



RAPPORT de Projet

Camille COUÉ , Victor COUR , Erwan KESSLER

December 2018

Sommaire

- Introduction
- L'organisation pour répartir le travail
- Gestion des étapes
- Production finale
- Ce que le projet a apporté à chacun
- Remerciements
- Sources
- État de l'art

1 Introduction

Le but du projet est de créer un code qui permettrait de choisir la représentation (parmi celles qui sont proposées) où l'on placerait les différents aéroports du monde que le site openflight.org a ressuscité en 2017. On pourrait aussi choisir de centrer cette représentation sur une zone souhaitée.

Nous avons profité du lendemain de l'annonce du projet pour nous donner rendez-vous dans un restaurant afin de faire connaissance. Après avoir défini l'heure de notre première réunion pour fixer l'organisation du projet , Erwan nous a suggérer de créer un Trello (plateforme de gestion de projet) en attendant que la plateforme Git soit configurée.

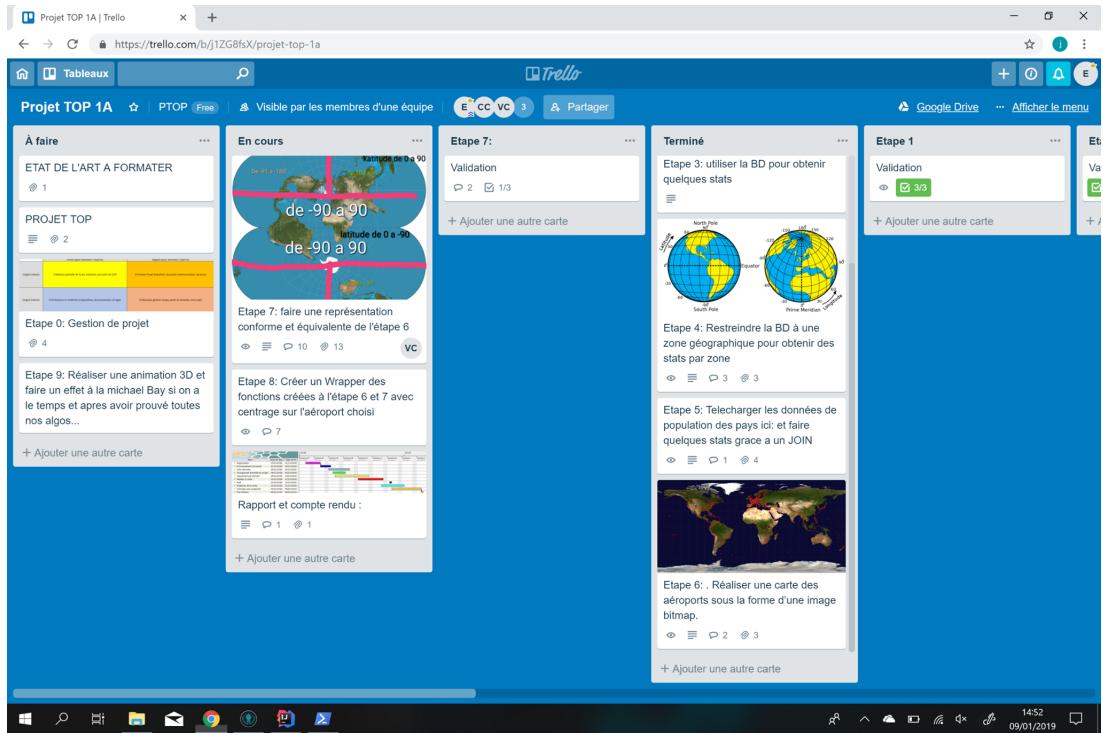


Figure 1: Trello du projet TOP 1A

2 L'organisation pour répartir le travail

Nous avons décidé pour hiérarchiser notre équipe de définir un chef de projet et nous avons convenu que Erwan remplirait ce poste. Ainsi, Camille et Victor joueront les rôles de secrétaires pour rédiger les comptes rendus à tour de rôle. (Listes des comptes rendus en annexe)

La première étape pour se répartir le travail a été de prévoir la durée des tâches, nous avons d'abord effectué un GANTT prévisionnel pour avoir une idée des étapes les plus coûteuse en temps, et à l'inverse, celles qui n'en demandaient pas énormément.

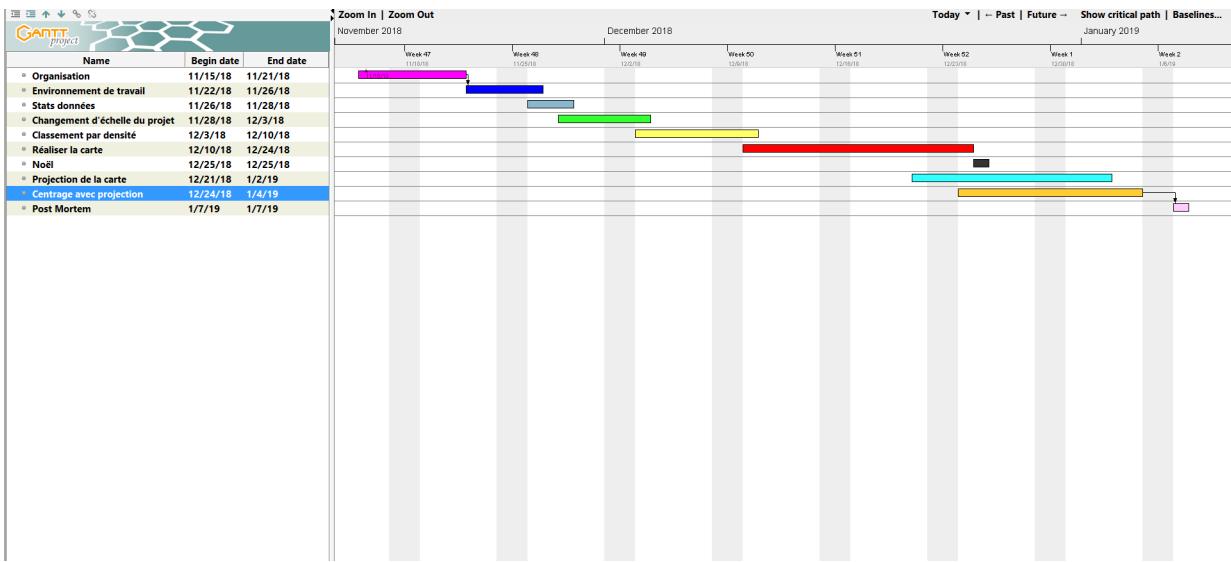


Figure 2: Gantt prévisionnel

Nous avons ensuite réparti les tâches avec un responsable pour chacune d'entre elles grâce à une matrice RACI.

Tâches	Noms de la tâche	Camille	Erwan	Victor	Mr DA SILVA
1	Organisation	A R	A	A	I
2	Environnement de travail	A	A R	A	C
3	Stats données	A	A	A R	
4	Changement d'échelle	A R	A	A	
5	Classement par densité	A	A	A R	
6	Réaliser la carte	A R	A	A	
7	Projection de la carte	A	A R	A	
8	Centrage avec projection	A	A	A R	
9	Post Mortem et livrables	A	A R	A	

Figure 3: Matrice RACI

Enfin, il ne restait plus qu'à prévoir les risques possibles dans le déroulement du projet, c'est pourquoi nous avons utilisé une matrice SWOT pour rendre compte des différents facteurs pouvant nous faire gagner du temps, ou nous en faire perdre.

	Positif (pour atteindre l'objectif)	Négatif (pour atteindre l'objectif)
Origine Interne	⦿ Maitrise partielle de Scala, Initiation aux outils de GDP	⦿ Premier Projet Industriel, mauvaise communication, vacances
Origine Externe	⦿ Professeurs et matériels à disposition, documentation en ligne	⦿ Mauvaise gestion temps, perte de données, hors-sujet

Figure 4: Matrice SWOT

3 Gestions des étapes

3.1 Étape 1

Problème rencontré :

Au premier abord, nous voulions lire le fichier ligne par ligne, et séparer les éléments de ces lignes par des virgules, cependant, il existait des chaînes de caractères possédant des virgules, empêchant la bonne séparation des éléments.

Solution :

Suite au problème de séparation des éléments ligne par ligne, il a fallu trouver une expression régulière permettant d'écartier ce problème de virgules en donnant une séparation avec ";" ou "\ ou encore "[0-9] qui permettrait de gérer les conflits rencontrés avec les chaînes de caractères possédant des virgules.

3.2 Étape 2

Problème rencontré :

Plusieurs calculs permettant de mesurer une distance existent, l'objectif était de sélectionner la méthode donnant la distance la plus précise possible mais aussi la moins coûteuse en calcul.

Solution :

Nous avons alors implémenter plusieurs des méthodes que nous avions trouvées en nous documentant. En testant sur nos données, nous avons remarqué que la méthode d'Harversine était la plus précise. Nous avons donc choisi de l'utiliser dans la suite de notre travail.

3.3 Étape 3

Problème rencontré :

Dans les statistiques, plusieurs méthodes permettaient de calculer la médiane grâce à notre structure de données. Il fallait donc, comme dans l'étape précédante, choisir la "bonne" méthode.

Solution :

Ici aussi nous avons selectionné plusieurs méthodes et ensuite testé sur nos données. Nous avons choisi dans un premier temps d'utiliser la fonction .sorted pour trier le tableau, pour ensuite prendre l'élément au milieu (la médiane). Cependant, nous avons

cherché pour voir s'il y avait une meilleure méthode que le .sorted, et Erwan a suggéré d'utiliser la méthode du quick select pour trier les données. Il est avéré qu'elle était plus rapide que .sorted.

3.4 Étape 4

Pas de problème particulier sur cette étape.

3.5 Étape 5

Problème rencontré :

Nous avons convenu au départ de compter le nombre d'aéroports dans chaque pays en parcourant notre tableau et en mettant ce résultat dans un autre tableau (avec pour chaque case du tableau un pays lui étant associé). Cependant, il était compliqué d'attribuer un nombre pour chaque pays : la liste des identifiants de "airports.dat" n'étant pas des nombres consécutifs à chaque fois...

Solution :

Nous avons décidé d'utiliser les HashMap de la bibliothèque scala.collection.mutable car les HashMap permettent de créer un moyen plus pratique pour accéder aux données que l'on souhaite avoir sous la main. Il faut donc déjà parcourir une fois notre tableau de données pour créer cette HashMap, cependant on accède aux éléments avec une complexité en $O(1)$.

3.6 Étape 6

Problème rencontré :

L'image wrapper ne fonctionnait pas sur notre version de scala (2.12.7) et les versions supportées étaient "2.9.2", "2.10.6" et "2.11.7".

Solution :

Pour régler ce problème de version pour l'image wrapper nous avons décidé de regarder sur GitHub pour trouver une version adéquate. [2]

3.7 Étape 7

Problème rencontré :

Après s'être documenté sur les projections conformes et équivalentes [1], il fallait transformer un couple (latitude,longitude) en (x,y) avec (x,y) les coordonnées dans la projection voulue. Cependant nous avons remarqué qu'il fallait faire une transformation linéaire sur ces coordonnées pour les placer au bon endroit dans notre image bitmap. Comment trouver ces transformations linéaires?

Solution :

Nous avons affiché les points de latitude -90 à 90 et longitude -180 à 180 (le but étant de quadriller toute la zone) pour avoir la forme de la carte (qui se trouvait donc en haut à gauche de l'image, à l'envers) puis nous avons trouvé la bonne transformation linéaire en essayant plusieurs solutions grâce à des fonctions helpers nous permettant de voir les étendus sur latitude et longitude.

3.8 Complexité et Preuves

3.8.1 Complexité

Soit n le nombre de lignes du fichier csv qu'on utilise dans chaque étape (airports.dat , population.csv , surface.csv) , excepté dans l'étape 6 et 7 où l'on utilisera la taille de l'image (p lignes, q colonnes).

Étape 1 : On parcourt une fois tout le tableau ligne par ligne, et à chaque ligne on fait 6 affectations (nous comptons la

complexité en affectation puisque c'est la seule opération effectuée dans loadAirports) donc la complexité est de $6n$ donc $O(n)$

```
val content = bufferedSource.getLines.toArray
```

Figure 5: Parcourir ligne par ligne le fichier

Étape 2 : Les fonctions pour calculer une distance entre 2 points : On compte les opérations suivantes (*,+,/)

distanceHarversine : 13 opérations

distanceSphericalLawCosines : 6 opérations

distanceEquirectangularApproximation : 9 opérations

Après avoir choisi la distance d'Harversine pour travailler sur les aéroports, on utilise la fonction distancesArray pour calculer la distance entre tous les aéroports

distancesArray : On a une double boucle for, la première sur i qui parcourt de 0 à n , la deuxième sur j qui parcourt de 0 à i-1, avec 13 opérations par double boucle , donc une complexité de :

$$11 \frac{(n - 1)n}{2}$$

, soit

$$O\left(\frac{(n - 1)n}{2}\right)$$

```
for (i <- source.indices) {
    for (j <- 0 until i) { //exclusive bound, to is inclusive tho
        result(index) = distanceHaversine(source(i)._5, source(j)._5, source(i)._6, source(j)._6)
        index = index + 1
    }
}
```

Figure 6: Double boucle

Étape 3 : Pour les statistiques, les recherches de distance minimum, maximum et moyenne et l'écart-type se font en $\theta(n)$ puisqu'on parcourt toutes les lignes une seule fois.

Cependant pour la distance médiane , nous avons utilisé un algorithme de tri (quickSelect) d'une complexité de :

$$O(n \log_2(n))$$

Étape 4 : Pour toutes les fonctions de l'étape 4 , nous utilisons une seule boucle qui parcourt toutes les lignes du fichier airports.dat, donc nous avons une complexité en $O(n)$.

Étape 5 : La fonction loadCsv parcourt une fois le fichier qu'il a en entrée, donc on a une complexité en $O(n)$.

Dans la fonction Densité , on appelle la fonction loadCsv , on remplit aussi nos HashMap en $O(n)$ chacune , on définit une hashMap avec la fonction conversionPaysversAlpha3 en $O(n)$, puis on fait une boucle sur la HashMap des aéroports en ne faisant qu'une affectation. Finalement, on a une complexité de $5n$ donc en $O(n)$.

Étape 6 : Les fonctions linearTransformation et transformToXY ne font que des opérations, respectivement 6 et 5 opérations. La fonction showTrace fait une double boucle avec une première boucle de 360 éléments et une deuxième de 180 éléments, donc on a une complexité en $\theta(360 \times 180)$.

Étape 7 : La complexité qui nous intéresse dans cette étape est celle de addAllAirportsToImage

Pour toutes les projections , les fonctions transformtoXY"..." ont des complexités en $\theta(1)$ (quelques opérations. Ainsi, dans la fonction addAllAirportsToImage on parcourt toute l'image, pour placer les points un par un.

3.8.2 Preuves

Toutes les fonctions ont des boucles bornées donc terminent bien. La seule à prouver est le quickSelect cependant c'est une variante du quickSort donc la démonstration est évidente.

4 Production finale

Voici la production de l'étape 6 :

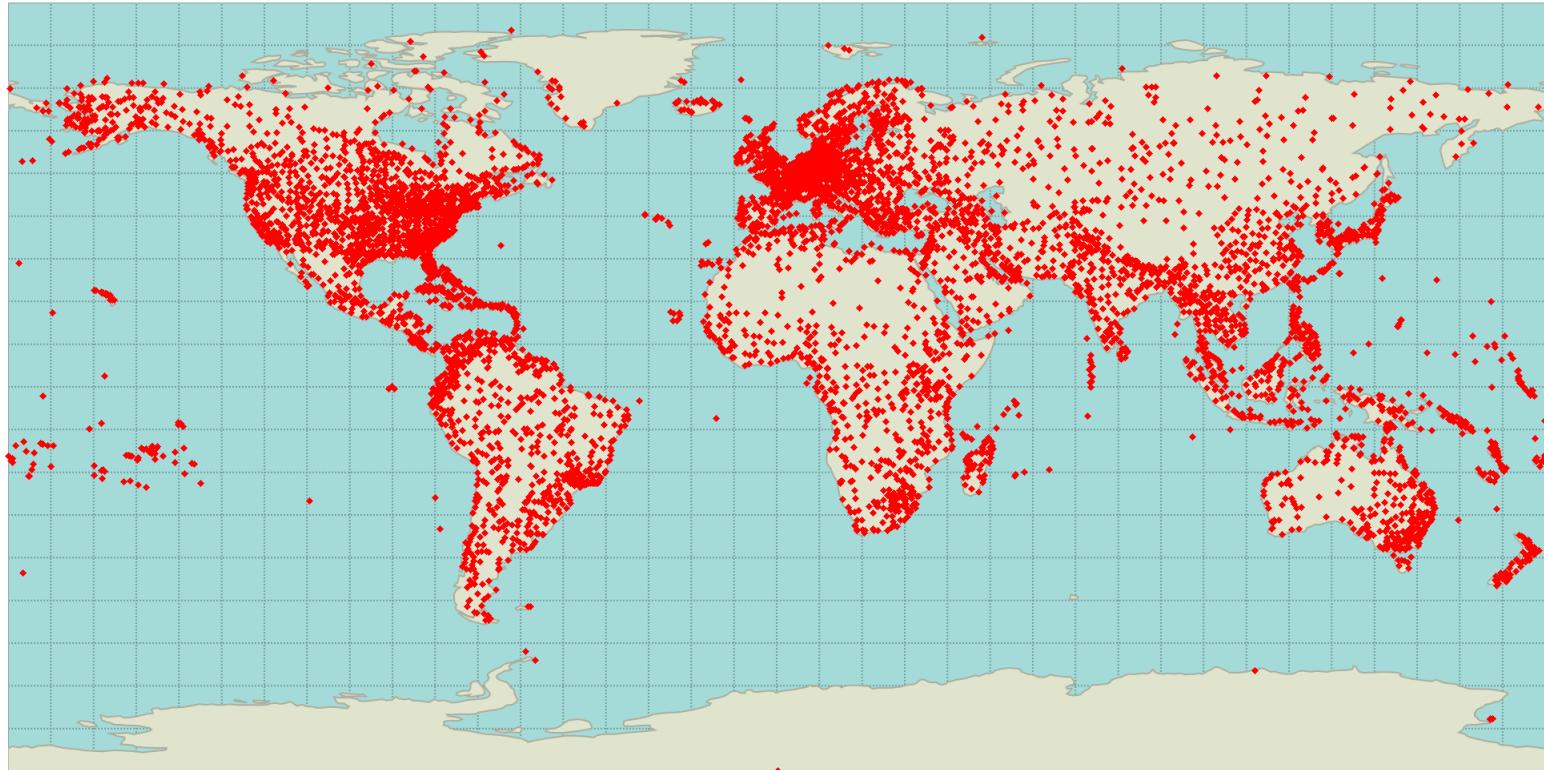


Figure 7: Étape 6

Et quelques projections :

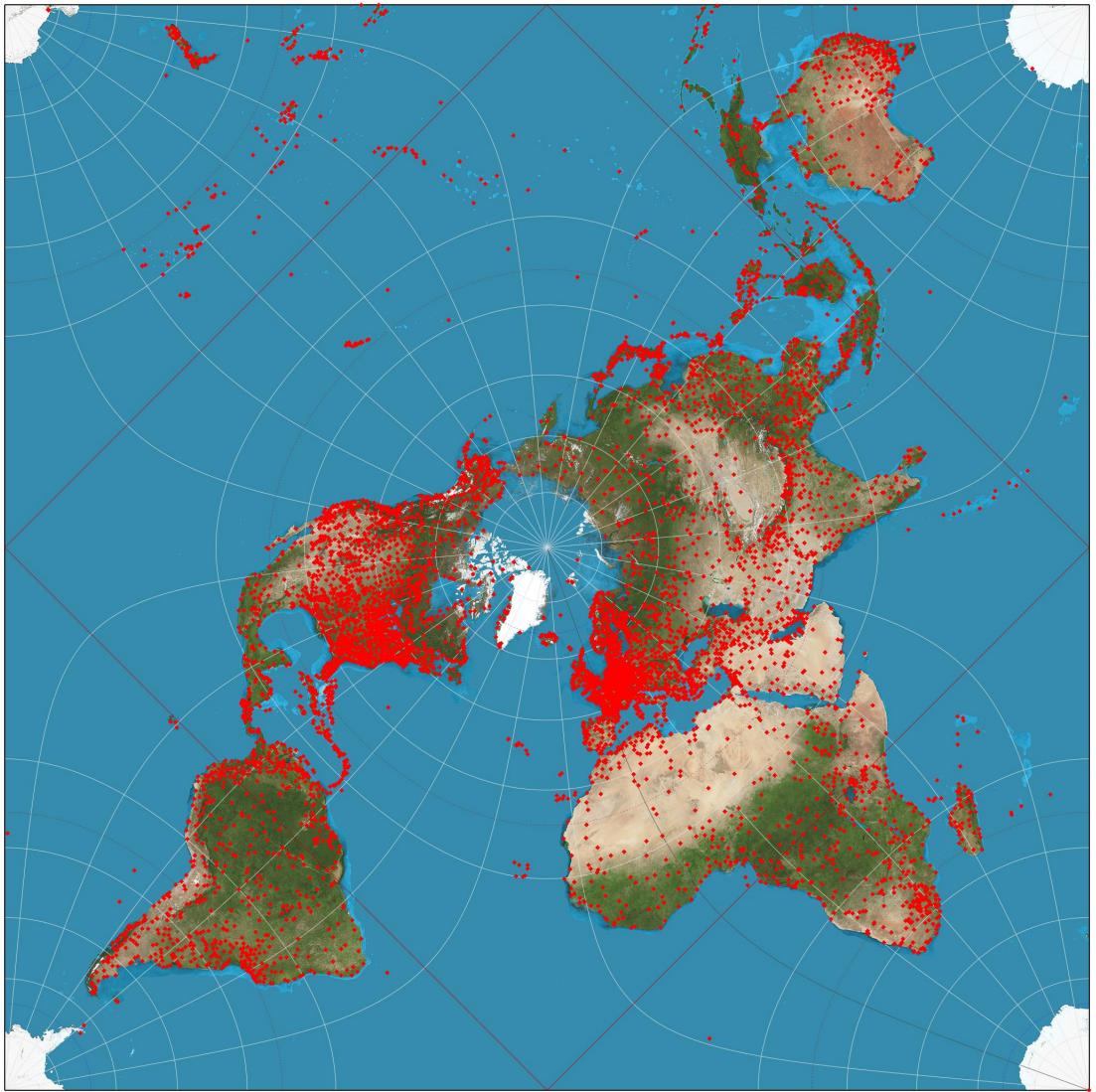


Figure 8: PierceQuincuncial Projection

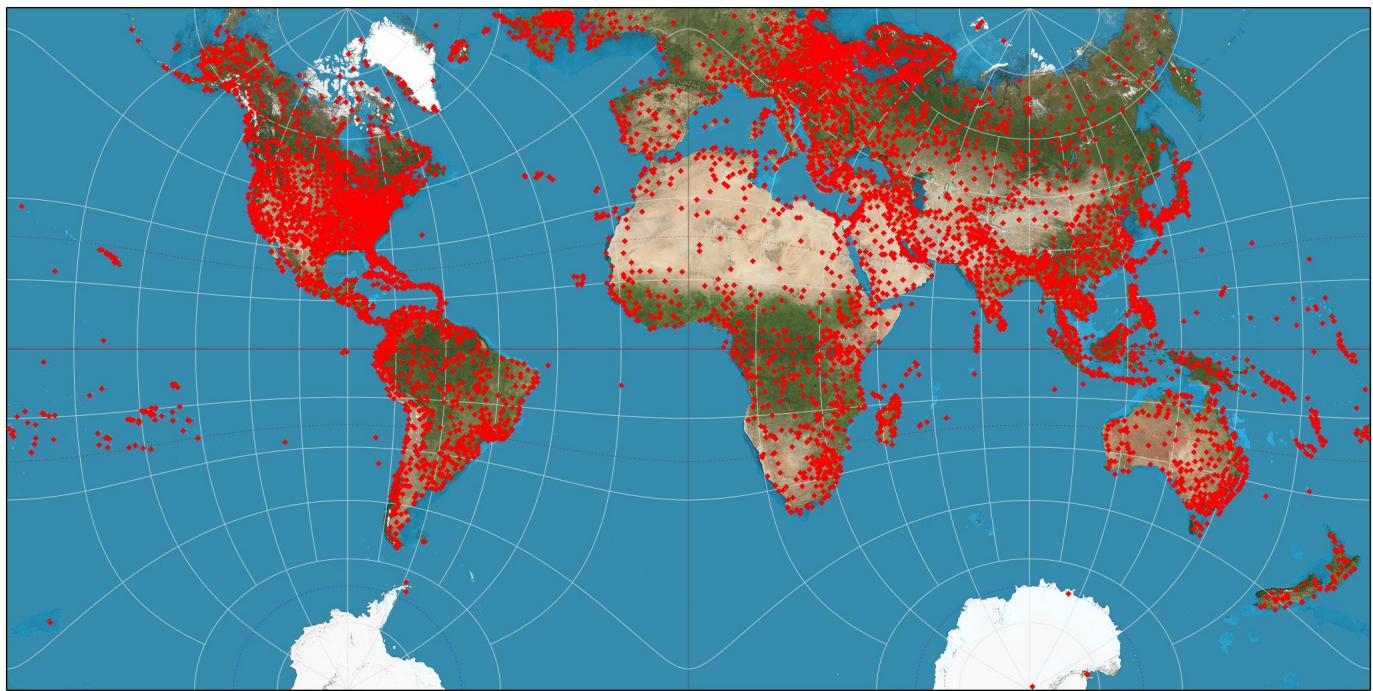


Figure 9: Guyou Projection

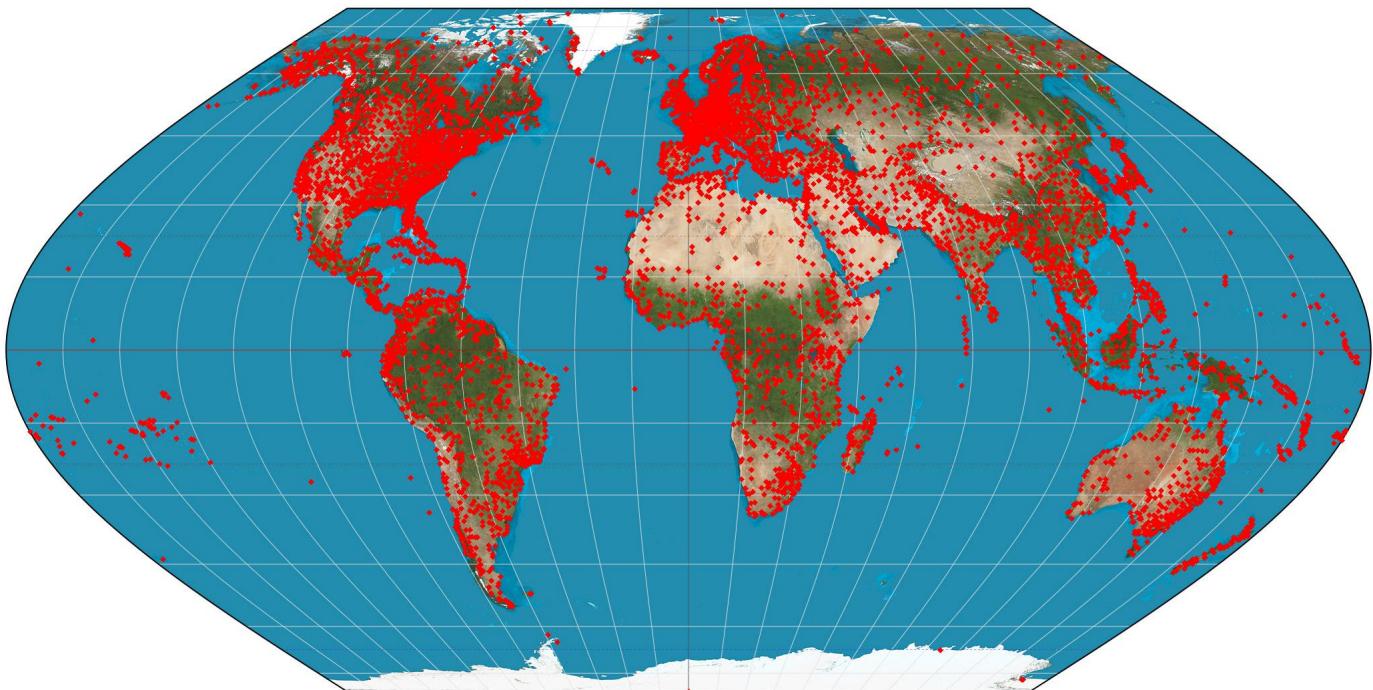


Figure 10: Eckert VI Projection

Et enfin l'interface graphique pour choisir la projection, les statistiques à afficher et le fichier csv à portée de main.

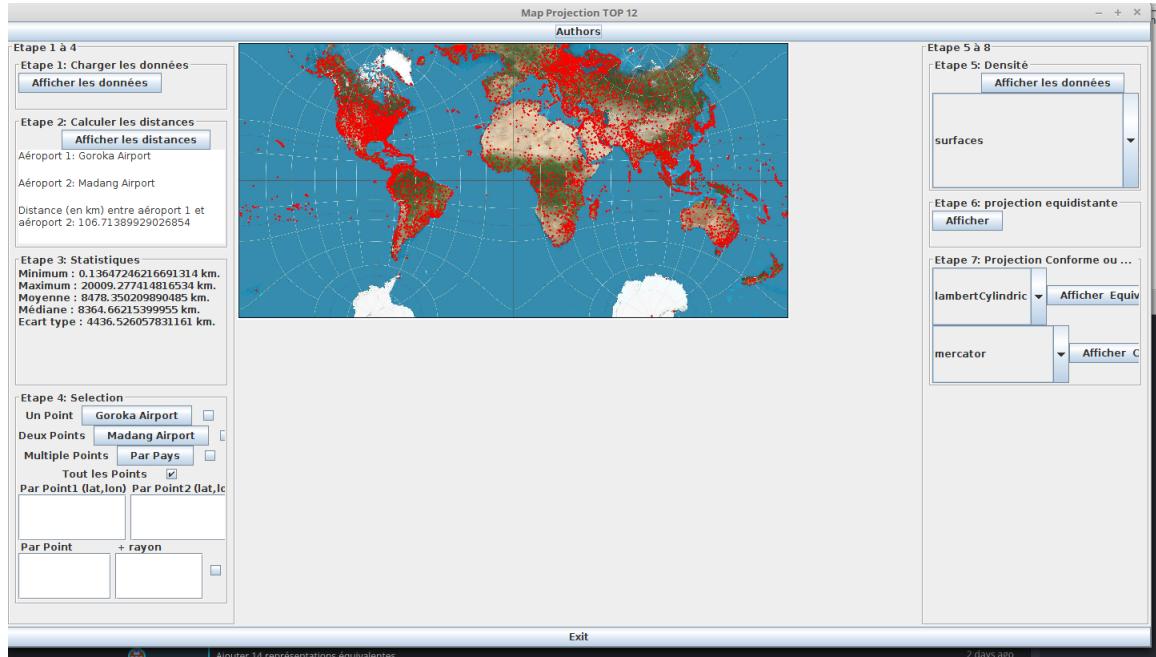


Figure 11: Interface

5 Ce que le projet a apporté à chacun

Tout d'abord, voici la table des heures que nous avons effectuées.

Item	Camille	Victor	Erwan
Etat de l'art	Ø	3h	10h
Organisation/GDP	5h	1h	1h
Espace de travail	Ø	Ø	3h
Documentation	7h	7h	5h
Etape 1	Ø	Ø	2h30min
Etape 2	2h	Ø	30min
Etape 3	Ø	2h	1h
Etape 4	2h	Ø	30min
Etape 5	Ø	4h	1h
Etape 6	3h	Ø	1h
Etape 7	8h	6h	14h
Etape 8	Ø	2h	40h
Test/Correction	4h	4h	6h
Complexité	5h	5h	Ø
Compte-rendus	20h	5h	Ø
Rapport	1h	20h	1h
TOTAL	48h	58h	86h30min

Figure 12: Table des heures de travail

Nous avons ensuite fait une réunion post mortem pour évaluer en 2 points ce que le projet nous a apporté : les compétences que nous avons acquises grâce à ce travail, puis les points que nous pensions devoir améliorer.

Camille :

Compétences acquises	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation du HashMap (structure Hash Table scala et fonctionnement) - Utilisation du quickselect dans l'étape 3 pour le calcul de la médiane - Rédaction de compte-rendus sur latex - Découverte de l'outil Trello - Savoir utiliser git
Points à améliorer	<ul style="list-style-type: none"> - Avoir le réflexe de se documenter pour chaque interrogation - Utiliser des exemples pour être sûr de comprendre avant de coder - Se renseigner sur les outils mathématiques nécessaires avant de coder

Figure 13: CamillePM

Victor :

Compétences acquises	<p>(Technique)</p> <ul style="list-style-type: none"> # Savoir utiliser les différentes librairies de scala : -scala.io.Source pour lire un fichier csv ligne par ligne, extraire des éléments de ces lignes. -scala.collection.mutable pour utiliser les HashMap qui permettent d'attribuer à des types de pointeur que l'on veut des types d'information que l'on souhaite en O(1). # Essayer de découper le travail d'un algorithme en plusieurs petits problèmes plus facile à résoudre. # Faire un rapport de projet et synthétiser les informations données par chacun des membres de l'équipe. # Utiliser LateX pour faire ce rapport
Points à améliorer	<ul style="list-style-type: none"> # Perdre moins de temps dans les recherches de documentation sur internet en mettant les bons mots clés. # Se mettre plus à l'avance pour apprendre les bases d'un langage que je ne maîtrise pas.

Figure 14: VictorPM

Erwan :

Compétences acquises	<ul style="list-style-type: none">• Apprentissage du langage scala en temps record (2 semaines: JavaScript battu!)• Apprentissage du travail en équipe et de la gestion partagé d'un git avec potentiellement plus de risque.• Apprentissage des différentes types de projections, révision sur les fonctions elliptiques plus introduction au monde merveilleux de la géodésie• Apprentissage de SBT (simple build tool) qui est bien plus facile que gradle même si moins documenté.
Points à améliorer	<ul style="list-style-type: none">• Besoin de prendre plus de recul: par exemple sur Peirce Quincunial j'ai passé trop de temps sur les fonctions elliptiques mais cela a permis de simplifier la suite• Apprendre à moins guider les personnes et à favoriser la créativité ainsi que le travail, certes j'ai donné un maximum d'explications mais sur un plus grand projet je devrais déléguer bien plus• Ne pas procrastiner ! Même si cela permet de publier plus rapidement par la suite.

Figure 15: ErwanPM

6 Remerciements

- Nous souhaitons remercier l'ensemble de l'équipe pédagogique de Telecom Nancy pour nous avoir enseigné les méthodes et outils indispensable à la réalisation de notre projet.
- Plus particulièrement Mr DA SILVA (responsable du projet) et Mme HEURTEL ainsi que Rémi BACHELET pour la gestion de projet.
- Nous remercions également Telecom Nancy, pour avoir mis à notre disposition les infrastructures et le matériel informatique nécessaires au projet.

7 Sources

- **Sources des projections [1]** : (https://fr.wikipedia.org/wiki/Projection_cartographique)
 - Projections conformes :
 - * https://en.wikipedia.org/wiki/Mercator_projection
 - * https://en.wikipedia.org/wiki/Lambert_conformal_conic_projection
 - * https://en.wikipedia.org/wiki/Transverse_Mercator_projection
 - * https://en.wikipedia.org/wiki/Stereographic_projection
 - * https://en.wikipedia.org/wiki/Peirce_quincuncial_projection
 - * https://en.wikipedia.org/wiki/Lee_Conformal_Projection
 - * https://en.wikipedia.org/wiki/Guyou_hemisphere-in-a-square_projection
 - * https://en.wikipedia.org/wiki/Adams_hemisphere-in-a-square_projection

- Projections équivalentes :
 - * https://en.wikipedia.org/wiki/Lambert_cylindrical_equal-area_projection
 - * https://en.wikipedia.org/wiki/Behrmann_projection
 - * https://en.wikipedia.org/wiki/Eckert_projection
 - * https://en.wikipedia.org/wiki/Gall-Peters_projection
 - * https://en.wikipedia.org/wiki/Hobo-Dyer_projection
 - * https://en.wikipedia.org/wiki/Mollweide_projection
 - * https://en.wikipedia.org/wiki/Sinusoidal_projection
 - * https://en.wikipedia.org/wiki/Goode_homolosine_projection
 - * https://en.wikipedia.org/wiki/Tobler_hyperelliptical_projection
 - * https://en.wikipedia.org/wiki/Equal_Earth_projection
- **Image Wrapper** [2] : https://github.com/tncyttop/top-roaddetection?fbclid=IwAR36FJKJONnHDibsnBvIsHB53R1sOlaTBIIAKgKKlp_CkiqD8

8 État de l'art

Définition :

Projection cartographique : Représentation d'une surface modèle (sphère ou ellipsoïde) sur un plan.
Il en existe plusieurs types.

Type de projections :

- Cylindrique :

On projette l'ellipsoïde sur un cylindre qui l'englobe. Celui-ci peut être tangent au grand cercle, ou sécant en deux cercles. Puis on déroule le cylindre pour obtenir la carte.

- Pseudo-cylindrique :

In standard presentation, these map the central meridian and parallels as straight lines. Other meridians are curves (or possibly straight from pole to equator), regularly spaced along parallels.

- Conique :

On projette l'ellipsoïde sur une surface conique tangente à une ellipse ou sécant en deux ellipses. Puis on déroule le cône pour obtenir la carte.

- Pseudoconique :

In standard presentation, pseudoconical projections represent the central meridian as a straight line, other meridians as complex curves, and parallels as circular arcs.

- Azimutale :

On projette l'ellipsoïde sur un plan tangent en un point ou sécant en un cercle.

- Pseudo-azimutale :

In standard presentation, pseudoazimuthal projections map the equator and central meridian to perpendicular, intersecting straight lines. They map parallels to complex curves bowing away from the equator, and meridians to complex curves bowing in toward the central meridian. Listed here after pseudocylindrical as generally similar to them in shape and purpose.

- Stéréographique :

Le point de perspective est placé sur le sphéroïde ou l'ellipsoïde à l'opposé du plan de projection. Le plan de projection, qui sépare les deux hémisphères nord et sud de la sphère, est appelé plan équatorial

- Orthographique :

Le point de perspective est à une distance infinie. On perçoit un hémisphère du globe comme si on était situé dans l'espace. Les surfaces et formes sont déformées, mais les distances sont préservées sur des lignes parallèles.

D'autres projections sont calculées seulement avec des formules, et ne sont pas basées sur des projections particulières.

- Polyédrique :

Polyhedral maps can be folded up into a polyhedral approximation to the sphere, using particular projection to map each face with low distortion

Propriétés :

- Équivalente :

Conserve localement les surfaces. is constant in all directions from any chosen point.

- Conforme :

Conserve localement les angles, donc les formes.

- Aphyllactique :

On ne conserve plus de métrique , mais on essaie des réduire les distorsions.

- Equidistante :

Conserve les distances sur les méridiens.

- Gnomonique :

Transforme les grands cercles en lignes droites. Le point de perspective est au centre du sphéroïde. La projection gnomonique conserve les orthodromies, puisque tout arc de grand cercle est projeté en un segment.

Liste de certaines projections :

- Mercator (Conforme,Cylindrique) Google Maps utilise cette projection.

- Peters (Équivalente,Cylindrique)

- Robinson (Pseudo-cylindrique, aphyllactique)

- Mollweide (Pseudo-cylindrique)

- Albers (Conique)

- Projection conique conforme de Lambert (Conique,Conforme)

- Projection azimutale équivalente de Lambert (Azimutale,Équivalente)

On peut mélanger différentes projections, utiliser des propriétés mathématiques de certaines fonctions comme des sinusoïdes ou encore effectuer des découpages dans une projection afin de la rendre la plus fidèle possible.

Équivalente et conforme s'excluent mutuellement. Les métriques sont la surface, la forme, les angles , la distance, l'échelle. Toute projection doit s'appuyer sur un datum géodesique , pour cela il existe plusieurs ellipsoïdes courants :

- Clarke 1866

- Clarke 1880 anglais

- Clarke 1880 IGN

- Bessel

- Airy

- Hayford 1909

- International 1924
- WGS 66
- International 1967
- WGS 72
- IAG - GRS 80
- WGS 84
- NADS27
- NADS83
- OSGB36
- ETRS89
- ED50
- GDA94
- JGD2011
- Tokyo97
- KGD2002
- TWD67 et TWD97
- BJS54
- XAS80
- GCJ - 02
- BD - 09
- PZ - 09.11
- GTRF
- CGCS200
- Hong Kong Principal Datum
- ITRF2014

Librairies existantes permettant d'effectuer des projections cartographiques :

- C/C++ : <https://proj4.org/>
- Java : <https://github.com/OSUCartography/JMapProjLib> et <https://github.com/orbisgis/cts>
- JavaScript : [https://github.com/d3/d3-geo-projection/](https://github.com/d3/d3-geo-projection) et <http://proj4js.org/>
- Python : <https://github.com/jswhit/pyproj>, <https://github.com/geo-data/python-epsg> et <https://github.com/SciTools/cartopy>
- Go: <https://github.com/pebbe/go-proj-4> et <https://github.com/omniscale/go-proj>
- Rust : <https://github.com/georust/rust-proj>

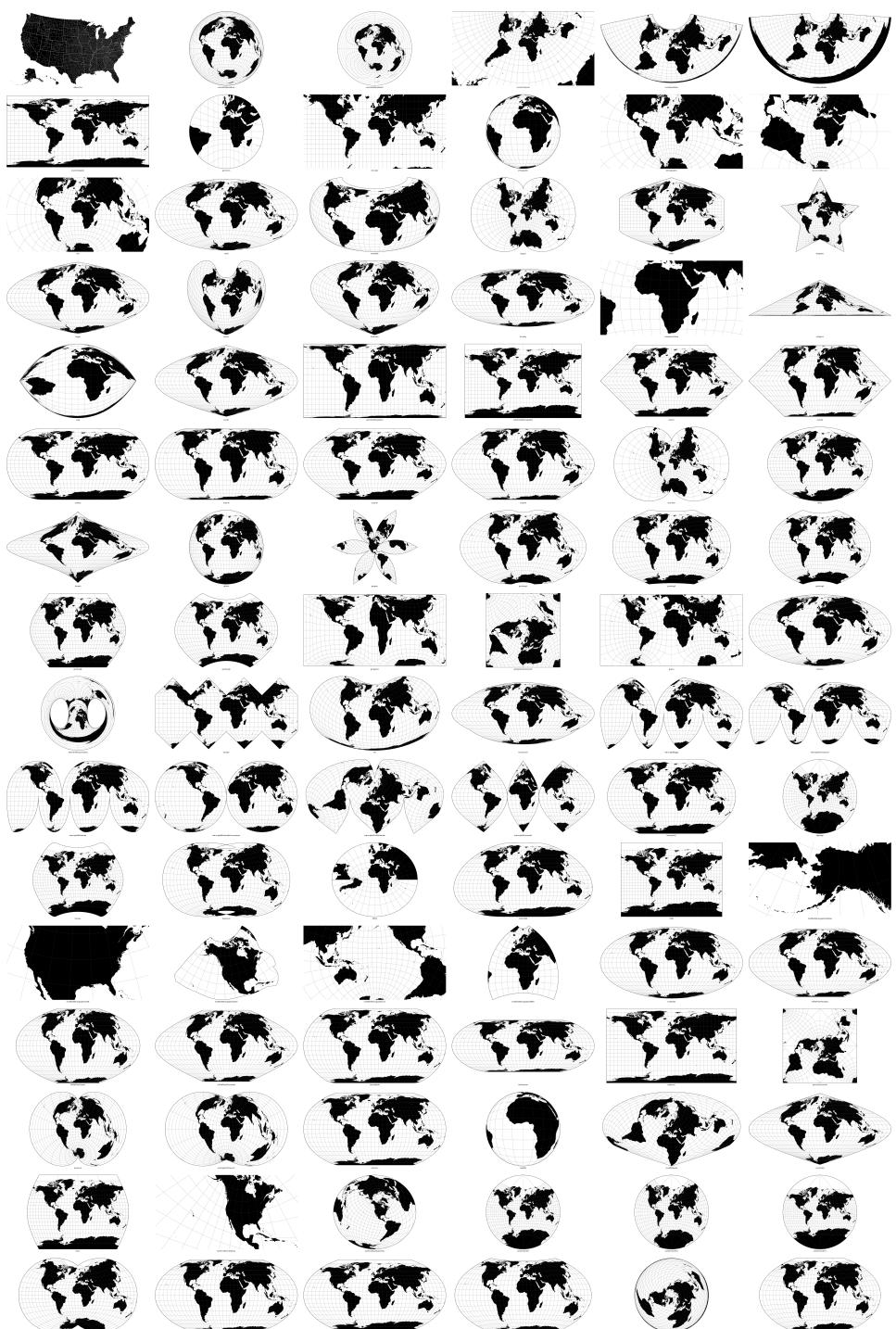


Figure 16: Images de différentes projections

Projet TOP - Compte-rendu n °1

Motif/ type de réunion : réunion de chantier (interne)	Lieu : salle PI
Présent(s) (retard/excusés/non excusés) :	Date/heure de début/durée :
Équipe-projet : Victor Cour, Erwan Kessler, Camille Coué	14 Novembre 2018/16h/45min

1 Ordre du jour

- Commencement du projet et mise en place des outils de gestion de projet
- Présentation de l'équipe projet

2 Informations échangées

Les membres de l'équipe projet se présentent. L'équipe communique sur les disponibilités de chacun pour permettre de fixer des réunions récurrentes.

3 Décisions

Création d'une conversation de groupe. L'outil de gestion Trello sera utilisé.

4 Actions à suivre/ Todo list

Description	Responsable	Délai
Attribution des tâches à chacun	Toute l'équipe projet	20 Novembre
Comprendre les étapes commencer le GANTT	Toute l'équipe projet	20 Novembre
Commencement de l'Etat de l'art	Toute l'équipe projet	20 Novembre

Date de la prochaine réunion 20 Novembre 2018

Projet TOP - Compte-rendu n °2

Motif/ type de réunion : réunion de chantier (interne)	Lieu : salle PI
Présent(s) (retard/excusés/non excusés) :	Date/heure de début/durée :
Équipe-projet : Victor Cour, Erwan Kessler, Camille Coué	20 Novembre 2018/16h/1h

1 Ordre du jour

- Création d'un diagramme de GANTT prévisionnel
- Elaboration d'une matrice RACI (Responsable, Acteur, Consulté, Informé)
- Attribution des tâches à chaque membre de l'équipe
- Mise en place d'une matrice SWOT(Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats)

2 Informations échangées

L'équipe projet a dans un premier temps échangé sur les menaces, les opportunités, les forces et les faiblesses du projet. Ensuite le diagramme de GANTT prévisionnel a été mis en place en estimant la durée des étapes du projet. Après avoir divisé le projet en tâches, ces dernières ont été réparties aux membres de l'équipe dans une matrice RACI. Prochaines disponibilités, prévision de gestion de projet.

3 Remarques/Questions

/

4 Décisions

Ouverture d'un Trello pour la communication du groupe. Victor et Camille occuperont les rôles de secrétaires et Erwan celui de chef de projet.

5 Actions à suivre/ Todo list

Description	Responsable	Délai
Mise en place de l'étape 1	Toute l'équipe projet	27 Novembre
Mise en place de l'étape 2	Toute l'équipe projet	27 Novembre

Date de la prochaine réunion 27 Novembre 2018

Projet TOP - Compte-rendu n °3

Motif/ type de réunion : réunion technique (interne)	Lieu : salle PI
Présent(s) (retard/excusés/non excusés) :	Date/heure de début/durée :
Équipe-projet : Victor Cour, Erwan Kessler, Camille Coué	27 Novembre 2018/16h/1h30

1 Ordre du jour

- Correction de l'étape 1 (chargement du contenu)
- Comparaison des différentes méthodes de calcul des distances
- Sélection des différentes distances

2 Informations échangées

Lors de la mise en place de l'étape 1, un problème est détecté. La lecture du fichier ligne par ligne avec une séparation par virgule est impossible car certaines chaînes de caractères sont constituées de virgules. La séparation des éléments serait donc fausse. Il faut donc tenir compte de cette contrainte dans la fonction de chargement des données. L'équipe projet comparent ensuite les différentes méthodes utilisées pour le calcul des distances. Plusieurs méthodes vont être utilisées : la distance de Haversine, la distance utilisant la loi des cosinus, la distance utilisée pour les projections equirectangulaires,

3 Remarques/Questions

Au vue des différentes méthodes pour le calcul des distances, laquelle choisir ? Faut-il privilégier la véracité de la réponse, ou le temps d'exécution au détriment de quelques mètres.

4 Décisions

L'équipe va mettre en place les différents calculs de distances puis sélectionner les plus appropriés.

5 Actions à suivre/ Todo list

Description	Responsable	Délai
Mise en place de l'étape 2	Toute l'équipe projet	27 Novembre
Mise en place de l'étape 3	Toute l'équipe projet	27 Novembre

Date de la prochaine réunion 4 Décembre 2018

Projet TOP - Compte-rendu n °4

Motif/ type de réunion :	Lieu : salle PI
Présent(s) (retard/excusés/non excusés) :	Date/heure de début/durée :
Équipe-projet : Victor Cour, Erwan Kessler, Camille Coué	4 Decembre 2018/18h/1h30

1 Ordre du jour

- Fin de l'étape 2
- Etude de l'étape 3 (Statistiques descriptives sur les données)

2 Informations échangées

La fonction permettant le chargement des données a été modifiée, une expression régulière permet de prendre en compte le problème des données contenant des virgules.

La méthode choisie pour le calcul de la distance : la plus précise (Haversine) Mise en place des statistiques descriptives du set de données.

3 Remarques/Questions

Quelle est la meilleure méthode de calcul pour la médiane ? Choix entre :

- un quick sort des données puis sélection de la médiane
- un quick select de la médiane
- un introselect
- une amélioration du quick select avec la médiane des médiane

4 Décisions

Envoi des compte-rendus sur le GIT en plus du Trello.

5 Actions à suivre/ Todo list

Description	Responsable	Délai
Fin de l'étape 3	Toute l'équipe projet	5 Décembre
Mise en place de l'étape 4	Toute l'équipe projet	11 Décembre

Date de la prochaine réunion 11 Décembre 2018

Projet TOP - Compte-rendu n°5

Motif/ type de réunion :	Lieu : salle PI
Présent(s) (retard/excusés/non excusés) :	Date/heure de début/durée :
Équipe-projet : Victor Cour, Erwan Kessler, Camille Coué	11 Décembre 2018/17h/1h

1 Ordre du jour

Avancement de l'étape 4 (statistiques sur un sous-ensemble d'aéroports)

2 Informations échangées

La méthode de calcul de la médiane sélectionnée dans l'étape 3 est le quickSelect pour des raisons de rapidité d'exécution.

L'étape 4 permet de sélectionner des aéroports en fonction : des pays, d'une zone définie par deux points, et d'une zone définie par un point et un rayon en km. Trois fonctions différentes permettront de filtrer les aéroports. La fonction qui permet de définir une zone selon un point et un rayon en km utilisera la distance d'Haversine. Dans chacune des fonctions, on test si l'aéroport est compris dans la zone sélectionnée et si oui on l'ajoute à une liste.

3 Remarques/Questions

/

4 Décisions

Mise en place des trois fonctions d'ici la prochaine réunion.

5 Actions à suivre/ Todo list

Description	Responsable	Délai
Fin de l'étape 4	Toute l'équipe projet	14 Décembre
Mise en place de l'étape 5	Toute l'équipe projet	14 Décembre

Date de la prochaine réunion 14 Décembre 2018

Projet TOP - Compte-rendu n °6

Motif/ type de réunion :	Lieu : salle PI
Présent(s) (retard/excusés/non excusés) :	Date/heure de début/durée :
Équipe-projet : Victor Cour, Erwan Kessler, Camille Coué	14 Décembre 2018/15h/1h30

1 Ordre du jour

Avancement de l'étape 5 :

- trouver des données de population et de superficie des pays
- mettre en place le calcul de densité

2 Informations échangées

Victor propose de travailler avec des tableaux pour réaliser la fonction du calcul de densité. Chaque pays a une case du tableau attribuée et une seconde case qui permet de compter les occurrences d'aéroports. Erwan propose une autre solution : utiliser des hashMaps pour accéder directement au informations qui nous intéressent sans compter les pays qui ne sont pas concernés.

3 Remarques/Questions

Comment ajouter les nouvelles données (superficie et population) dans d'autres fichiers au format csv ? Comment faire pour lier les différents fichiers de données lorsque les données permettant l'aggregation ne sont pas identiques ? Les noms de pays ne sont en effet pas identiques entre les fichiers. Erwan propose une méthode permettant de convertir les noms non officiels de pays en code alpha3 qui sera unique pour chaque pays. Il s'agit de la norme ISO 3166 de codage des pays constituée de deux lettres.

4 Décisions

La méthode proposée par Erwan va être mise en place.

5 Actions à suivre/ Todo list

Description	Responsable	Délai
Fin de l'étape 5	Toute l'équipe projet	18 Décembre
Avancement de l'étape 6	Toute l'équipe projet	18 Décembre

Date de la prochaine réunion 18 Décembre 2018

Projet TOP - Compte-rendu n °7

Motif/ type de réunion :	Lieu : salle PI
Présent(s) (retard/excusés/non excusés) :	Date/heure de début/durée :
Équipe-projet : Victor Cour, Erwan Kessler, Camille Coué	18 Décembre 2018/16h/1h

1 Ordre du jour

Avancement de l'étape 6 :

- recherche de l'image bitmap
- comprendre comment projeter les coordonnées d'un aéroport sur le planisphère

2 Informations échangées

Erwan a trouvé une image bitmap haute résolution d'un planisphère correspondant à la projection cylindrique équidistante c'est à dire la projection équirectangulaire.

3 Remarques/Questions

Notre version de scala (2.12.7) ne permet pas d'utiliser l'image wrapper.

4 Décisions

L'image wrapper proposée ne sera pas utilisé, une autre solution va être mise en place pour permettre l'affichage du planisphère.

5 Actions à suivre/ Todo list

Description	Responsable	Délai
mettre au point les algorithmes de projection de coordonnées	Toute l'équipe projet	21 Décembre
Mise en place de l'étape 7	Toute l'équipe projet	21 Décembre

Date de la prochaine réunion 21 Décembre 2018

Projet TOP - Compte-rendu n °8

Motif/ type de réunion :	Lieu : salle PI
Présent(s) (retard/excusés/non excusés) :	Date/heure de début/durée :
Équipe-projet : Victor Cour, Erwan Kessler, Camille Coué	21 Décembre 2018/16h/3h

1 Ordre du jour

- fin de l'étape 6
- fin de l'étape 7 (projections conforme et équivalente)

2 Informations échangées

Pour chaque projection, les latitudes et longitudes doivent être transformées en coordonnées en fonction de la projection. Mais lors des différentes transformations, il faut utiliser les coordonnées x et y des aéroports préalablement transformées linéairement. Il faut donc procéder en deux étapes :

- trouver les formules des transformations linéaires pour chaque projection
- mettre en place les projections

3 Décisions

Les projections conformes qui vont être mises en place dans un premier temps sont :

- Mercator
- Lambert conique
- Mercator transverse

Au niveau des projections équivalentes, les suivantes vont être mises en place dans un premiers temps :

- Lambert cylindrique
- Gall-Peter
- Behrmann

4 Actions à suivre/ Todo list

Description	Responsable	Délai
Fin de l'étape 7	Toute l'équipe projet	25 Décembre
Mise en place de l'étape 8	Toute l'équipe projet	28 Décembre

Date de la prochaine réunion 08 Janvier 2019

Projet TOP - Compte-rendu n °9

Motif/ type de réunion :	Lieu : salle PI
Présent(s) (retard/excusés/non excusés) :	Date/heure de début/durée :
Équipe-projet : Victor Cour, Erwan Kessler, Camille Coué	08 Janvier 2019/10h/2h

1 Ordre du jour

- etape 8
- compilation
- post mortem

2 Informations échangées

Mise en place de l'etape 8 pour les projections cylindriques et coniques par la méthode dite de raytracing a travers une geodesie. Necessité d'un datum geodesique : utilisation de celui de D3.js/geo. utilisation de sbt pour construire le projet.

3 Décisions

Mise en place d'un sbt assembly pour generer un jar. Mise en place d'une petite interface, création de la geodesie pour le centrage et la generation de n'importe quelle image.

4 Actions à suivre/ Todo list

Description	Responsable	Délai
Post mortem, reunion de concertation pour la soutenance	Toute l'équipe projet	13 Janvier

Date de la prochaine réunion 13 Janvier 2019

Projet TOP - Compte-rendu n°10

Motif/ type de réunion : Bilan Post mortem	Lieu : salle PI
Présent(s) (retard/excusés/non excusés) :	Date/heure de début/durée :
Équipe-projet : Victor Cour, Erwan Kessler, Camille Coué	13 Janvier 2019/165h/2h

1 Ordre du jour

- Post mortem
- Mise en place du GANTT réel

2 Informations échangées/Bilan

Mise en place du bilan global du projet et des bilans personnels :

- Au niveau technique le projet a permis au groupe de développer des connaissances dans le langage scala, comme la librairie mutable HashMap spécifique à ce langage.
- Au niveau de la gestion de projet, chaque membre du groupe a pu appliquer les cours de gestion de projet du MOOC. Ces outils nous ont permis de gagner en efficacité. Le GANTT prévisionnel a servi de support tout au long du projet ainsi que la matrice RACI.

Création du GANTT réel :

- La mise en place du GANTT réel nous a montré les étapes du projet qui ont pris plus de temps que prévu. Cela nous a permis de dégager des axes d'amélioration au niveau personnel (méthode de travail, organisation) et cela peut nous aider dans la prédiction des étapes pour de futurs projets.