un support technique absent, généralement un support technique dure entre 3 à 5 ans. Au-delà, il n'a plus lieu d'être puisque l'application est trop ancienne et donc le nombre d'utilisateurs a diminué et les coûts de maintenance deviennent trop importants.
- Par un format inaccessible, le format n'est plus lisible par les logiciels. Comme par exemple, les formats .avi ne sont plus lisibles par les nouveaux logiciels.
- Par système d'exploitation trop récent par rapport à l'application. Le logiciel ne pourra pas le supporter. Par exemple, certains jeux vidéo ne sont plus compatibles avec les nouveaux systèmes d'exploitation.
- Par une application web datant de plus de 3 ans dont le design est passé, la technologie ainsi que les pratiques utilisées ne sont plus d'actualité.
- Par une absence de bouton de redirection vers les réseaux sociaux, car il devient assez rare de ne plus trouver ce genre de bouton.
- Par un site qui met plus de 3 secondes à s'afficher. On peut calculer le temps de chargement d'un site sur [PageSpeed Insights](#). Ce site permet aussi d'analyser l'url, il donne toutes sortes d'informations sur les performances du site, comme son temps de chargement sur ordinateur et téléphone, son ergonomie sur les supports. Il rend un diagnostic et propose de faire des changements sur certaines pratiques. Malheureusement je n'ai pas pu le tester sur l'application de l'entreprise car elle est hébergée en interne et PageSpeed n' accède pas. Pour donner un exemple de rendu, je l'ai testé sur un autre site, vous pouvez voir le rendu en [annexe](#).

Ci-dessous, nous pouvons visualiser un diagramme avec les temps de chargement entre **QE** représenté en rouge et **QG** représenté en bleu, sachant qu'en moyenne un utilisateur

La mise à jour des applications obsolètes

reste sur l'application quand le temps de chargement est de moins de 4,5 secondes. Pour Access, nous observons que les temps de chargement sont largement plus de 4,5 secondes.

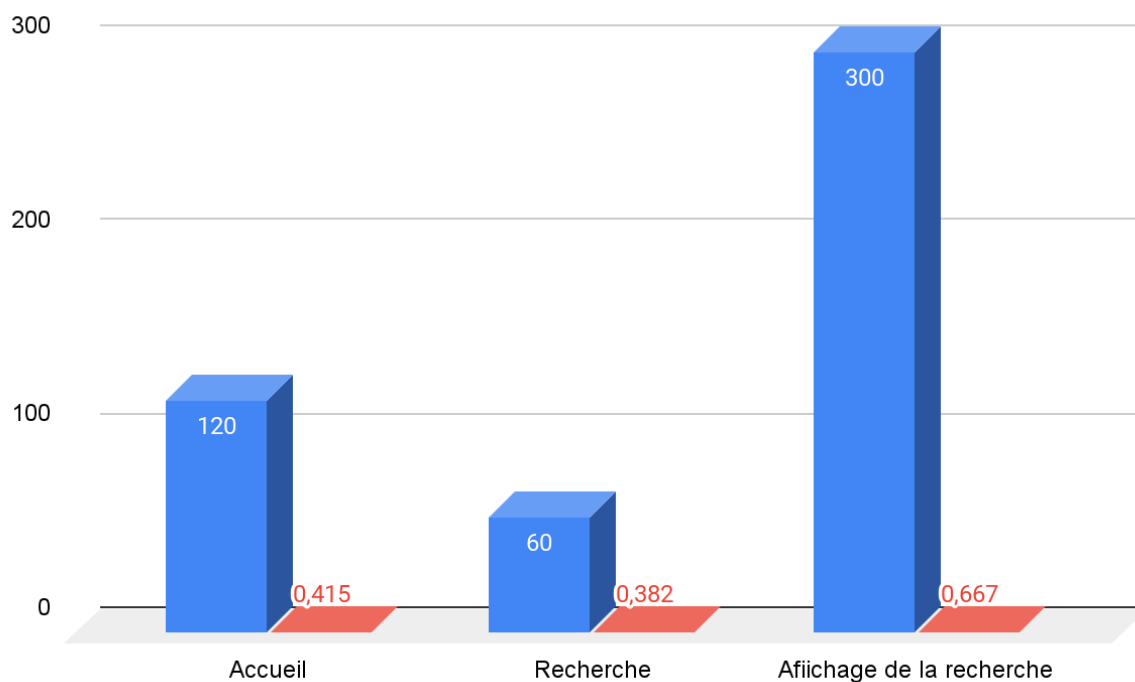


Figure 3 : Temps de chargement entre QG Access et QE (en s)

Hormis le fait qu'on reconnaît une application obsolète de par son aspect, son temps. Elle est aussi reconnaissable son code et généralement un développement dépassé engendre aussi des problèmes au niveau de la sécurité de l'application.

2. La sécurité des anciennes applications

Sur le site de la [CERT](#) sont recensées la plupart des vulnérabilités détectées sur les logiciels. Même sur les logiciels mis à jour régulièrement, nous découvrons des vulnérabilités. La Computer Emergency Response Team - FR (CERT) est un organisme qui assure la sensibilisation face aux risques et traite divers incidents. L'agence met en place une veille technologique, un fil d'actualité qui permet d'informer les entreprises des possibles attaques et leur permettre de s'organiser pour sécuriser leurs applications en conséquence. C'est pour cela que les applications obsolètes, de part les failles de sécurité qu'elles embarquent, posent de vrais problèmes en compromettant potentiellement les données sensibles des entreprises.

La mise à jour des applications obsolètes

La CERT publie régulièrement des documents concernant les bonnes pratiques, les méthodes pour sécuriser une application et de nombreuses documentations utiles à cette fin.

Il existe aussi des aides permettant d'améliorer le code ainsi que sa sécurité. Par exemple, SonarQube est un outil qui analyse le code de l'application et affiche les différents bugs et mauvaises pratiques utilisées. Ce programme s'installe directement dans le dossier à analyser. Il permet ainsi aux développeurs de gagner du temps, car ils n'ont pas besoin de le faire relire par une autre personne pour détecter les bugs, le logiciel le fait à leur place. Ils gagnent aussi en efficacité car un code plus propre est un code plus facile à maintenir dans le temps.. La partie test de l'application sera donc plus rapide à faire. De plus, les bonnes pratiques sont universelles et permettent donc à n'importe quel développeur de comprendre l'application. La reprise par un autre développeur sera plus rapide puisqu'il aura besoin de moins de réflexion pour comprendre le code.

Une autre bonne pratique consiste en l'utilisation de framework. La plupart des frameworks utilisent un modèle MVC. Le Modèle-Vue-Contrôleur est un schéma d'architecture qui permet une meilleure organisation du code et permet de bien définir les rôles des fichiers, donc d'améliorer la sécurité. Ci-contre, le schéma simplifié d'un modèle MVC avec les différents échanges d'informations entre les blocs.

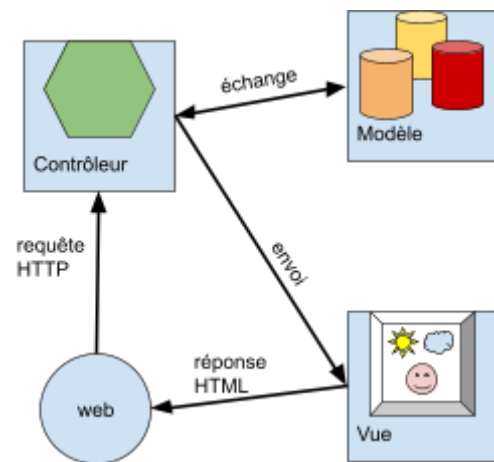


Figure 4 : Architecture simplifié d'un modèle MVC

- Le Modèle est la partie qui gère les données du site et récupère les informations demandées qui sont stockées dans la base de données. Cette section utilise des requêtes SQL.
- La Vue, comme son nom l'indique, est la partie visuelle du code. Elle affiche les données obtenues et les mets en forme avec un design choisi. Elle est principalement codée en HTML.
- Le Contrôleur est la partie la plus importante car c'est elle qui fait le lien entre le Modèle et la Vue. Le Contrôleur va analyser la requête http envoyée par l'utilisateur, récupérer les données du Modèle, les analyser, les modifier si besoin pour ensuite les envoyer dans la Vue afin de retourner une réponse à l'utilisateur. Il permet aussi de

La mise à jour des applications obsolètes

contrôler les droits des différents logins et permet ainsi de pouvoir accéder ou non à certaines pages.

Il est parfois plus simple de réécrire totalement une application, comme cela a été le cas pour **QE**. Lorsque les bonnes pratiques et les bonnes manières de développer ne sont pas présentes, cela devient parfois trop complexe de faire évoluer l'existant. Mais pour cela il est important de faire le bon choix sur les nouvelles technologies à utiliser afin non seulement de rendre l'expérience utilisateur la plus agréable possible, mais aussi et surtout de pouvoir assurer une maintenance future aisée. Il est en effet tentant de s'orienter vers les nouvelles tendances, mais il est nécessaire de s'assurer préalablement de la stabilité de la technologie retenue.

3. Le choix de la technologie

Le choix de la technologie est essentiel puisque c'est elle qui va structurer la nouvelle application. Ce choix doit permettre de répondre au mieux aux demandes du client. Pour effectuer ce choix nous pouvons nous renseigner sur la technologie, si elle est encore d'actualité. Pour vérifier ceci on peut se rendre sur des sites comme [Tiobe](#), c'est un site qui recense les langages de programmations les plus utilisés. Ce qui est essentiel dans la création d'une nouvelle application est de bien identifier les fonctionnalités. Même dans le cas d'un projet de refonte, il est indispensable de disposer d'un cahier des charges où les besoins métiers sont clairement exprimés. Il doit contenir une présentation globale du projet, les objectifs et les besoins. Il faut également analyser le coût du projet en fonction de la technologie retenue, prendre en compte les ressources disponibles et les compétences des équipes afin de développer au mieux le projet. Nous devons prendre en compte le temps que peut prendre chacune des fonctionnalités à mettre en place. Il est donc primordial de savoir exactement quelle technologie utiliser avant la création de l'application. La technologie influe sur les performances mais aussi sur la taille du projet. Dans le cas de QE, nous avons hésité entre deux technologies :

- Le Framework Symfony possède une documentation détaillée et une grande communauté. Il est intéressant car si le projet est amené à être développé par une personne externe elle comprendra le fonctionnement.

La mise à jour des applications obsolètes

- Un framework maison, développé par un agent du CISAD. C'est un framework léger et facile à prendre en main car utilisant les bonnes pratiques de programmation MVC. Il possède une gestion des routes et est suffisamment sécurisé pour des applications en intranet.

Afin de faire le meilleur choix nous avons réalisé un poker planning. Un poker planning est une technique faisant partie de la méthode agile, cette technique a été créée en 2002 par James Grenning. Le poker planning permet d'estimer les différentes fonctionnalités de l'application et consiste à ne pas influencer les personnes autour de la table, afin d'avoir des avis indépendant sur les propositions. Grâce à cette technique nous avons pu chiffrer approximativement le temps de développement et après plusieurs échanges en faisant ce poker planning, nous avons pris la décision de prendre le framework maison. De plus, ce choix a été guidé par le fait que j'avais très peu de connaissances en Symfony, et qu'il aurait fallu du temps pour me former sur la technologie. Cela n'était pas possible vu les échéances imposées, alors que le framework maison était connu de tous en interne et simple à prendre en main.

D'un point de vue sécurité, ce framework utilise un système d'authentification robuste et ne présente pas de faille connue. Le choix d'un framework tel que Symfony aurait pu néanmoins être imposé par le RSSI (Responsable de la Sécurité des Systèmes d'Information) si l'application avait été exposée sur Internet. Mais puisque l'application est hébergée en interne et accessible uniquement sur le réseau du ministère, cela ne pose pas de problème. Les serveurs seront déjà sécurisés par un VPN. Un VPN est un réseau privé qui permet d'accéder à un réseau à distance et de manière directe. Etant donné que le réseau est isolé de toutes autres données du trafic, cela permet de protéger les échanges. Cette technique est régulièrement utilisée dans les entreprises pour permettre le travail à distance et sécuriser les flux de données. Cette méthode est aussi utilisée par le Ministère. Si l'ordinateur à distance est équipé d'un VPN, il obtient les mêmes accès qu'un utilisateur qui est sur site. Le principe est assez simple, nous pouvons le constater sur le schéma ci-dessous. L'ordinateur se connecte au VPN pré-installé sur la machine pour accéder au site, il doit passer des pare-feux pour y parvenir.

La mise à jour des applications obsolètes

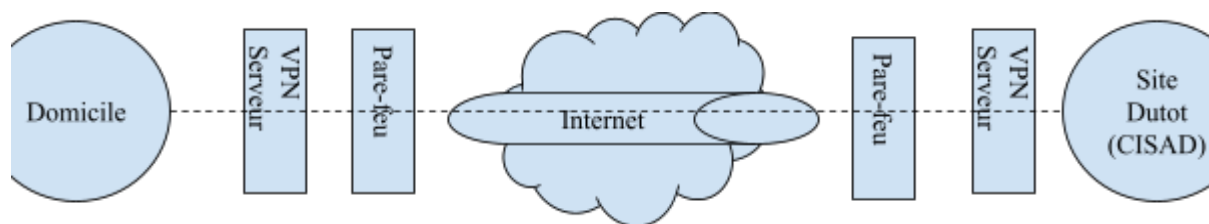


Figure 5 : Schéma de fonctionnement d'un VPN

Après avoir fait le choix de la nouvelle technologie à adopter, il est important de comprendre comment fonctionnait l'ancienne application et de se demander comment basculer dans cette nouveauté.

B. Comment passer d'une application (obsolète) à une application plus récente ?

1. Comprendre les fonctionnalités d'une ancienne application

Lorsque l'on dispose déjà d'une application, sans ou peu de documentation concernant son mode d'emploi, si l'on souhaite la changer pour une application plus récente, il est conseillé de passer par une phase de reverse-engineering. Le reverse-engineering appelé aussi rétro-ingénierie est une méthode qui consiste à étudier un objet ou un logiciel afin de comprendre son fonctionnement. Pour les logiciels, on utilise des outils d'analyse comme un dé-compileur qui permet de déboguer, c'est-à-dire corriger et trouver les erreurs qui empêchent le bon fonctionnement de l'application et mieux comprendre son fonctionnement en plaçant des balises à l'aide du débogueur pour stopper la lecture du code. Cette méthode est utile car elle permet de détecter les différents blocs du logiciel pour pouvoir ensuite les basculer sur la nouvelle application. De plus, s'il n'existe aucune documentation cela permet d'analyser le code afin de comprendre son fonctionnement.

Mais la rétro-ingénierie est aussi à surveiller parce que certaines personnes utilisent cette méthode pour plagier les jeux vidéos par exemple. Cette activité appelée cracking (par exemple : les cartes de jeux vidéo avec plus d'une cinquantaine de jeux à l'intérieur). Les jeux de ces cartes étaient juste une simple copie, non officielle du jeu original. Cette technique n'est pas vraiment légale. Mais en France, le reverse engineering est garanti par la loi,

La mise à jour des applications obsolètes

c'est-à-dire qu'elle ne sanctionne pas car dans certains cas elle est utile pour la sécurité du logiciel.

Mais tout ceci n'est qu'un exemple puisque pour l'application QG Access nous avons juste utilisé le reverse engineering seulement avec l'aide des interfaces d'Access. On n'a pas pu utiliser de décompilateur car on n'avait pas la connaissance requise pour le mettre en place. Mais le décompilateur aurait pu être utile pour comprendre les différentes branches de l'application. Dans le but de mieux comprendre Access de nombreux ateliers ont été réalisés avec les gestionnaires en plus du travail de rétro-conception en parallèle.

2. La reconception de la base de données et la mise en place d'un Workflow

Une base de données est la principale faille des sites web puisque le but des attaques est d'accéder à des données stockées dans la base. Tout d'abord, qu'est-ce qu'une base de données ? Une base de données est un logiciel permettant de stocker et manipuler des données et de les partager. Les leaders dans ce domaine sont Oracle, MySQL (appartenant également à Oracle), Microsoft et Postgresql (la base que nous avons choisie pour **QE**). Lorsque l'on crée un site web, le noyau du site est la base de données puisque c'est elle qui interagit avec le site, c'est-à-dire qu'à chaque fois que l'on souhaite créer un compte, afficher et supprimer des données on fait appel à la base. Le fait de bien sécuriser ces données est l'assurance d'une protection globale. Il existe deux types de données à prendre en compte lors de la création d'un site :

- Les données entrantes : ce sont elles qui s'intègrent dans le serveur, par exemple la création d'un compte, l'envoi d'un formulaire, la publication d'un commentaire. Tous ces exemples sont des données qui sont insérées en base.
- Les données sortantes : ce sont des données récupérées par la base pour ensuite être envoyées sur la page du site. Par exemple, l'affichage des produits comme les prix, les titres, la description, le lien des images peuvent être stockés en base. Cette technique permet un gain de place du dossier du site et surtout est plus simple pour s'organiser.

Afin de bien sécuriser les bases de données, des bonnes pratiques ont été établies. Tout d'abord, il faut gérer les accès, c'est-à-dire donner les droits de visualisation ou de

La mise à jour des applications obsolètes

modification seulement pour les personnes concernées. Les menaces principales sont celles liées à la gestion des accès. Dans le cas d'une application qui souhaite se connecter à un serveur de base de données, la bonne pratique consiste à utiliser des variables d'environnement au niveau du serveur applicatif, ceci afin d'éviter de stocker les informations de connexion directement dans le code de l'application.

Il existe plusieurs produits permettant de refaire une base de données, par exemple Talend est un éditeur de logiciel spécialisé dans l'intégration de données et leader de son marché. Il s'agit d'un ETL, c'est-à-dire que sa fonction principale est d'extraire, de transformer puis de charger des données. La source peut être sous différents formats comme un fichier CSV, SQL. Il peut être utilisé dans beaucoup de contextes à condition d'avoir une base de données. Ce logiciel est utile pour la reconception des données. Il permet de schématiser la base et de choisir les modifications à faire pour ensuite les exécuter et les envoyer vers sa nouvelle destination sous le format choisi. Ce logiciel a été utilisé pour QE afin de remettre en forme et supprimer des données de QWEB. Ils n'ont pas permis de nettoyer les données avant de les envoyer dans QE. On l'utilisait de la façon suivante :

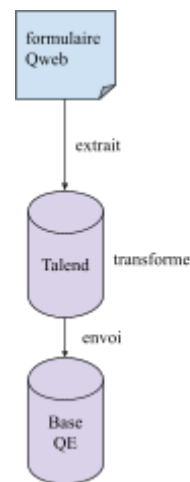
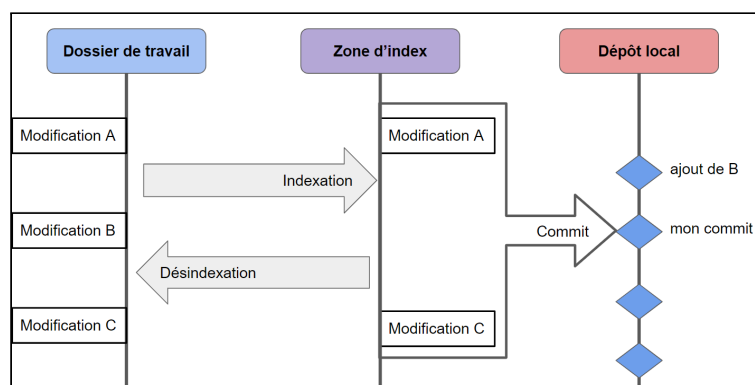


Figure 6 : Schéma du fonctionnement de Talend

Un outil tout autant conseillé que la base de données est la gestion de l'historique du code. Il s'agit de [Git](#), c'est un logiciel libre de versioning, c'est-à-dire qu'il gère les différentes versions du projet.

Figure 7 : [Schéma d'un Workflow Git](#)



Cet outil est utile car il permet de stocker le code en ligne afin d'éviter de le perdre. Il a la possibilité de partager son code et

de travailler à plusieurs sur le projet. Git est un peu le même principe que Google Drive, on

La mise à jour des applications obsolètes

peut partager des fichiers, des dossiers. Lors de la création d'un projet sur le git il existe deux types de personnes principales :

- L'auteur : la personne qui dispose de tous les droits sur le projet
- Les contributeurs : Ils ont accès au projet et peuvent le lancer sur leurs machines personnelles pour pouvoir ensuite proposer des modifications qui seront acceptées ou non par l'auteur.

Ce logiciel peut être lié avec un outil de forge tel que Gitlab. Il permet d'avoir une interface graphique avec différentes fonctionnalités comme un wiki, une documentation, un planning sur l'avancée du projet. En général, il permet d'avoir une meilleure organisation que l'utilisation du logiciel Git.

Cette technique de travail a été utilisée pour **QE** dès sa mise en place. Nous avons créé un dossier dans le GitLab du Ministère on appelle cela un repository. Ce repository nous a permis d'organiser le travail. GitLab permet de créer différentes branches sachant qu'à la création d'un repository la branche principale se nomme Master. Le concept de branche permet de séparer les différents travaux. Cela est utile lorsque deux personnes sont amenées à travailler sur un projet, car elles peuvent travailler sur une même base, mais sur deux branches distinctes. Lorsque les deux personnes ont terminé leurs tâches, elles peuvent ensuite faire un merge, c'est-à-dire fusionner afin de comparer et réunir le code. Pour cela, nous avons créé trois branches :

- Master : C'est la branche initiale du projet, sur cette branche devra se trouver le code du projet final.
- Develop : C'est la branche qui permet de développer le code et de pouvoir le partager en cours de développement si jamais on travaille à plusieurs.
- Witherrors : C'est une branche qui a été créée durant le milieu du projet. Elle permet de recenser les erreurs et de les stocker dans un fichier .log. Cette fonctionnalité a été développée par un de mes collègues. On peut dire qu'elle fonctionne un peu comme un sonarQube, c'est-à-dire qu'elle recense les erreurs mais pas les mauvaises pratiques.

Les fonctionnalités du GitLab nous ont été très utiles durant la période de recette. La partie issues, proposée sur le GitLab consiste à recenser tous les bugs ou les demandes d'évolution demandées par le gestionnaire (l'utilisateur final). Ces reports sont reçus par le chef de projet

La mise à jour des applications obsolètes

et ensuite analysés, envoyés sur la partie Issue pour les traiter. La partie Issue est sur un Kanban, c'est plusieurs tableaux contenant les différents reports organisés par catégorie. Sur Qe par exemple on observe sur l'annexe quatre catégories :

- La partie "Open" : elle indique toutes les tâches qui doivent être corrigées ou qui sont en cours de correction.
- La partie "En cours de recette" : elle indique toutes les tâches qui sont en cours de relecture et de test.
- La partie "Demande d'évolution" : ce sont toutes les fonctionnalités qui sont en attente d'être codées dans une prochaine version, ce ne sont pas des demandes urgentes ou qui bloqueraient la mise en production.
- La partie "Closed" est un historique de toutes les fonctionnalités qui ont été corrigées et testées.

Les développeurs peuvent accéder aux différents tickets afin de les corriger. Cette méthode nous a permis de bien recenser les différents problèmes des utilisateurs. La partie recette fonctionnait de cette façon, voir figure.

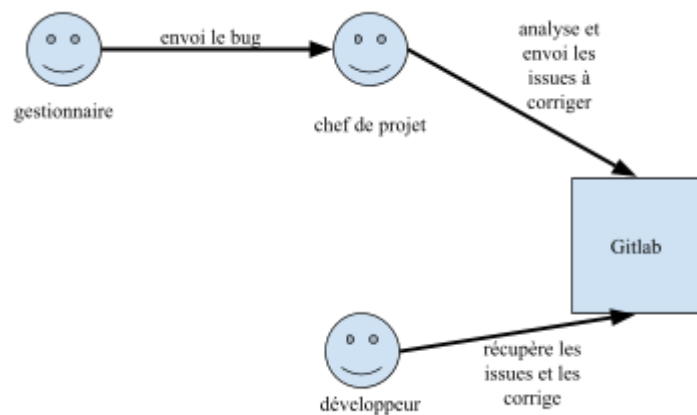


Figure 8 : Représentation de la partie recette de QE

Cette méthode nous a été utile dans l'optimisation du travail, nous avons pu effectuer une hiérarchisation des bugs et c'est pour cela que les points bloquants ont pu être corrigés plus rapidement. Et surtout cela nous a permis de séparer les différentes "issues" à corriger. Nous étions deux à nous répartir les tâches. Le chef de projet récupère les différents bugs recensés par le gestionnaire. Il qualifie le signalement sur le Kanban par des tags, pour ensuite l'assigner à un des développeurs pour qu'il puisse la corriger.

L'utilisation du Gitlab a été utile pour faire le lien entre les gestionnaires et les développeurs ce qui a permis de rendre QE selon leurs retours.

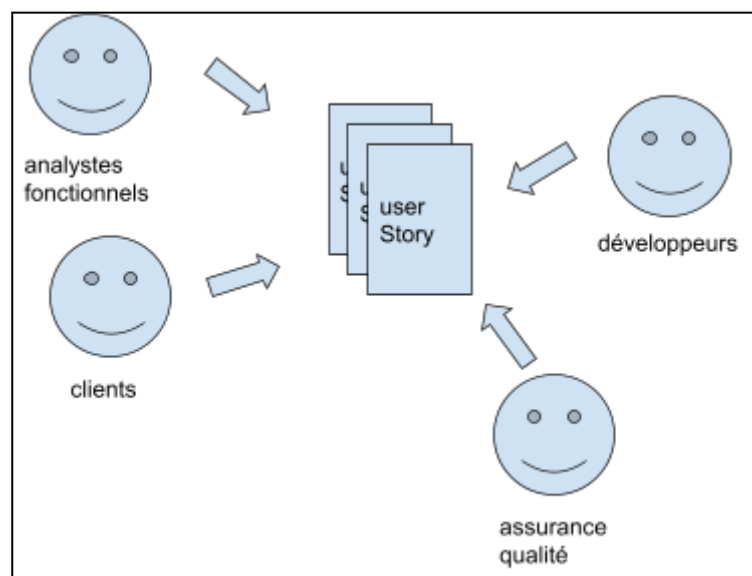
La mise à jour des applications obsolètes

3. Une refonte ISO-fonctionnelle

La volonté principale des utilisateurs concernant la refonte de **QE** est que l'application soit le plus possible ISO-fonctionnelle avec la version originale. Une migration ISO fonctionnelle est un processus permettant de transférer une application métier depuis un environnement technique (ancienne application) vers un autre environnement technique (nouvelle application). On peut donc dire que le passage de **QG Access** vers **QE** est une migration ISO fonctionnelle. Ce sont les mêmes fonctionnalités, mais l'ergonomie n'est pas la même. Le but de cette migration est d'obtenir à minima les mêmes fonctionnalités avec éventuellement la mise en place de nouvelles règles métier. Nous avons choisi une application ISO car un client qui utilise une application depuis des années est habitué à l'utiliser, cela devient presque machinal. Prenons un exemple, celui de passer d'un appareil sous Android à un appareil sous iOS : en général, les personnes ont du mal à utiliser ledit appareil lors des premières mises en main, car nous avons créé une routine avec l'appareil que nous utilisons habituellement. Sur l'application du client, c'est le même ressenti, il prend des habitudes et il est difficile de sortir de ces habitudes lorsque l'on change totalement le design et la façon de procéder. C'est pour cela que le client nous a demandé une application ISO fonctionnelle. En tant que développeur nous avons pensé que la méthode BDD (Behavior Driven Development, en français : Développement axé sur le comportement) aurait pu être utilisée. Elle a été inventée par John Ferguson Smart vers 2013. Behavior Driven Development est une méthode Agile qui permet de regrouper les développeurs, les responsables qualités, les intervenants et tout le personnel qui participe à ce projet.

Figure 9 : Principe de la méthodologie BDD

Cette technique permet la collaboration entre les équipes, pour mieux identifier les clés et les règles métier. Cela permet aux équipes de gagner en productivité



La mise à jour des applications obsolètes

sur le développement ou les demandes d'évolution de l'application. Le principe est assez simple : les personnes participant à ce projet se regroupent afin d'écrire une trame de l'application. Ils écrivent plusieurs scénarios avec les bonnes questions. Les scénarios sont aussi appelés "user story" et ils doivent comporter un titre, des interrogations comme qui ? quoi ? où ? et une histoire comme dans l'annexe avec les parties étant donné que, lorsque et alors. Mais pour **QE** nous n'avons pas réellement utilisé la méthodologie BDD puisque les user story étaient en partie écrites grâce à **QG Access**, nous avons plutôt utilisé une recette pseudo agile qui nous a permis aux gestionnaires de donner leur avis sur l'application. Un point était réalisé toutes les deux semaines afin d'avoir des retours utilisateurs. Parfois il était compliqué d'avoir des retours car on avait eu des blocages lors du développement ou alors le client n'a pas eu le temps de tester l'application de son côté. Mais on a essayé de faire au mieux pour que l'application convienne le plus aux utilisateurs. C'est pour cela que de faire un point régulièrement permettait de corriger les points qui ne convenaient pas forcément, cela permettait aussi de modifier pendant le développement et non lors de la mise en production.

Afin d'éviter de perdre l'utilisateur dans son utilisation, nous avons décidé d'utiliser un framework CSS épuré. Il s'agit de Bootstrap. Bootstrap est un Framework CSS qui permet de créer assez facilement des barres de navigation, des boutons. Le framework favorise l'adaptation de l'affichage selon la taille de l'écran et apporte un gain de temps au niveau du front-end, la partie visuelle. Grâce à ce framework, l'aspect design est simple mais permet d'avoir un bon rendu visuel de la partie graphisme.

QE a été mis en production début mai 2021. Après sa mise en production, j'ai réalisé un sondage afin de réunir les différents avis des utilisateurs. En règle générale, la plupart des clients sont satisfaits de la nouvelle application, puisque les temps de chargement sont quasi inexistantes. Ce qui a été le plus valorisant pour les gestionnaires, ce fut l'augmentation de leur productivité. Avant la création de la nouvelle application, sur Access, ils traitaient trois questionnaires par heure. Maintenant, ils en traitent un peu plus d'une dizaine. Par manque de temps, ils ne pouvaient pas traiter tous les questionnaires ce qui entraînait une mauvaise qualité des données. S'ils souhaitaient faire une recherche spécifique pour une entreprise, ils étaient contraints d'y renoncer car l'application ne fonctionnait plus, maintenant ils sont moins dérangés pour faire leur recherche et donc ils peuvent mieux gérer les dossiers complexes. La mise à jour de cette application leur a permis d'augmenter en qualité et en

La mise à jour des applications obsolètes

productivité. Même si certains reprochent un manque de design et d'ergonomie par rapport à la taille des lettres et aux différents blocs, ils sont tout de même satisfaits de cette nouvelle application. D'ailleurs ce graphique qui a été réalisé à l'aide d'un questionnaire en atteste. Seulement 3 personnes sur 9 ont répondu à ce questionnaire mais ils sont en majorité d'accord avec ce graphique.

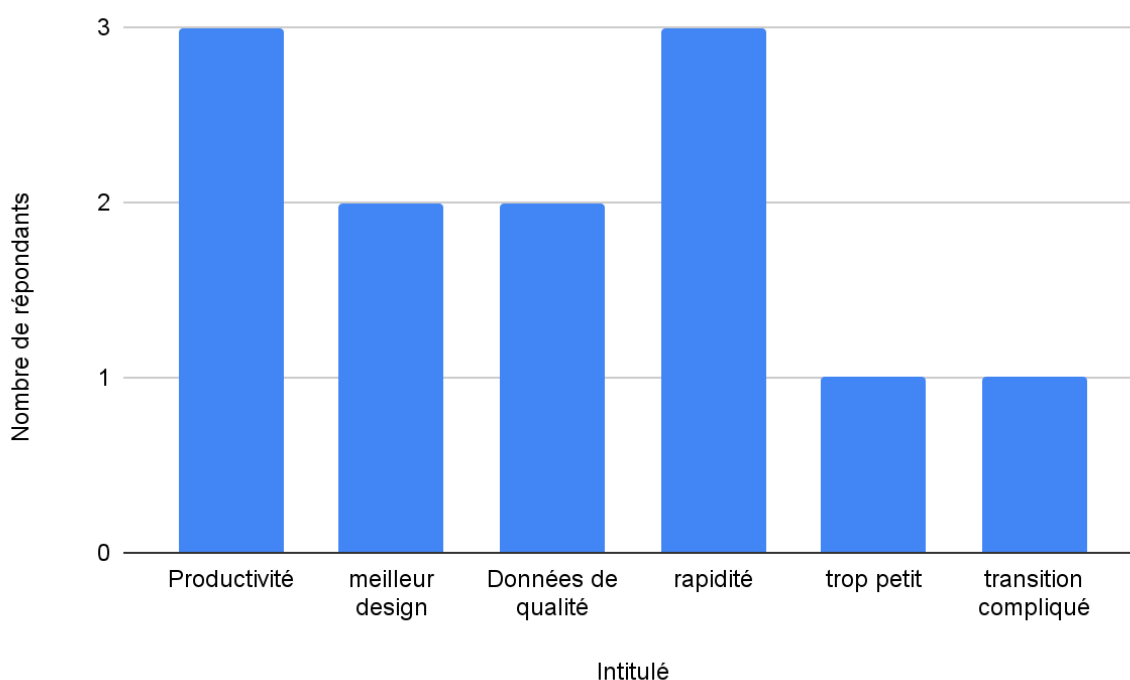


Figure 10 : Diagramme des utilisateurs de **QE** par rapport à leur ressenti

Avant d'arriver à un bon résultat sur cette application, il a fallu choisir les bonnes méthodes pour pouvoir l'optimiser au mieux et la rendre fonctionnelle pour les utilisateurs.

III. Les méthodes pour optimiser les applications.

Lors de la création de **QE** et pendant les différentes recherches que j'ai pu effectuer avant la rédaction de mon mémoire, j'ai pensé qu'il serait intéressant de présenter les différentes méthodes d'optimisation des applications et notamment de **QE** afin de rendre l'application plus autonome et de faciliter le travail des gestionnaires.

La mise à jour des applications obsolètes

A. Transformation en web

Il existe différentes méthodes pour optimiser ces applications dont la transformation en web. Pour **QE**, nous avons fait le choix de changer une application logicielle en application web. Afin d'améliorer le lancement du projet sur les serveurs, nous avons mis en place Docker. Docker est un logiciel libre qui permet de lancer son projet sans créer une machine virtuelle. Ce logiciel est une alternative à la création de machine virtuelle, car dans la plupart des entreprises l'utilisation de machine virtuelle est mise en place pour pouvoir lancer les différentes applications. Cette technique consiste à créer une machine avec des ressources du système d'exploitation et donc à chaque création de machine virtuelle des ressources sont allouées par cette machine, comme on peut le voir sur la figure 9. Sur ce schéma nous avons 3 machines virtuelles sur une seule machine. Prenons un exemple, cette machine fait 10Go de RAM, 1To de mémoire, et 4 CPU. Imaginons que chaque machine virtuelle prenne 3Go de RAM, 200Go de mémoire et 1 CPU, il restera pour le fonctionnement normal de l'ordinateur, 1Go de RAM, 400Go de mémoire et 1CPU, donc la machine ne pourra pas supporter une machine virtuelle de plus.

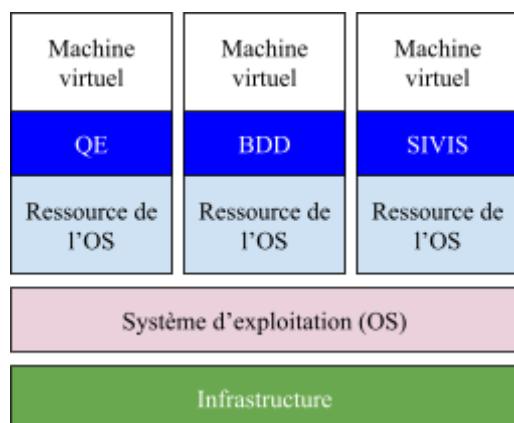


Figure 11 : Mise en place d'applications avec des machines virtuelles

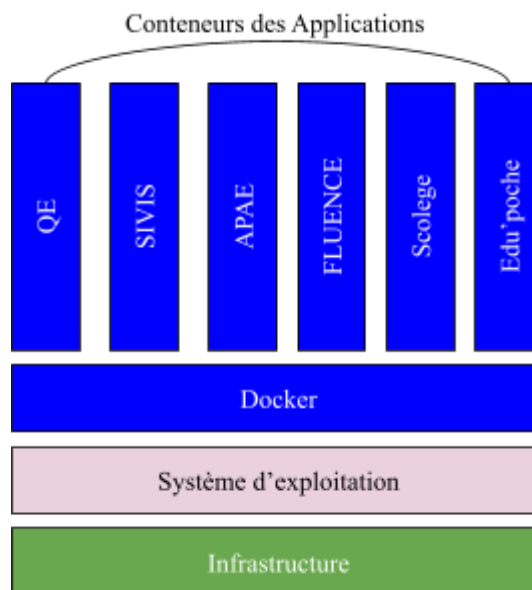
Docker conteneurise les applications, c'est-à-dire qu'il stocke les données de l'application dans un conteneur dédié et cela permet d'utiliser seulement les ressources dont le conteneur a besoin. Cette technique permet de gagner du temps sur l'installation du projet et d'économiser les ressources puisqu'il utilise les ressources seulement pour l'application alors qu'une machine virtuelle utilise des ressources fixes. En général, docker peut stocker plus

La mise à jour des applications obsolètes

d'applications qu'une machine virtuelle avec les mêmes ressources systèmes, voir la figure 10.

Figure 12 : Mise en place d'applications sous Docker.

Ce système a été choisi puisque QE devra être déplacé dans le Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, la mise en place de l'application sera plus rapide et plus simple puisqu'une commande suffit pour lancer le projet. Nous avons choisi docker car il est léger et son installation est rapide. Il permet aussi d'économiser le nombre de machines virtuelles sur un serveur.



B. L'automatisation

Lors de la mise à jour de cette application, nous avons pensé qu'il serait possible d'en automatiser certains aspects. Même si une partie est déjà automatisée comme les contrôles et la sauvegarde, cela permettrait au gestionnaires de pouvoir corriger seulement les dossiers erronés, il n'aurait plus besoin de repasser sur chaque formulaires.

L'automatisation permet un gain de temps pour l'utilisateur en déléguant certaines tâches quotidiennes à l'application. L'automatisation permettra au personnel d'optimiser son travail et donc de gagner du temps sur les autres tâches. Lors de la refonte de QG en QE, cet aspect n'a été traité qu'en partie, du fait de la volonté de rester iso-fonctionnel. En effet, l'application historique dispose d'un menu où sont recensés tous les contrôles de cohérence des données saisies. Des alertes sont affichées dès qu'une donnée ne correspond pas aux règles définies dans l'application. Or, si le besoin avait été repensé en amont de la refonte, il aurait été possible d'envisager un système plus automatisé permettant à l'utilisateur de gagner du temps, en alertant par exemple dès la saisie d'une donnée incohérente. L'automatisation a plusieurs avantages : elle permet de consacrer moins de temps sur les tâches manuelles et répétitives comme la saisie de données, elle permet aussi de réduire les coûts d'exploitation.

La mise à jour des applications obsolètes

Elle permet aussi de diminuer le risque d'erreur dans les tâches répétitives et empêche les modifications non autorisées. La marge d'erreur est donc réduite.

L'automatisation peut également se trouver au sein des actions d'identification de l'utilisateur. En effet, pour éviter de devoir se souvenir des nombreux identifiants et mots de passe qui parfois sont écrits sur le post-it du bureau (avec les soucis évidents que cela pose en matière de sécurité) les entreprises utilisent parfois un annuaire LDAP couplé à un service SSO. Le protocole Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) est un protocole qui possède un annuaire stockant toutes les données des utilisateurs. C'est-à-dire que si le client souhaite se connecter à l'application, cette dernière le connectera automatiquement soit par une connexion via l'ordinateur qui se nomme de l'active directory soit par une application tierce qui regroupe plusieurs applications dont la connexion est automatique via la redirection qui se nomme le SSO. Cette technique permet d'avoir une connexion automatique ce qui permet de gagner du temps sur l'authentification de l'application et sur la gestion des mot de passe, la sécurité.

Pour automatiser les applications, il faut analyser les mécanismes qui reviennent régulièrement. Par exemple, comme souligné ci-dessus, dans l'application **QE**, des allers-retours fréquents sont observés entre les pages de saisie et la page de contrôle. Pour mettre à plat ses idées et les partager, on pourrait utiliser une carte mentale afin d'établir le fonctionnement de l'automatisation. Beaucoup d'entreprises utilisent cette méthode dans la création de nouveau projet, il existe même des sites proposant une aide dans cette démarche, comme Lucidchart par exemple. Cet outil en ligne permet de faire toutes sortes de diagrammes, mais surtout d'organiser des brainstorming et de les mettre en image. Faire un brainstorming avec les utilisateurs et les développeurs pourrait être utile pour élaborer des scénarios utilisateurs ergonomiques en automatisant certaines fonctionnalités.

C. Mettre en place une intelligence artificielle

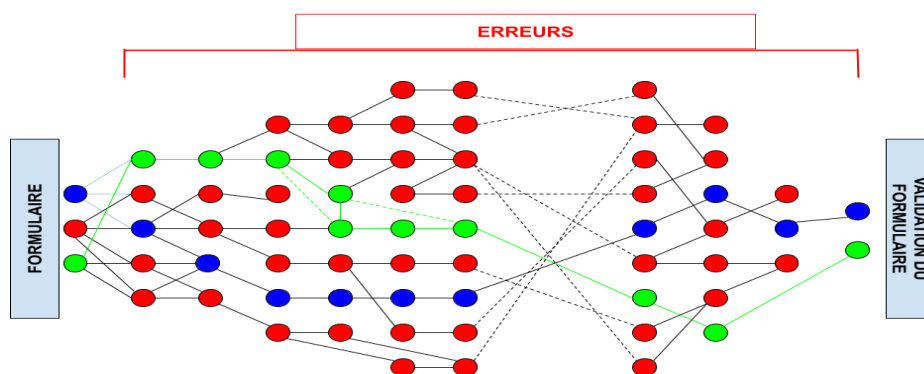
Toujours dans un but d'automatisation, il est également possible d'explorer la piste de l'intelligence artificielle. L'IA devient de plus en plus utilisée dans les applications web et pas seulement dans la création de robots. Cette technologie nous aide désormais dans les tâches quotidiennes, la gestion de notre agenda, etc. Dans nos téléphones, il est devenu notre assistant du quotidien. Il existe différents champs d'étude concernant l'IA.

La mise à jour des applications obsolètes

Afin de répondre à la problématique de ce mémoire, nous allons nous intéresser à un type d'apprentissage, celui de la machine learning. La méthode qui nous intéresse pour les applications web est le deep learning et l'apprentissage en profondeur. Le deep learning est un dérivé du machine learning. Ce type d'apprentissage consiste à apprendre par elle-même mais sous forme de différentes couches de neurones artificiels. Il se base sur une analyse de données massives pour construire leurs modèles mathématiques, par l'intermédiaire notamment de l'analyse des retours d'erreur. Elle apprend par étape : comme à l'école, on apprend les mots avant de faire une phrase. Cette IA apprend de la même manière. Le deep learning est utilisé dans de nombreux domaines comme la médecine également les chatbots, que l'on retrouve dans certains sites de e-commerce, reconnaissance d'image.

Pour l'application **QE**, il serait possible d'envisager d'utiliser l'enseignement en profondeur. L'IA pourrait apprendre comment est rempli un formulaire et quelles sont les erreurs récurrentes afin de les apprendre et de les corriger si elle peut le faire. Si cette méthode ne permet pas de corriger les erreurs alors le travail du gestionnaire serait de demander l'information à l'entreprise concernée. Mais l'IA pourrait s'en charger en envoyant directement un mail à l'entreprise, elle renverrait le mail et l'IA se chargerait d'analyser le mail et de récupérer les informations nécessaires dans la réponse du formulaire et si l'intelligence fait une erreur elle recommence le cheminement comme sur la figure.

Figure 13 : Schéma du raisonnement d'une intelligence artificielle sur l'analyse d'un formulaire.



L'intelligence artificielle a encore peu de compétences exploitées. À terme, il est prévu qu'elle remplace les chauffeurs de voiture et même les pilotes d'avion. Comme la possibilité de voir des avions autonomes pour les JO de 2024.

La mise à jour des applications obsolètes

Conclusion

Ce mémoire nous a permis de répondre en partie à la problématique qui était : *“Comment peut-on refondre complètement un produit pour améliorer les performances tout en conservant son expérience utilisateur ?”*. L’informatique et les technologies étant en constante évolution, ce mémoire n’a pas pour prétention d’apporter des vérités de façon péremptoire. Tout comme les applications abandonnées qu’il critique, il deviendra lui aussi rapidement obsolète. En revanche, nous avons pu aborder plusieurs aspects permettant de répondre au moins partiellement au sujet.

Nous avons vu que **QE** était un exemple parmi tant d’autres et que l’on pourrait prendre en exemple beaucoup d’applications dans un cas similaire. **QE** est l’application sur laquelle j’ai pu enrichir mes compétences car j’ai eu l’opportunité de pouvoir mener ce projet dès son lancement jusqu’à sa mise en service. Mais je me suis aussi rendu compte que l’application aurait pu être mieux pensée. La base de données aurait pu subir une meilleure optimisation, mais par manque de temps et d’expérience cela n’a pas été le cas. La base de données ne possède pas de lien entre les différentes données puisqu’elle reprend en partie la base de Qweb. Si un jour l’application subit une refonte, la base de données devrait être remodelisée. De plus, la volonté de rendre l’application ISO-fonctionnel nous a empêché d’améliorer l’ergonomie, le design afin qu’elle soit plus agréable à utiliser. Ces points nous ont bloqué pour rendre l’application plus moderne, même si elle répond aux différentes problématiques du client. Mais la principale préoccupation de cette refonte d’application a été corrigée.

Un jour, **QE** sera peut-être remplacée par une application qui permettrait d’automatiser le travail des gestionnaires. L’utilisation d’une intelligence artificielle est une piste pour la création d’une application totalement automatisée, elle permettra au gestionnaire de juste valider le travail de l’intelligence artificielle. C’est un outil envisagé mais peut-être que dans plusieurs années une autre forme d’intelligence artificielle sera créée.

Utiliser l’intelligence artificielle permet de gagner en productivité mais permet aussi de remplacer en partie le travail de l’humain. Et comme dirait Romain Gary : “Il est hélas devenu évident aujourd’hui que notre technologie a dépassé notre humanité”.

La mise à jour des applications obsolètes

Annexes

- Glossaire
- Organigramme
- Infrastructure générale du réseau
- Infrastructure réseau de la salle des serveurs
- Fonctionnement du questionnaire
- Kanban de QE
- User Story
- Menu recherche (application **QG Access / QE**)
- Onglet Identification (application **QG Access / QE**)
- Site PageSpeed Insight
- Le rapport d'étonnement

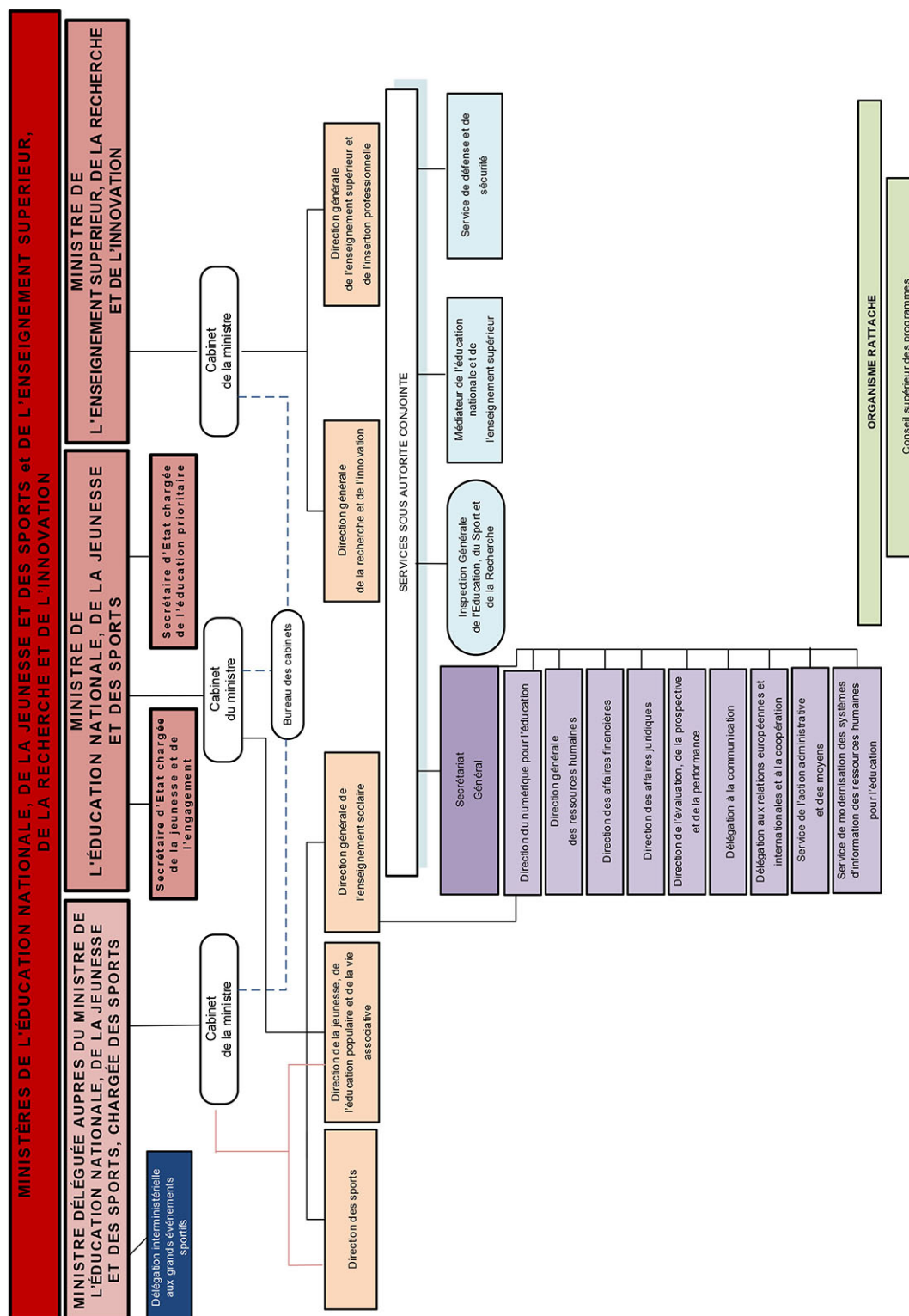
Glossaire

Abréviation	Définition
CISAD	Centre de l'Informatique Statistique et de l'Aide à la Décision
DEPP	Direction de l'Évaluation, de la Prospective et de la Programmation
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol
Iso-fonctionnel	même fonctionnalité
MENJS	Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse et des Sports
R&D	Recherche et Développement
SIES	Systèmes d' Informations et des Études Statistiques
SSI	La Sécurité du Système d'Information
ANSSI	Agence Nationale de la Sécurité des Systèmes d'Informations
CERT	Computer Emergency Response Team
VPN	Virtual Private Network (Réseau virtuel privé)
BDD	Behavior Driven Development
Workflow	Méthode de travail en groupe
SSO	Single Sing-On (Authentification unique)

La mise à jour des applications obsolètes

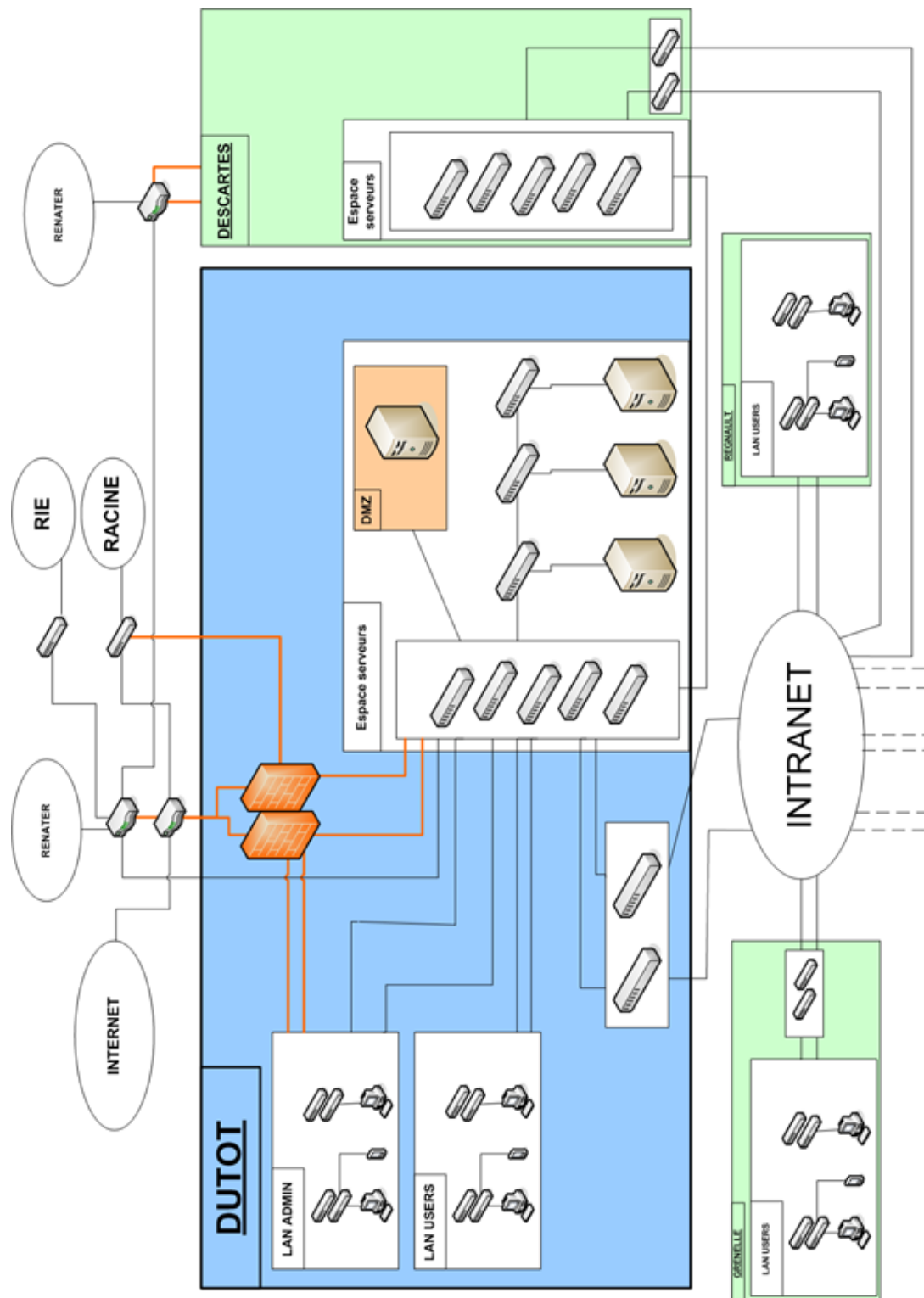
Organigramme

Télécharger l'organigramme plus détaillé sur : [Organigramme du Ministère de l'éducation Nationale, de la Jeunesse et des Sports.](#)



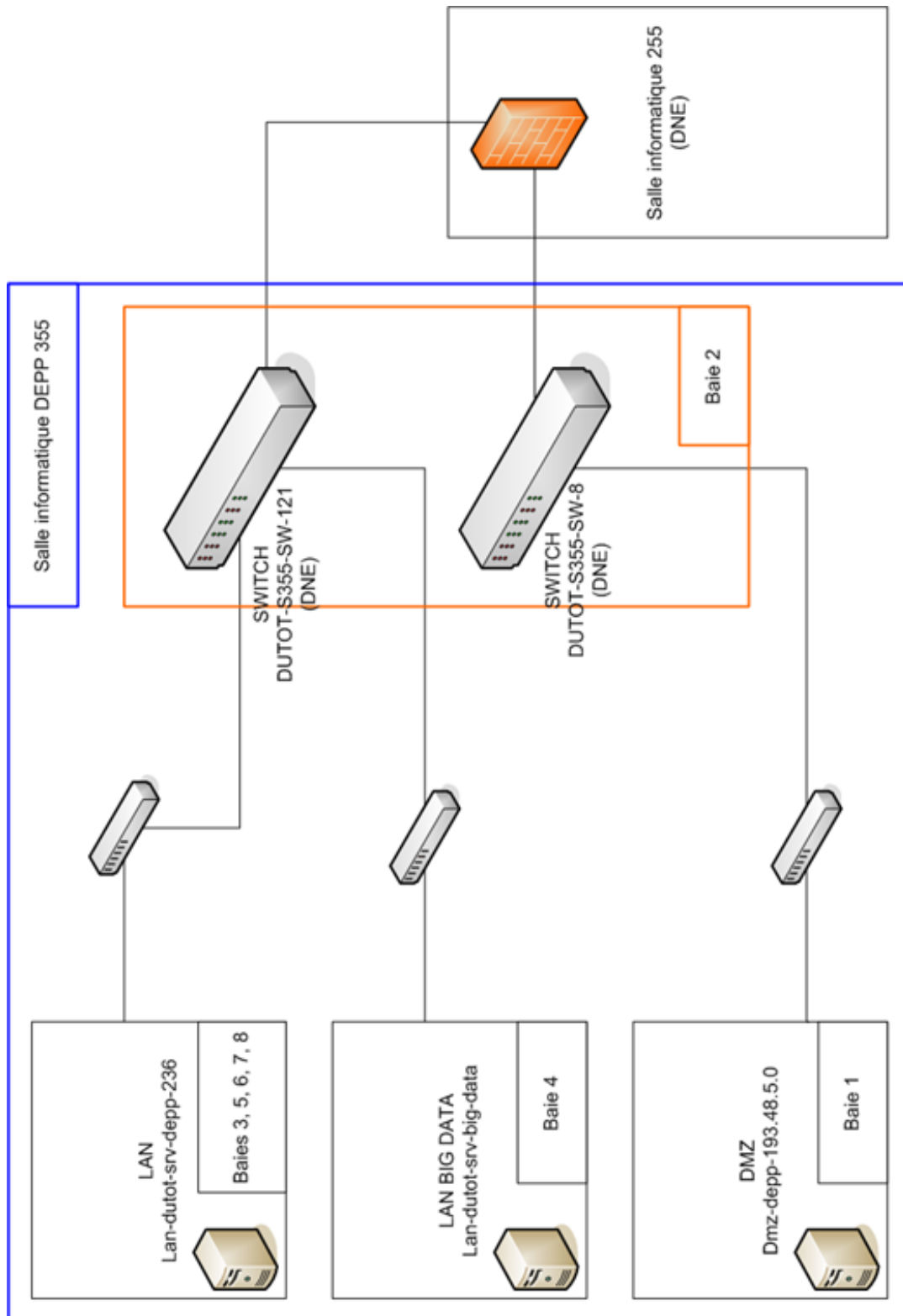
La mise à jour des applications obsolètes

Infrastructure générale du réseau



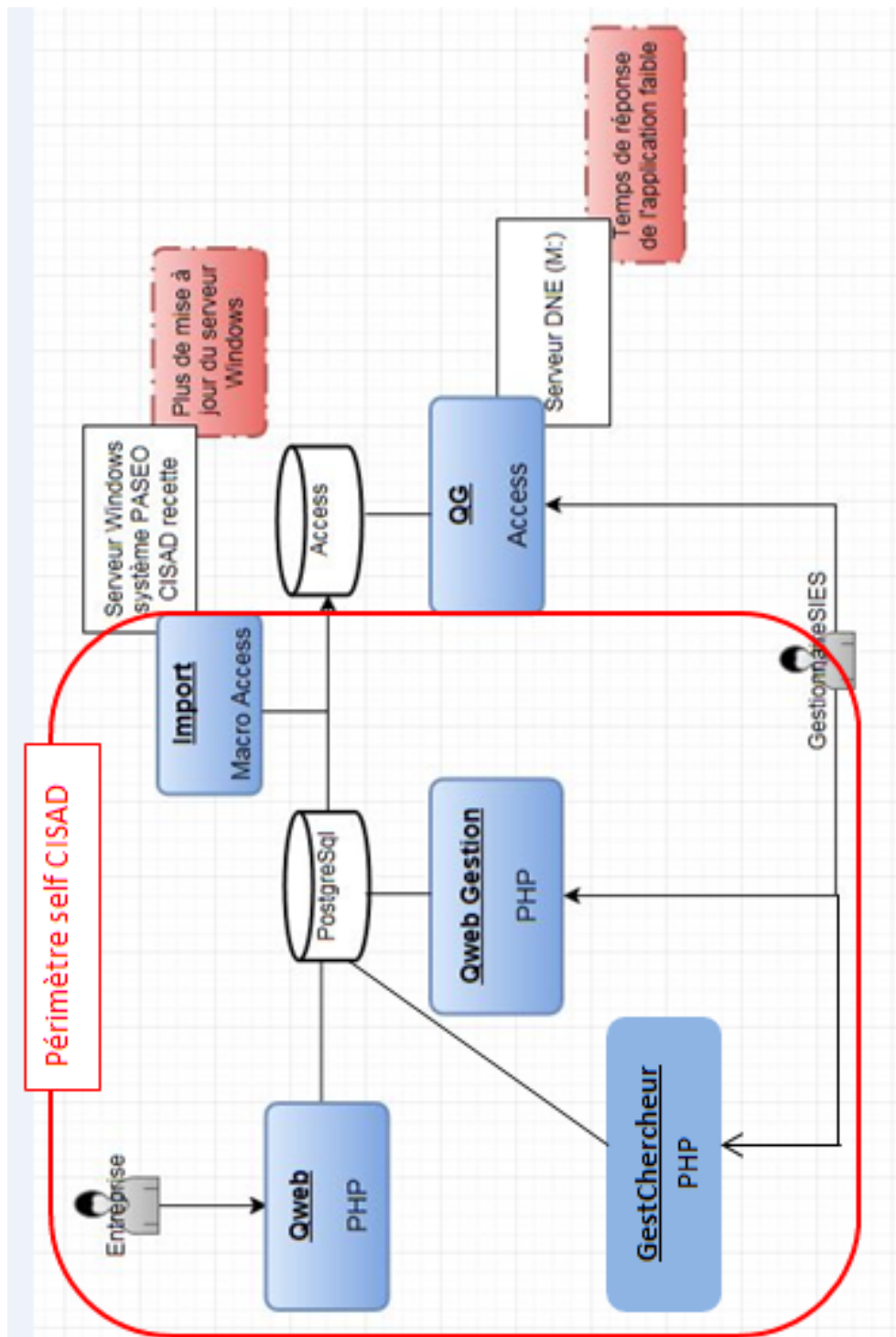
La mise à jour des applications obsolètes

Infrastructure réseau de la salle des serveurs



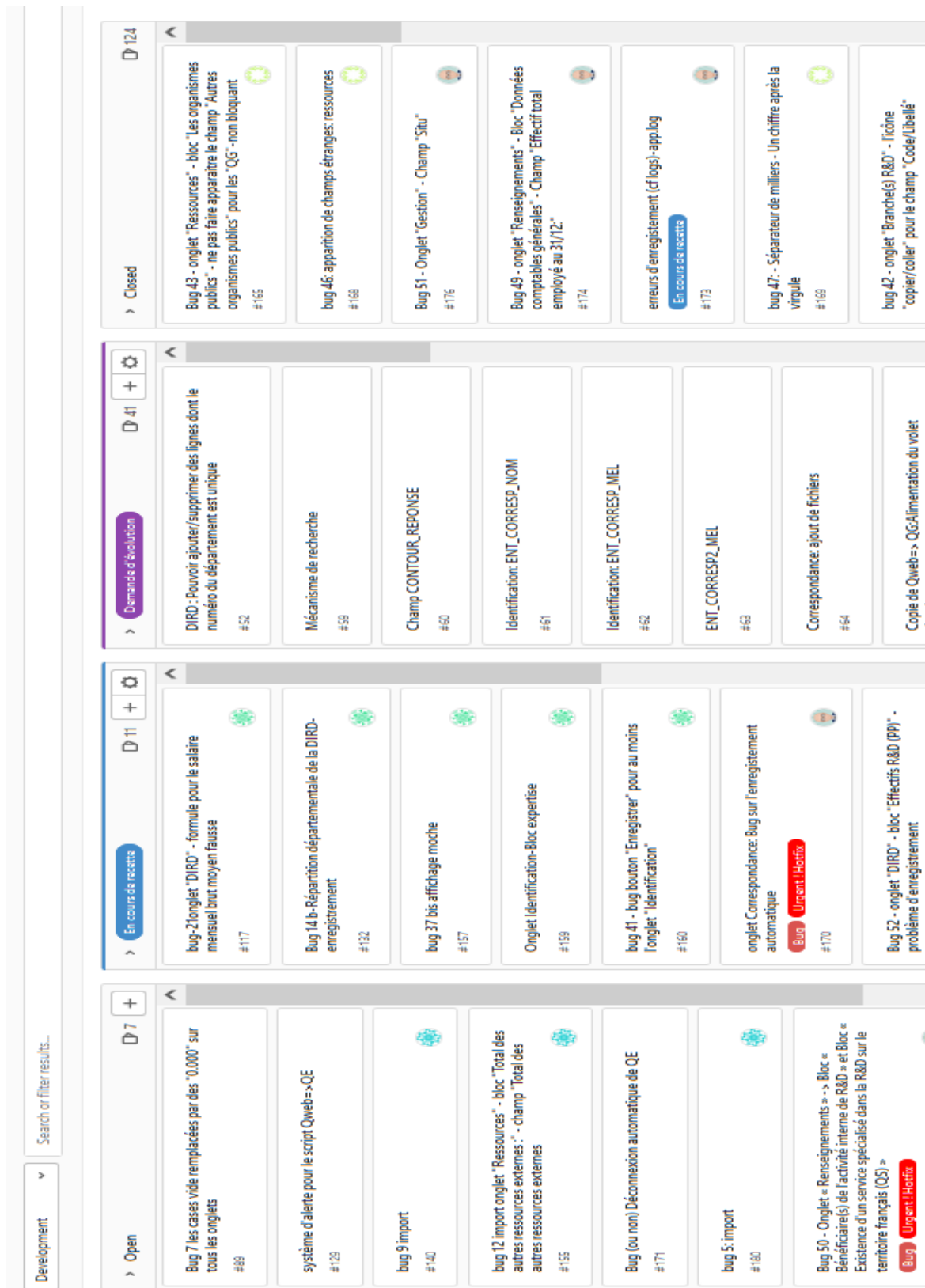
La mise à jour des applications obsolètes

Fonctionnement du questionnaire avec QG Access



La mise à jour des applications obsolètes

Kanban de QE



La mise à jour des applications obsolètes

User story

Les user story de QE:

User story n° 1 : En tant qu'utilisateur je souhaite accéder à un questionnaire.

Etant donné que : Je suis connecté et j'accède à ma recherche

Quand : Je fait ma recherche

Alors : J'accède aux résultats de ma recherche et clique sur l'entreprise que je choisi

User story n°2 : En tant qu'utilisateur je souhaite modifier un questionnaire

Etant donné que : Je suis connecté et que je suis sur le questionnaire

Quand : Je clique sur la case à modifier

Alors : Je fait ma modification et je clique sur enregistrer

User story n°3 : En tant qu'utilisateur je souhaite modifier mon mot de passe

Etant donné que : Je suis connecté et que je trouve sur l'accueil

Quand : Je clique sur mon profil

Alors : Je peux modifier mon mot de passe

La mise à jour des applications obsolètes

User story n°4 : En tant qu'utilisateur je souhaite accéder aux contrôles

Etant donné que : Je suis connecté et je suis sur une entreprise

Quand : Je clique sur l'onglet contrôle

Alors : J'accède à la partie contrôle

User story n°5 : En tant qu'utilisateur je souhaite télécharger ma recherche

Etant donné que : Je suis connecté et sur la partie recherche

Quand : Je fait ma recherche et que je clique sur exporter

Alors : Le téléchargement de la recherche débute

Menu recherche (application QG Access / QE)

Menu Principal
Application QG / Menu principal

Créer un nouveau questionnaire
Entreprise : [] Année : [] Créer un QS Créer un QG

Consulter / modifier un questionnaire
Entreprise : [LABORATOIRES URGO] Année : [2016] Accéder au questionnaire

Rechercher des questionnaires

Type :
☐ QG ☐ QS
☐ QG+QS ☐ QS nc
☒ Tous

Code Recherche 2 : []
Champ param. : []
Année : []
Date de réception : du [] au []
Tirage : []

Raison sociale : []
ENT_CODE : []
SIREN : []
ORIGINE_QUEST : []
ECH : [1]

Rechercher
Réinitialiser

N° Ref	Année	Raison sociale	SIREN	Tirage	SITU
--------	-------	----------------	-------	--------	------

Modification de la table Gestion
Champ à modifier : [] Valeur : [] Modifier

Tout sélectionner Tout désélectionner Exporter QS_Gestion Convertir en QG Vérifier Recherche avancée Tableau de bord Quitter l'application

Recherche simple Recherche avancée Recherche par routage

Année ent_code Raison sociale

Sélectionner une année - Rechercher un encode - - Rechercher ent_nom -

Rechercher Réinitialiser

FRONTBOX
PEINTURES ET TECHNIQUES APPLIQUEES
COVEA
SOFTLAW
ATLANTIC SUPPORT
LA MONDIALE PARTENAIRE
MONSIEUR GILLES VALENTIN

La mise à jour des applications obsolètes

Onglet Identification (application QG Access / QE)

Identification | Correspondance | Gestion | Renseignements | Activité R&D (Branches) | Centre technique

IDENTIFICATION DE L'ENTREPRISE

Informations

Raison sociale :

Sigle :

Adresse :

Complément d'adresse :

Code Postal :

Ville :

APE :

APE2 :

LOGIN :

SIREN :

SIREN initial :

Année création :

Catégorie juridique : ☐

Correspondants

Nom :

Service :

Téléphone :

Télécopie :

Courriel :

Nom :

Service :

Téléphone :

Télécopie :

Courriel :

Siège

Adresse :

Complément d'adresse :

Code Postal :

Ville :

Contour de la réponse

Successeur		Prédécesseur	
2016	<input type="text"/>	2015	<input type="text"/>
2015	<input type="text"/>	2014	<input type="text"/>

Commentaire Web :

Commentaire Gestion :

Commentaires campagnes précédentes : 0 [Consulter](#)

Conteneux

N° de dossier : Gracie :

☐ A surveiller

Identification | Correspondance | Gestion | Renseignements | Branche(s) R&D | DIRD | DERR | Ressources | CT | Contrôles |

Identification de l'entreprise [Enregistrer](#)

Informations

Raison sociale :

Sigle :

Adresse :

Complément d'adresse :

Code Postal :

Ville :

APE2 :

Login :

Siren final :

Siren initial :

Année création :

Catégorie juridique :

Correspondants

Correspondant principal

Nom :

Service/Fonction :

Téléphone :

Courriel :

Correspondant secondaire

Nom :

Service/Fonction :

Téléphone :

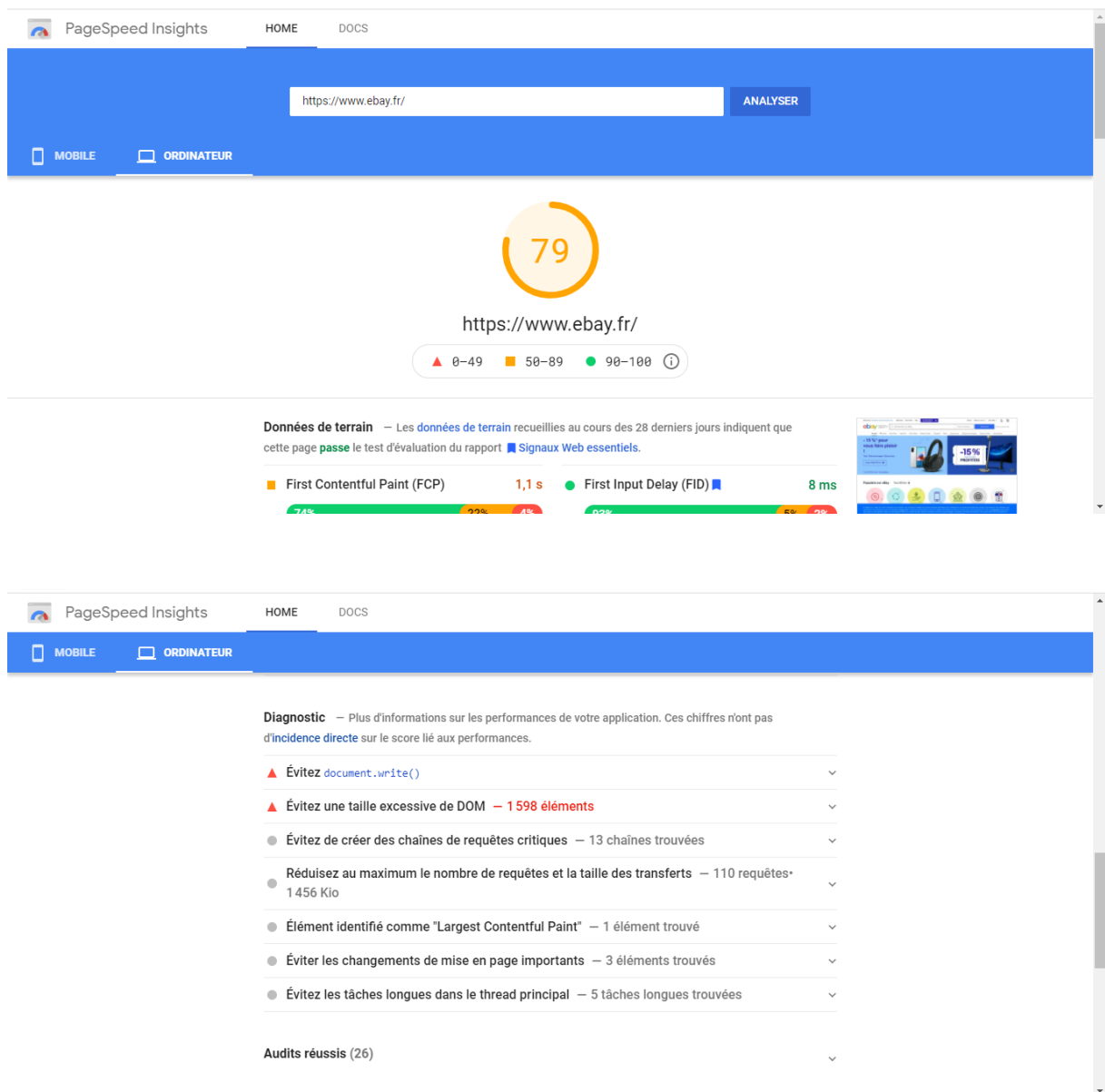
Courriel :

Informations : **Raison sociale : AGNELLE** **ENT_CODE : RC111539** **Type : Q5** **Année : 2019** [Données initiales](#)

La mise à jour des applications obsolètes

Estelle GUYOT - Juin 2021

Site PageSpeed Insight



La mise à jour des applications obsolètes

Le rapport d'étonnement

Lors de mon premier jour au ministère de l'Éducation nationale, j'ai été présentée à l'ensemble des employés travaillant dans mon secteur. L'équipe est divisée en deux secteurs, que ce soit physique ou informatique. Notre secteur est divisé en deux parties :

- l'infrastructure
- la conception des projets.

Ces deux secteurs sont chapeautés par un seul chef (mon maître d'apprentissage). Ce dernier supervise tous les projets confiés.

Le centre de l'informatique statistique et de l'aide à la décision (CISAD) est situé dans un des locaux du ministère dans le 15ème arrondissement à Paris. La salle serveur mesure 115m², pour 49 machines physiques dont 100 machines virtuelles. Voir annexe.

Lors de ma première semaine, j'ai été étonnée par le fait que la plupart des applications soient obsolètes c'est-à-dire que certaines d'entre elles datent de plus de 10 ans. Ces applications sont quasiment toutes codées en PHP procédural. Il n'existe pas de modèle MVC et d'organisation de code.

Ce modèle est utilisé dans l'application **QE**. On s'aperçoit tout de même que l'entreprise tente de se tenir à jour des nouvelles fonctionnalités.

De plus, la gestion des projets est gérée par une seule personne, chaque personne gère ses projets attribués. La mise en place d'un outil de versioning a été faite très récemment. La communication entre le personnel qui travaille sur la gestion des projets et celui qui gère les serveurs ainsi que de la mise en place des applications est complexe. La création d'un wiki est la plupart du temps quasi inexistante. Un wiki est un outil dans GitLab faisant office de documentation, un peu comme une notice de fonctionnement.

Lors de la création d'une nouvelle application, la prise de risque est limitée car souvent incompatible avec les calendriers à respecter. Cela peut créer une forme d'obsolescence dans les compétences techniques au sein d'une équipe qui ne saurait pas faire de veille technologique suffisante. Un sujet qui pourrait être intéressant à aborder également. Le personnel préfère rester sur des acquis plutôt que d'évoluer dans les nouvelles technologies tels que Symfony. C'est pour cela que les nouvelles applications sont codées en PHP sous un framework propriétaire créé en interne.

La mise à jour des applications obsolètes

Le plus étonnant est que la plupart des applications ne possèdent pas ou peu de documentation sur les procédures, la mise en place à suivre pour lancer les campagnes ou alors les applications. La documentation est peu présente car ce sont des anciennes applications et avant il n'était pas obligatoire de faire une documentation, maintenant c'est devenu une pratique régulière. L'infrastructure possède des outils de veille technologique, des magazines sont mis à disposition ainsi qu'un Mooc disponible en ligne. Ce mooc recense toutes sortes de magazines sur les technologies informatiques.

Ce rapport a été écrit dans le but de faire évoluer l'entreprise et le salarié.

Bibliographie

- [Talend](#)
- [Postgresql](#)
- [Microsoft Access](#)
- [Tutoriel Gitlab](#)
- [Bonnes pratiques en PHP](#)
- [SonarQube](#)
- [Chiffre statistique](#)
- [Tutoriel Gitlab](#)
- [Bootstrap](#)
- [MVC](#)
- [Obsolescences logicielles](#)
- [Sécuriser son site par l'ANSSI](#)
- [Lucidchart](#)
- [Site du Ministère](#)
- [Tiobe](#)
- [Top 10 des Bases de données](#)
- [Article CNRS sur IA](#)

Résumé

Ce mémoire présente différentes problématiques sur les applications obsolètes et comment faire pour les actualiser. Les anciennes applications peuvent poser problèmes pour la sécurité ainsi que la maintenance dans les entreprises. Beaucoup de possibilités sont disponibles pour rendre l'application moderne. On peut aussi les optimiser par l'utilisation de différentes méthodes.

Mots-clés

- Obsolescence
- ISO fonctionnalité
- Application
- Optimisation
- Ergonomie
- Base de données