Université du Québec à Montréal

MGL7460-90

Réalisation et Maintenance de Logiciels

Projet Individuelle

Mémoire de synthèse sur la maintenabilité d'un logiciel

Irma Cristina Cruz

Hiver 2020

TABLE DE MATIÈRES

TABLE DE FIGURES

1 INTRODUCTION

Dans ce rapport, une analyse du dépôt du code source du logicielle « React » est présenté ainsi que les résultats d'investigation sur le développement du logicielle au long de son cycle de vie. Ceci est dans le but de montrer l'état du logicielle vis-à-vis à sa maintenabilité.

L'analyse effectué couvre les dimensions qui parlent de « Équipe de développement », la Dimension de « Code Source » et le « Déploiement et Livraison ».

Du côté de l'Équipe de Développement**,** on répond aux questions sur les développeurs qui contribuent au projet ainsi que leur implication à partir de l'investigation et les statistiques obtenus au moyen des outils suivantes : commandes « Git », l'outil GitHammer et l'outil « Code-Maat » (7Annexe Outils). Des questions concernant les « commits » que l'équipe cœur et les principaux développeurs réalisent ainsi que la détermination de la paternité de code-source par l'équipe sont répondus.

Pour la Dimension de Code source, nous présentons la liste de outils et dépendances du projet et nous explorons les différents aspects qui nous permettront déterminer l'impact sur la maintenabilité. Pour la Dimension Déploiement et Livraison nous expliquons la procédure que l'équipe React a mis en place et de quelle manière ceci aide à la maintenabilité du produit. Finalement une conclusion est donnée qui engloba les 3 dimensions explorés et qui nous donne un point de vue sur la maintenance du logiciel.

1.1 REACT

React est un libraire JavaScript pour créer des interfaces utilisateur. React est né au sein de Facebook et leur créateur est Jordan Walke. Il a été mise en mode « open-source » en mai 2013 et depuis un équipe cœur et la communauté font évoluer le produit (Facebook, 2020), (Wikipedia, 2020).

Le dépôt de code source est trouvé à l'adresse suivante : https://github.com/facebook/react

1.2 METHODOLOGY

Suivant les recommandations principalement du livre « Your code as à crime Scene » (Tornhill, 2015), à partir du dépôt de code, on obtiendrait les données sur l'historique du code source. Par la suite les commandes correspondantes seront appliquées pour répondre aux questions dont des données statistiques sont nécessaires et qui s'appliquent au produit analysé. Pour certains questions, l'utilisation des formules et graphiques Excel sera utilisé, ainsi que de requêtes SQL.

Selon le type de question, les données peuvent être décortiques en sous-ensemble pour comparer différents périodes dans l'historique du développement. Certaines réponses seront complémentées avec les informations qui ont été recherché pour se familiariser sur le produite et mieux interpréter les résultats.

Deux outils seront utilisés à fin d'obtenir les données statistiques du dépôt de code sources, Code Maat et GitHammer.

Les fichiers de commandes, des données et d'analyse utilisé dans ce travail se trouvent dans le dépôt GIT publique https://github.com/CrisCruzC/MGL7460-ProjetIndividuel/.

1.3 UTILISATION DE CODE MAAT

Code Maat est l'outil présenté dans le livre « Your code as à crime Scene » (Tornhill, 2015). Nous allons utiliser la version qui se trouve dans son dépôt du Code. Cet outil nous permettra d'utiliser certaines commandes recommandées pour les analyses à réaliser selon le livre. La section d'Annexes des Outils 7.1 Code Maat.

Le dépôt Git de Code Maat se trouve à l'adresse https://github.com/adamtornhill/code-maat. La page README du dépôt explique comment exécuter l'outil soit par « leiningen» ou à partir d'un fichier « standalone » généré.

Après avoir obtenu, le dépôt du code avec la commande « clone » de Git, la commande « lein uberjar » a été exécuté pour générer un fichier jar. Le fichier « CommandesOutilCodeMaat.txt » avec les commandes GIT et les commandes Code Maat utilisés se trouvent dans le dépôt de code source de ce Projet sur le dossier Data.

Pour pouvoir exécuter l'analyse, il faut premièrement, générer un fichier de log du dépôt de code source. Ce fichier peut être généré pour le dépôt au complet ou pour un période de temps selon les besoins. À partir du dépôt local du logicielle à analyser la commande suivante a été exécuté :

```
git log --numstat --date=short --pretty=format:'--%h--%ad--%aN' >
maat_evo_react_complet.log
```

Le fichier maa_evo_react_new.log a été généré pour être utilisé pour les différentes statistiques générés pour l'analyse.

1.4 UTILISATION DE GITHAMMER

Git Hammer (Kangasharju, 2020) est un outil qui permet de sortir des statistiques à partir d'un dépôt de code source Git. L'outil utilise une base de données SQLLite pour sauvegarder les données extraites du dépôt. Cette base de donnes contiendra les statistiques de contributeurs et « commits » par contributeur. Les informations sur l'installation et les commandes à exécuter sont détaillés dans la section 7.2 GitHammer.

À partir des données de cette base de données, nous allons effectuer certaines analyses expliquées dans les sections suivantes. Nous allons utiliser présentement uniquement la base de données comme source d'information.

2 DIMENSION ÉQUIPE DE DÉVELOPPEMENT

L'auteur d'origine de React est « Jordan Walke », mais il n'est plus un contributeur actif du projet. Le dernier commit que l'on trouve date du 29 mars de 2014.

Présentement, les contributeurs de React sont l'équipe cœur, normalement composé des ressources de Facebook et la communauté qui contribue à travers le dépôt public sur GitHub.

À l'aide de l'outil « Code Maat » nous avons généré le fichier de log « `maat_evo_react_complet.log` » contenant l'historique du dépôt Git (Voir Annexe 7.1 Code Maat). Sur ce fichier nous exécutons la commande Code Maat pour générer un rapport sommaire :

```
java -jar ~/ProjectsGit/code-maat/target/code-maat-1.1-SNAPSHOT-
standalone.jar -l maat_evo_react_complet.log -c git2 -a summary >
maat-summary-react.csv
```

Selon le Rapport Sommaire obtenu (`maat-summary-react.csv`), 1488 contributeurs ont participé dans le projet depuis son lancement en 2013 jusqu'à la date de notre analyse du 28 février 2020.

2.1 ÉQUIPE CŒUR DU PROJET

Selon la page web de React (Facebook, Équipe Coeur React, 2020) l'équipe cœur du projet est une équipe composée des 10 développeurs qui travaille temps complet chez Facebook. Cette équipe lead le développement et travaille principalement sur les API Core de React.

Nous verrons plus l'implication de l'équipe cœur dans l'analyse de la stabilité dans la Section 2.2.

2.2 STABILITÉ DE L'ÉQUIPE DE DÉVELOPPEMENT

Pour analyser la stabilité de l'équipe, nous avons déterminé diffèrent périodes de la vie du produit basé sur les Releases importantes. Le « Tableau 1 Périodes d'analyse » montre les périodes considérés pour analyser la stabilité de l'équipe.

Tableau 1 Périodes d'analyse

	Début	**Fin**	**Milestone**
Période 1	2013-05-28	2014-11-21	Version 0.12
Période 2	2014-11-22	2016-04-07	Version 15.0
Période 3	2016-04-08	2017-09-26	Version 16.0
Période 4	2017-09-27	2020-02-08	Date d'analyse

À partir des données qui se trouvent dans la base de données git-hammer.sqllite, nous avons extrait les commits par contributeur de ces différents périodes. Le fichier « AnalyseReactFichierDeTravail.xlsx » qui se trouvent dans le dossier Data du dépôt Git du projet, contient les résultats obtenus.

Les graphiques suivants montrent les contributeurs qui dans la période visée ont était entre les premières 20 selon le nombre de Commits effectués.

Figure 1 Contributeurs avec plus de 10 « Commits » Période 1

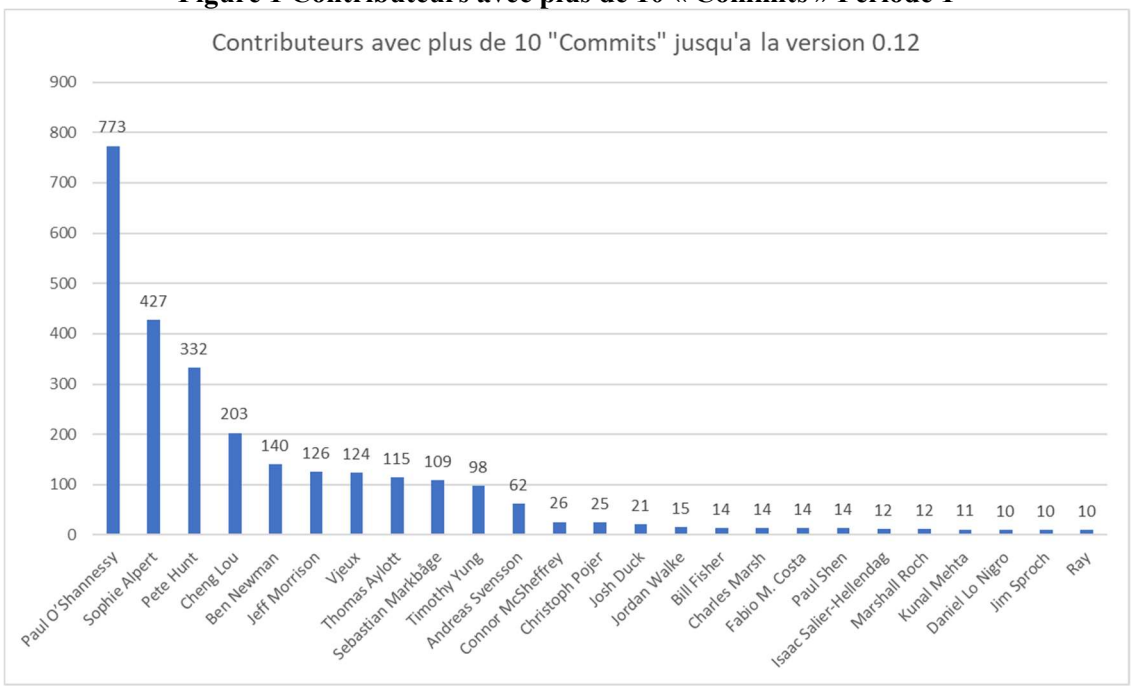


Figure 2 Contributeurs avec plus de 10 « Commits » Période 2

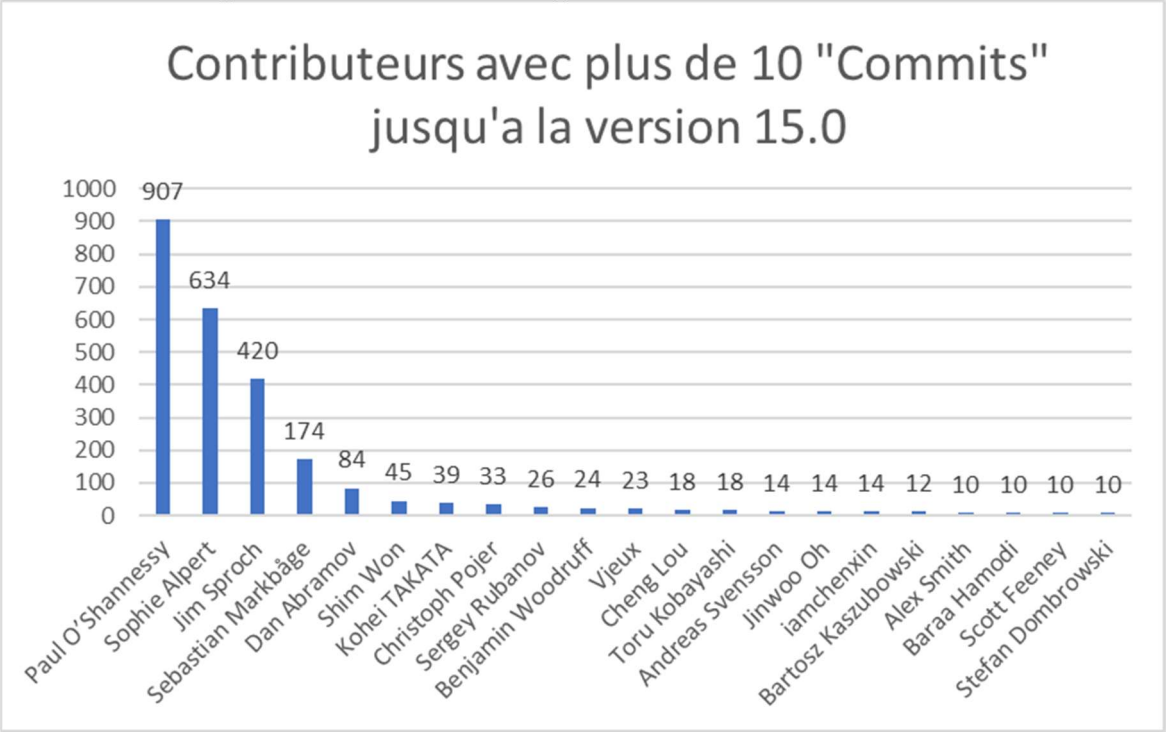


Figure 3 Contributeurs avec plus de 10 « Commits » Période 3

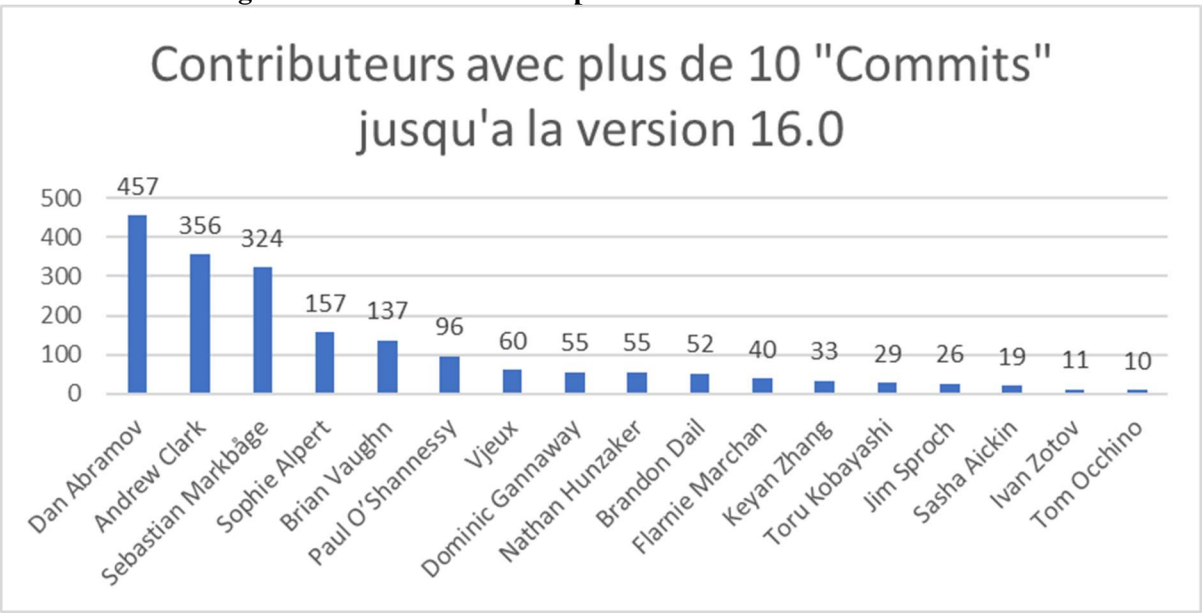
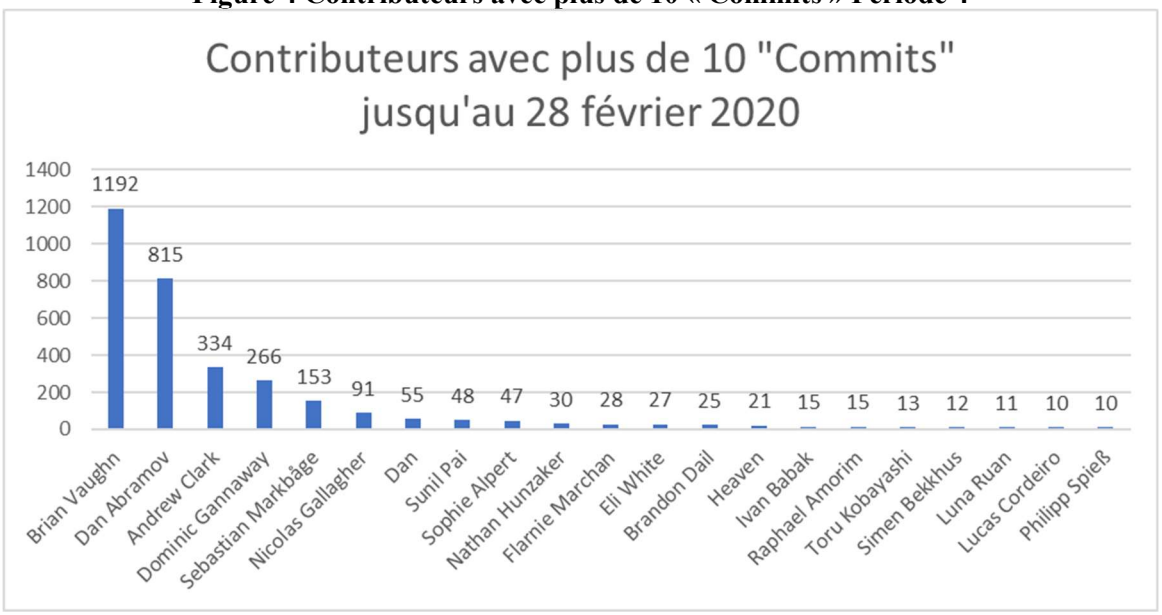


Figure 4 Contributeurs avec plus de 10 « Commits » Période 4



Selon les graphiques montrés, voici les points plus importants à considérer :

- Paul O'Shannessy (membre de l'équipe cœur dans les périodes de majeure contribution, selon un article de ReactRally de juillet 2016 (Rally, 2016)) et Vjeux ont été des top contributeurs selon le nombre des commits pendant les 3 premiers périodes analysés.
- Sebastian Markbåge fait partie de l'équipe cœur et Sophie Alpert l'était jusqu'au début janvier 2019 mais continue a été une contributrice active après la version 16.0.
- Dan Abramov est dans le top des contributeurs du projet depuis la version 15.0 mais contribuait déjà depuis le début.

Nous voyons que dans la dernière période plusieurs membres de l'équipe cœur ont changé mais des contributeurs qui sont depuis le début restent dans le projet. Ce que l'on constat est qu'est un élément important pour considérer l'équipe de développement stable est que dans tous les périodes analysés, les top contributeurs ont été membres de l'équipe cœur, ce qui confirme que l'Équipe cœur lead le développement du produit.

2.3 ANALYSES DE LA RÉPARTITION DE LA PATERNITÉ DU CODE SOURCE DANS L'ÉQUIPE

Pour déterminer la paternité du Code nous nous servons de l'outil « Code Maat ». Les commandes « main-dev » et « entity-ownership » ont été exécutés pour obtenir une analyse de la paternité des éléments du code source.

```
java -jar ~/ProjectsGit/code-maat/target/code-maat-1.1-SNAPSHOT-
standalone.jar -c git2 -l maat_evo_react_complet.log -a main-dev >
main_devs_react.csv
```

```
java -jar ~/ProjectsGit/code-maat/target/code-maat-1.1-SNAPSHOT-
standalone.jar -c git2 -l maat_evo_react_complet.log -a entity-
ownership > entity_ownership_react.csv
```

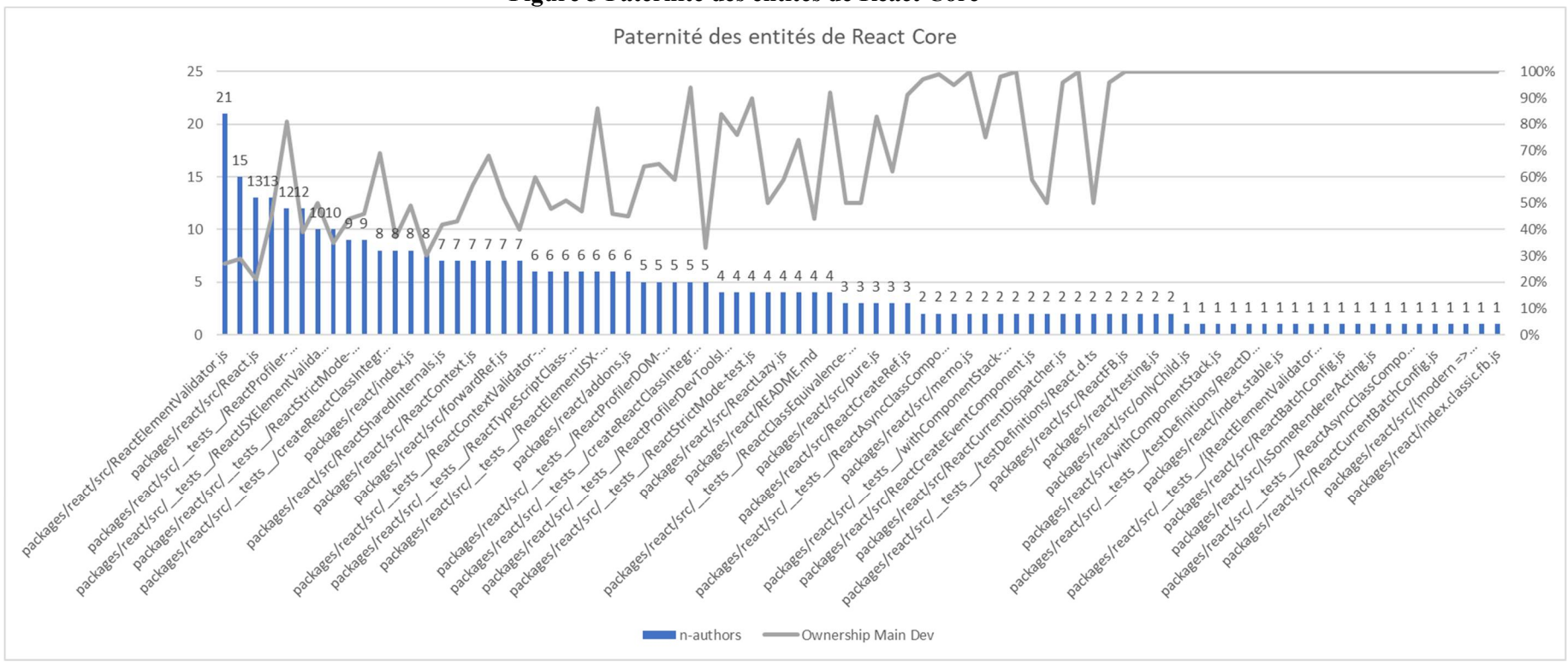
Le fichier `main_devs_react.csv` et `entity_ownership_react.csv` ont été généré respectivement. Le premier contient le nombre des lignes ajoutés et supprimés par le développeur qui a la plus grande paternité sur le fichier appelé entité dans les données résultantes. Le deuxième contient le nombre de lignes ajoutés et supprimés pour chaque un des contributeurs par entité. Les résultats ont été transféré dans le fichier de travail « AnalysePaternite_react.xlsx » pour en sortir des graphiques.

Une des composantes importantes à valider est « React Core » qui contient les principal API's utilisé dans React. Ces composantes sont importantes puisqu'elles sont les composants dont l'équipe cœur est supposé leader principalement le développement et comme eu l'on mentionné, la simplicité et le contrôle des changements est clé pour la stabilité du produit (TheDevCouple, 2017). La composant se trouve dans le répertoire du dépôt « packages/react » (Facebook, 2020).

À partir de résultats obtenus par l'outil « Code Maat » nous obtenons le nombre des contributeurs qu'on ajouté ou supprimé des lignes des code dans ces entités.

La « Figure 5 Paternité des entités de React Core » montre le graphique avec le nombre de contributeurs par entité avec le pourcentage de paternité. Nous pouvons observer que de 83 entités, le 63 % à une paternité de plus de 50%, soit pour le 76% des entités, le principal développeur pour l'entité a le 50% ou plus. Ceci nous permet de conclure que la paternité des éléments concernant cette composante importante n'est pas partagée en temps normal par plusieurs développeurs, ce qui contribue à éviter des problématiques de communication plus complexe entre les contributeurs.

Figure 5 Paternité des entités de React Core



2.4 CONTRIBUTION, COMMUNICATION ET FUTURE DÉVELOPPEMENT

React a une procédure établie pour la contribution de projet. Tout développeur qui désire contribuer doit adhérer à un code de conduite et suivre les consignes décrites dans la page sur « Comment contribuer » (Facebook, How to Contribute, 2020). Dans la même page, il met les liens sur les différentes formes d'interagir avec la communauté.

Ajouter d'issues sur le dépôt est le meilleur moyenne qu'ils proposent pour le suivi des propositions ou changements. Cette approche semble très adéquate puisqu'il permet à l'équipe cœur de suivre les changements mineurs effectués par les contributeurs externes ainsi que les propositions aux composants Core.

L'équipe cœur prends soin d'éviter que des contributeurs effectuent « pull requests » des changements importants dans les composantes du produit sans avoir une connaissance auparavant. Pour ce faire ils demandent d'effectuer un « Request for comments » de sorte qu'ils puissent discuter des éléments de conception importantes avec le contributeur qui le proposent.

Une autre façon d'interagir et veiller pour le saine développement du produit est l'expérimentation. L'équipe a un dépôt spécifique pour proposer et expérimenter certains propositions, idées de changements de sorte que la conception soit solidifiée et expérimentée et choisir la meilleure solution avant de l'inclure dans le développement du produit (React Community, 2020).

2.5 FUTURES ANALYSE

D'autres éléments suggérés dans le livre « Your code as a Crime Scene » pourrait être considérés. Nous pouvons faire une analyse de la paternité para périodes, pour voir comment les développeurs travaillent pour une livraison donnée et nous pourrions explorer la détection de hotspots et comment ceci a de l'influence dans les contributeurs.

3 DIMENSION CODE SOURCE

Dans cette dimension nous explorons les outils utilisés pour le produit autant pour la construction et pour l'implémentation.

3.1 OUTILS DE CONSTRUCTION

Pour contribuer sur React il est nécessaire avoir les outils suivants :

- Node v8.00 et plus
- Yarn version 1.2.0 et plus
- Gcc ou autre compilateur

3.2 BRANCHE

React n'utilise pas des branches séparées pour le développement. Chaque contributeur créera sa branche mais les changements vont être mergé directement dans la branche « Master ». Ainsi, React profit du « Feature Branche Workflow »

Le choix de ce workflow permet à React de profiter des avantages nécessaires pour leur type de projet :

- Ayant une unique branche principale, « master » ils s'assure qu'elle n'a pas de code non fonctionnel le plus possible (Facebook, How to Contribute, 2020)
- Facilite la collaboration et permet et aide à la livraison continue et l'intégration de nouvelles fonctionnalités rapidement (Git, 2020), (Vallandingham, 2015)

4 DIMENSION DÉPLOIEMENT ET LIVRAISON

Pour la livraison il est organisé en Milestons. Les Milestones sont déterminés par l'équipe cœur. Au fur et à mesure ils livrent des changements mineurs. Pour une livraison avec des changements plus importantes, le temps entre une livraison pu aller jusqu'à 2 ans.

4.1 GESTIONNAIRE DE PACKAGES

React livre leur version à travers de NPM (https://www.npmjs.com/package/react) gestionnaire des packages pour des logiciels JavaScript, ceci permet de gérer les dépendances du logicielle et différentes versions du Release.

Présentement, React travaille avec 3 « Release Channels » :

- Latest : est la version stable et celle recommandé pour utilisation
- Next : provenant de la branche Master, cette branche représente un « Release Candidate »
- Experimental : provenant de la branche Maste, ceci inclus des API's d'expérimentation est « Feature Flags » additionnels activés.

La création de ces 3 différents livraisons permet assurer un produit stable à différentes étapes de la livraison. React encourage le test vers les applications qui l'utilisent valider à l'avance si un futur changement peut affecter les applications dépendantes. En plus, ceci fait possible d'utiliser UNPKG https://unpkg.com/, qui es un outil pour livrer facilement des paquets qui sont dans NPM.

React utilise le gestionnaire de packages livré par Facebook en 2016 Yarn (https://classic.yarnpkg.com/en/), qui permet travailler ensemble avec npm pour le coté client, donnant une expérience client centré sur la performance.

4.2 Outil d'intégration

L'outil d'intégration utilisé est CircleCI (https://circleci.com/gh/facebook/react). Circle CI permet d'exécuter les tests pour s'assurer que React a une branche stable et qui s'intègre avec GitHub.

CircleCI est un des outils d'intégration leader dans l'industrie (Altexsoft, 2019). L'outil est utilisé par Facebook et d'autres importantes compagnies comme Spotify.

5 Conclusion

La méthodologie de travaille en Équipe de React est bien documenté. L'équipe que développe le logicielle est supporté pour une organisation, Facebook, qui est la plus intéressé à garder une logicielle saine et stable, puisque leur produit y est dépendant.

Le lead que l'équipe cœur a sur le logicielle lui donne de la stabilité. Nous avons vu dans l'analyse de la dimension de l'équipe de développement que la stabilité de l'équipe provient du fait que dans les principaux développeurs il y a toujours des personnes de l'équipe cœur. Bien que le développeur créateur ne soit plus dans l'équipe, plusieurs développeurs sont là depuis le début ou ils ont fait partie d'une longue période dans l'histoire du logicielle.

La répartition de la paternité a été un point intéressant à regarder, ceci nous permettait voir comment la paternité dans la principale composante de logiciel s'est comporté au long du projet. Nous avons constaté que la plupart des entités examinés pour la composante React Core, avaient moins d'un développeur en charge, et que comme React l'établie, c'est l'équipe lead principalement en charge de cette composante.

Quant à la Dimension Code Source, React n'est pas dépendant de plusieurs libraires pour être intégré pour son utilisation et comme il est mis à disposition à travers d'un gestionnaire des packages, les dépendances ne sont pas une préoccupation. De plus comme dans le cas de l'utilisation du Yard, Facebook en général regard attentivement lorsque des problèmes existent avec les outils dont il dépend.

Pour le développement en revanche, il est nécessaire être en connaissance de certains outils, mais pour bien être supporté l'équipe met à disposition plus moyennes de communication. Ceci assure que le développement se suit selon les directrices de l'équipe cœur.

Le type de workflow de branche utilisé assure une constante surveillance sur le développement d'une communauté nombreuse. Les différentes étapes de tests, pour le développement en cours, avec les différents channels sur NPM, le code source d'expérimentation et le « Feature Flags » qui doivent être implémenté pour le changements majeurs assure une branche stable.

Le projet React, étant développé pour un grand nombre des contributeurs est confronté aux défis de la maintenabilité au niveau des connaissances du produit par les contributeurs et l'impact des changements non uniquement sur leur propre code mais sur toutes les applications qui l'utilisent. En tant que l'équipe cœur lead la vision et la révision du produit, ceci garanti une stabilité adéquate. Si l'équipe cœur ou en général les contributeurs principaux changent constamment, ceci pourrait affecter la maintenabilité au futur.

6 REFERENCES

Altexsoft. (2019, Février 19). *Altexsoft Blog*. Retrieved from Comparison of Most Popular Continuous Integration Tools: Jenkins, TeamCity, Bamboo, Travis CI and more: https://www.altexsoft.com/blog/engineering/comparison-of-most-popular-continuous-integration-tools-jenkins-teamcity-bamboo-travis-ci-and-more/

Facebook. (2020, Février 28). *Codebase Overview - React Core*. Retrieved from React: https://reactjs.org/docs/codebase-overview.html#react-core

Facebook. (2020, Février 28). *Équipe Coeur React*. Retrieved from React: https://reactjs.org/community/team.html

Facebook. (2020, 02 28). *How to Contribute*. Retrieved from React: https://reactjs.org/docs/how-to-contribute.html

Facebook. (2020). *React*. Retrieved from React: https://reactjs.org/

Git. (2020). *Git Feature Branch Workflow*. Retrieved from Attlasian.com Git tutorials: https://www.atlassian.com/git/tutorials/comparing-workflows/feature-branch-workflow

Kangasharju, J. (2020, février 28). *GitHub*. Retrieved from Dépôt GitHammer: https://github.com/asharov/git-hammer/blob/master/README.md

Rally, R. (2016, Juillet 07). *Write your own React with Paul O'Shannessy*. Retrieved from https://medium.com/: https://medium.com/@ReactRally/write-your-own-react-with-paul-oshannessy-beb4353458d2

React Community. (2020, février 28). *The future of react*. Retrieved from Repository react-future: https://github.com/reactjs/react-future

TheDevCouple. (2017, Octobre 9). *We Interviewed the React.js Team at Facebook About WordPress & Gutenberg!-Q #4: How Does React Approach Breaking Changes?* Retrieved from https://thedevcouple.com/: https://thedevcouple.com/interview-react-team-facebook-wordpress-gutenberg/

Tornhill, A. (2015). *Your Code as a Crime Scene.*

Vallandingham, J. (2015, Juillet 20). *A GIT WORKFLOW WALKTHROUGH – FEATURE BRANCHES*. Retrieved from Blog Jim Vallandingham: https://docs.gitlab.com/ee/gitlab-basics/feature_branch_workflow.html

Wikipedia. (2020, février 28). *Wikipedia*. Retrieved from React (web framework): https://en.wikipedia.org/wiki/React_(web_framework)

7 ANNEXE OUTILS

7.1 CODE MAAT

Le dépôt Git de Code Maat se trouve à l'adresse https://github.com/adamtornhill/code-maat. La page README du dépôt explique comment exécuter l'outil soit par « leiningen» ou à partir d'un fichier « standalone » généré.

Après avoir obtenu, le dépôt du code avec la commande « clone » de Git, la commande « lein uberjar » a été exécuté pour générer un fichier jar.

Le fichier « CommandesOutilCodeMaat.txt » avec les commandes GIT et les commandes Code Maat utilisés se trouvent dans le dépôt de code source de ce Projet sur le dossier Data.

Pour pouvoir exécuter l'analyse, il faut premièrement, générer un fichier de log du dépôt de code source. Ce fichier peut être généré pour le dépôt au complet ou pour un période de temps selon les besoins. À partir du dépôt local du logicielle à analyser la commande suivante a été exécuté :

```
git log --numstat --date=short --pretty=format:'--%h--%ad--%aN' > maat_evo_react_complet.log
```

Le fichier maa_evo_react_new.log a été généré pour être utilisé pour les différentes statistiques générés pour l'analyse.

7.2 GITHAMMER

Le dépôt de l'application GitHammer se trouve dans https://github.com/asharov/git-hammer. La page README explique les étapes pour la configuration et installation.

Pour créer la base de données il faut suivre les indications de « Création de Projet ». Pour les besoins de ce travail nous avons créés une base de données contenant les informations du dépôt de React avec les commandes suivantes.

```
Python -m githammer init-project ReactAnalysis ~/ProjectsGit/react
```

Une base de données git-hammer.sqlite a été créé avec les données sur les commits et les contributeurs extraite du dépôt de react.

Le fichier « CommandesOutilGitHammer.txt » avec les requêtes SQL utilisés se trouvent dans le dépôt de code source de ce Projet sur le dossier Data.