

Document de cadrage de projet

Réalisé par : - Khelili Adrian p1612177
- Saadallah Ahmed p1926804
- Deme Papa Souleye p2007072
- Zannane Amine p2019777

Sommaire :

I) Quel est le problème abordé / à quel besoin répondons-nous ?	2
II) À qui s'adresse la visualisation, quelles tâches seront effectuées au travers de notre projet ?	2
III) Sources de données choisies	2
IV) Travaux important liés au projet	3
V) Organisation	6
VI) Scan des esquisses finales	6
VII) Références	9

I) Quel est le problème abordé / à quel besoin répondons-nous ?

Nous allons aborder dans ce projet un sujet souvent évoqué mais jamais assez : le réchauffement climatique. L'industrialisation massive des sociétés depuis le début du XXème siècle s'accompagne de rejets de gaz à effet de serre en quantités démesurées. Cet enjeu nécessite une prise de conscience collective, et nous avons pour cela choisi une stratégie de sensibilisation par la visualisation. L'objectif n'est bien évidemment pas de faire le portrait d'un scénario catastrophe comme cela est souvent fait, mais uniquement de retranscrire le plus objectivement possible les données observées et prédites par les experts.

II) À qui s'adresse la visualisation, quelles tâches seront effectuées au travers de notre projet ?

Cette visualisation s'adresse à toute personne sensible à la question environnementale, mais également aux adeptes du climato-scepticisme à l'image du président américain Donald Trump.

Les tâches qui seront effectuées dans notre projet seront :

- Une carte temporelle retraçant l'évolution des températures historiques (entre 1901 et 2016) ainsi que les prévisions (de 2020 à l'horizon 2099) selon certains scénarios.
- Un graphe des prévisions en fonction des émissions de CO₂ que nous allons émettre de 2020 à 2099
- Un graphique représentant le nombre de jours par mois avec une température maximale supérieure à 25° dans le pays sélectionné (par un clic sur la carte temporelle).

Ces visualisations nous semblent être les plus appropriées car elles donnent à la fois un aperçu global (mondial) du fléau. Mais si on veut s'intéresser à un pays en particulier (Ex : la France) il est possible d'avoir des informations en cliquant sur sa position sur la carte.

III) Sources de données choisies

Nous avons choisi les données disponibles sur le site "**Climate Knowledge Portal**". Ce site contient plusieurs jeux de données, parmi lesquels :

- Des températures historiques.
- Des données de projection (températures) pour les 80 prochaines années.

Intérêts :

- Disponibilité de données concernant la majorité des pays du monde sur plusieurs années.

- De multiples prédictions concernant le climat futur. Nous disposons des températures mensuelles (maximale, minimale) ainsi que le nombre de jours dont la température est supérieure à 25 °C.
- Présentation de différents scénarios RCP(2.6 ; 4.5 ; 6.0 ; 8.5) en fonction de l'émission de gaz à effets de serre. Cela nous offre ainsi la possibilité de mesurer les efforts à fournir ainsi que leur impact sur les prédictions précédemment citées.
- Possibilité de récupération des données sur des zones géographiques spécifiques grâce aux attributs "latitude" et "longitude".

Limites :

- Absence d'informations sur la période 2016/2020, qui a connu une forte hausse de températures.
- Absence de description des attributs de la base de données.
- Les données de températures sont fournies par pays. Le détail des régions n'y est pas renseigné. Cela constitue une limite dans le cas de certains pays dont le climat est extrêmement variable d'une région à l'autre.

Exemples : L'Algérie dont la température est très élevée dans le Sahara et modérée au nord. La Russie, dont la température en Sibérie est bien plus élevée qu'ailleurs, ou encore les États-Unis avec le Texas très tempéré à l'inverse de l'Alaska.

En cas de problèmes ou d'indisponibilité de données sur ce site web, nous avons sélectionné quelques sites proposant des données similaires, notamment [NASA/GISS](#) , [World Weather Information Service](#), [Climate Impact Lab](#) et [World Clim](#).

IV) Travaux important liés au projet

Dans cette partie nous allons présenter quelques projets liés à la visualisation des données climatiques ;

- [Climate Time Machine](#) : Proposé par la **NASA Scientific Visualization Studio**, cette visualisation illustre la progression du changement climatique à la surface du globe par rapport à la normale (visualisation des anomalies). Cela a pour effet de saisir instantanément l'attention de la personne qui visualise.

Améliorations possibles :

- Nous remarquons que la température sur cette visualisation n'est présente qu'en **Fahrenheit**. Nous pouvons proposer le degré **Celsius** car cette mesure est plus utilisée par le large public.
- Apporter des informations sur des pays sélectionnés (température, présence d'anomalies).

- L'article scientifique "**Two-Tone Pseudo Coloring : Compact Visualization for One-Dimensional Data**" présente une technique très simple de visualisation de données unidimensionnelles.



L'article utilise une bande verticale pour visualiser une certaine valeur de la température que l'on notera x . Dans cet exemple, chaque bande correspond à un jour particulier et donc à une température particulière. À noter que cette visualisation est générée par un algorithme.

Pour cela l'algorithme commence par diviser un intervalle de température en n sous intervalles en numérotant chaque intervalle. Pour chaque intervalle généré, l'on fera correspondre une couleur. Exemple : 0 et 10 (Bleu).

Afin de colorier une bande en fonction de sa température, les auteurs proposent un algorithme qui consiste à :

- Chercher le i -ème intervalle incluant cette valeur.
- La bande est divisée en deux parties où la hauteur de la partie inférieure est donnée par la formule $H - ((x - S(i-1)) * H) / T$ et celle de la partie supérieure par le complémentaire, soit : $((x - S(i-1)) * H) / T$

avec :

- $S(i-1)$ est la borne supérieure du $(i-1)$ ème intervalle
- T la taille de l'intervalle
- H la hauteur de la bande.
- Une fois les hauteurs des parties supérieures et inférieures définies, la partie inférieure sera coloriée par la couleur attribuée à l' i ème intervalle (**contenant la valeur x**) et la partie supérieure sera coloriée par la couleur affectée à l' $(i-1)$ ème intervalle.

Nous avons essayé d'illustrer le déroulement de l'algorithme pour mieux comprendre le concept sur un x donné.

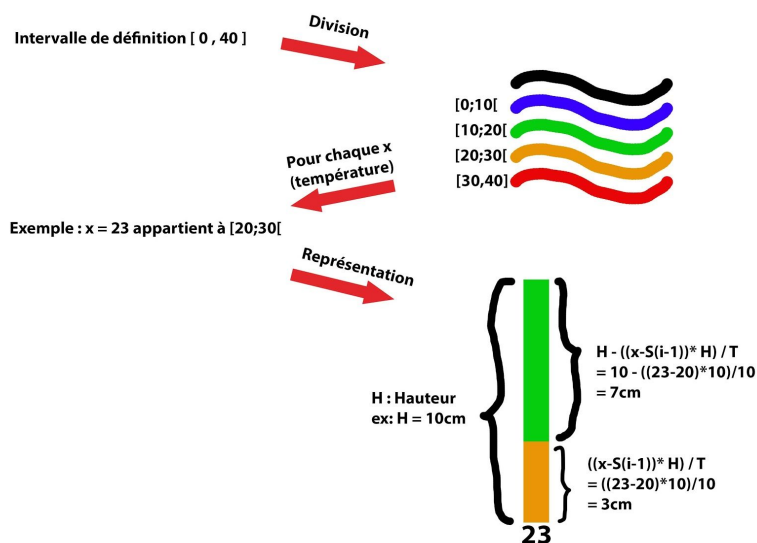


Figure 1 - Les étapes de l'algorithme Two-Tone Pseudo Coloring

Pour mieux appréhender la lecture de la visualisation, ces chercheurs ont généré suivant la même logique une échelle de référence :

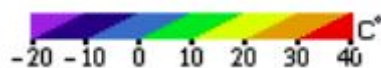


Figure 2 - échelle générée par l'algorithme Two-Tone Pseudo Coloring

Si on applique l'algorithme sur tous les jours de l'année à des villes différentes on obtient le résultat suivant :

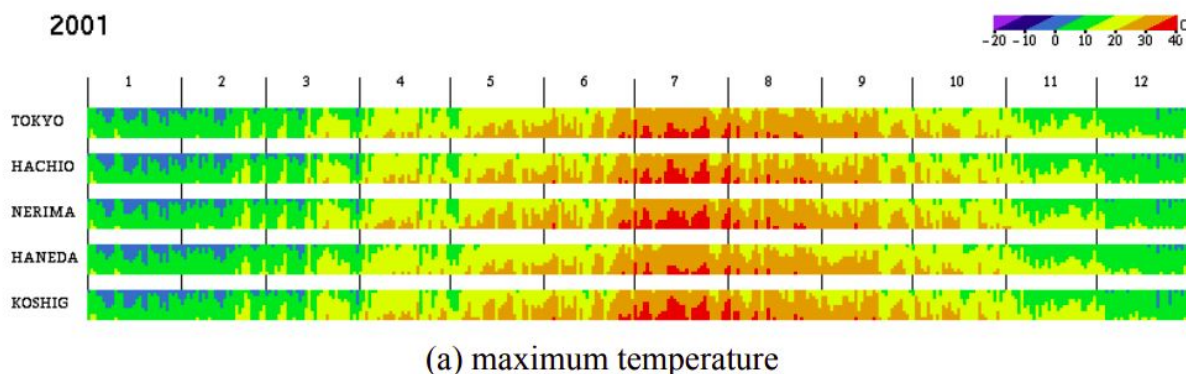


Figure 3 - Visualisation des températures de 5 villes japonaises pour l'année 2001 en utilisant l'algorithme Two-Tone Pseudo Coloring

- [Visualization process of Temporal Data](#) : Dans cet article, les chercheurs proposent une représentation également très simple et très adaptée au "large public" que nous visons : la visualisation en étoile "*Star representation*". Elle est intéressante car elle peut nous permettre de présenter les évolutions du climat sur un intervalle temporel. On aurait donc pour chaque année la température par mois.

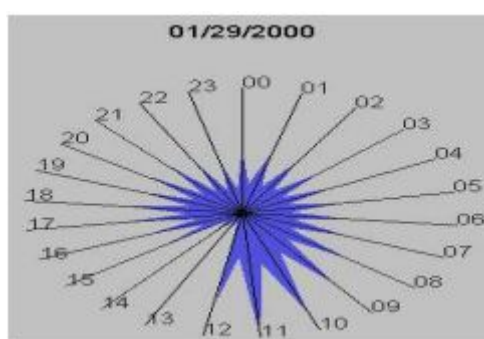


Figure 4 - Visualisation en étoile

Nous pouvons y ajouter notre touche par une amélioration visant à mettre plusieurs scénarios sur le même graphe (avec des couleurs différentes) afin d'ajouter encore davantage d'informations sans pour autant compromettre la lisibilité de la visualisation.

V) Organisation

Au cours de ce projet nous allons travailler avec la méthode agile scrum et allons répartir les tâches par sprint. Chaque sprint durera une semaine. Les rôles attribués sont :

Deme Papa Souleye : **Product Owner / Développeur**

Saadallah Ahmed : **Scrum Master / Développeur**

Zannane Amine : **Développeur**

Khelili Adrian : **Développeur**

- Moyens de communication : Discord, Forge (GitLab), Google Docs.
- Sessions de travail : Nous avons prévu de faire un bilan d'avancement du projet tous les mercredis de 18 h à 20 h afin de présenter les tâches réalisées et fixer les suivantes (on les notera en issues sur GitLab). Il peut arriver qu'on ajoute, suivant la quantité de travail à effectuer, un créneau de 2h durant le week-end.
- Tâches :
 - Prétraitement des données et développement D3 : **Amine Zannane, Ahmed Saadallah et Adrian Khelili**
 - Suivi : **Papa Souleye DEME**
 - Design : Tout le groupe

VI) Scan des esquisses finales

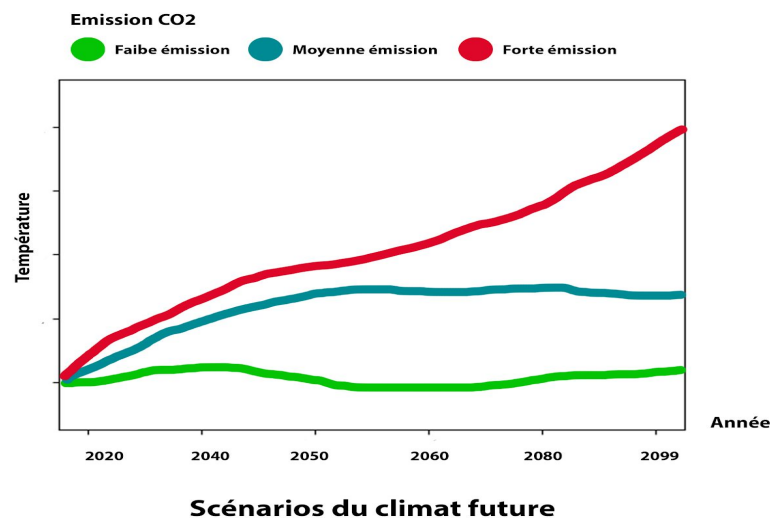


Figure 5 - Scénarios du climat future

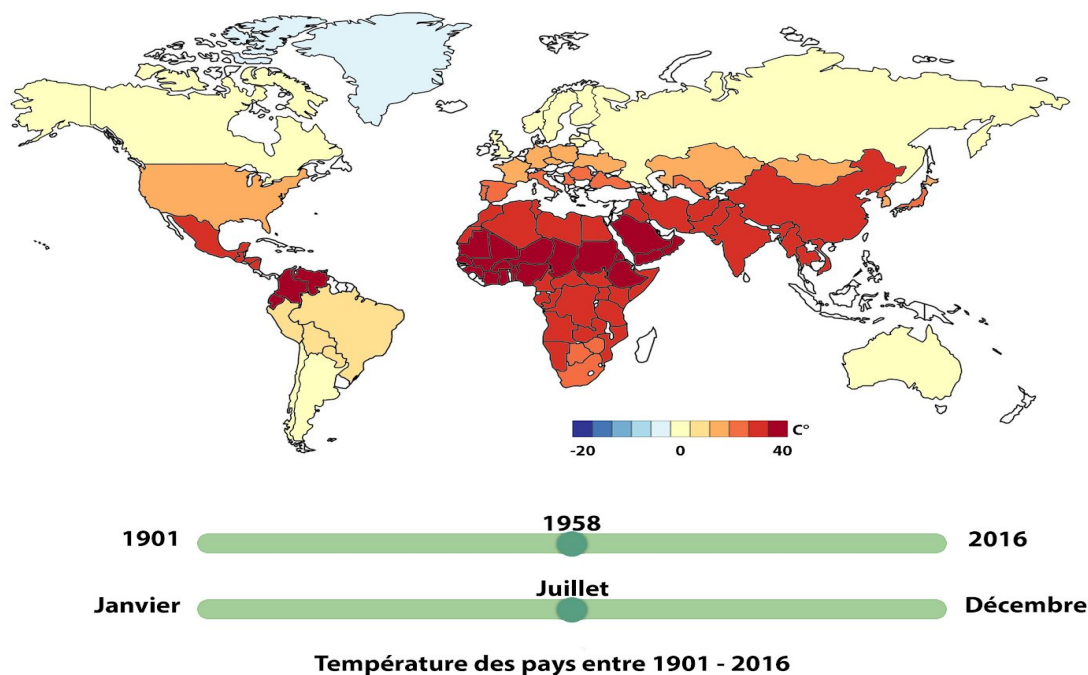


Figure 6 - La variation de la température entre 1901-2016

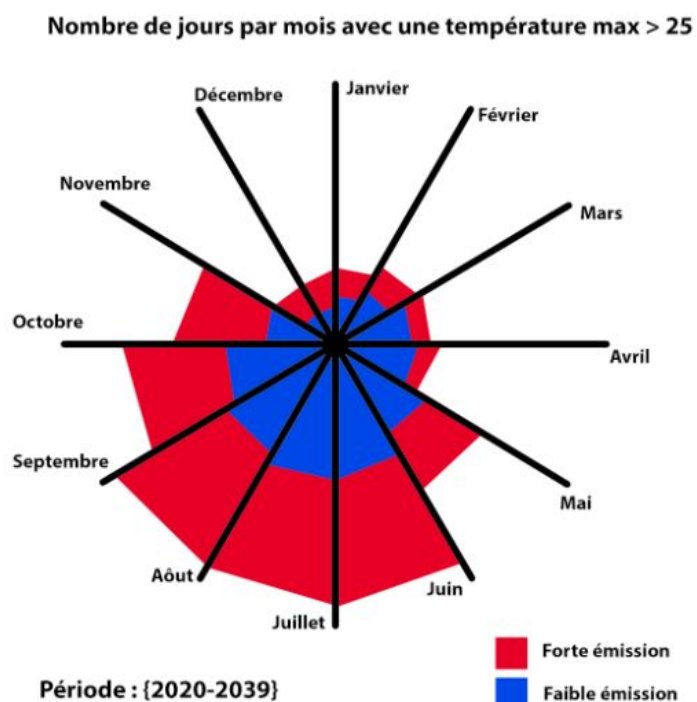


Figure 7 - Visualisation en étoile de 2 scénarios différents

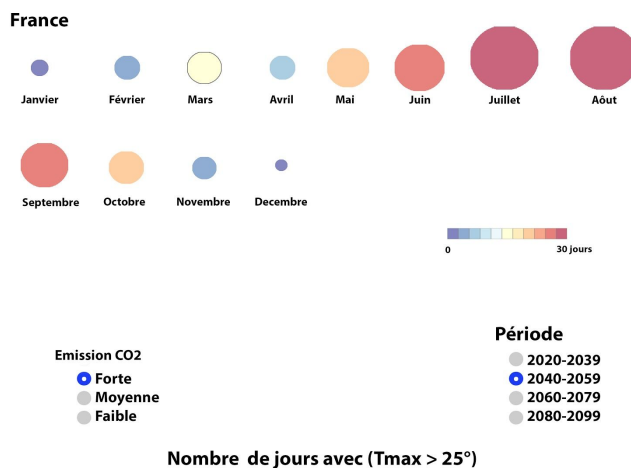


Figure 8 - Nombre de jours de mois avec une température supérieure à 25°C

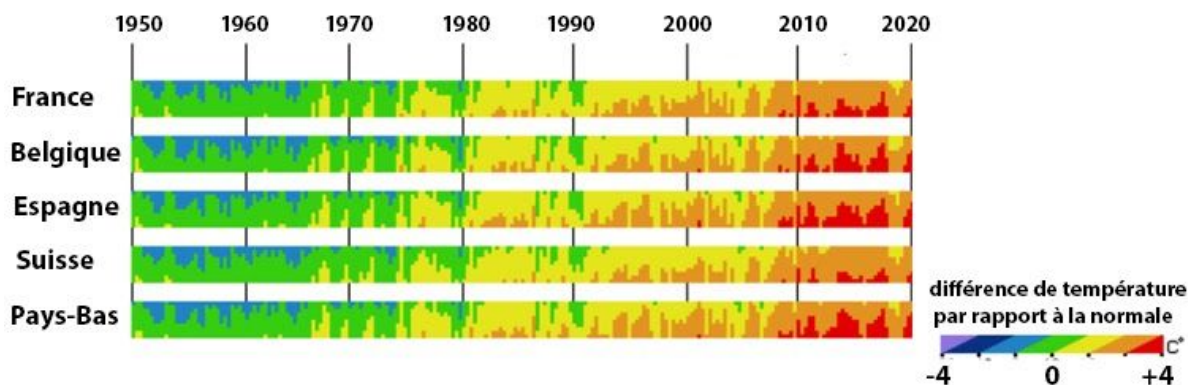
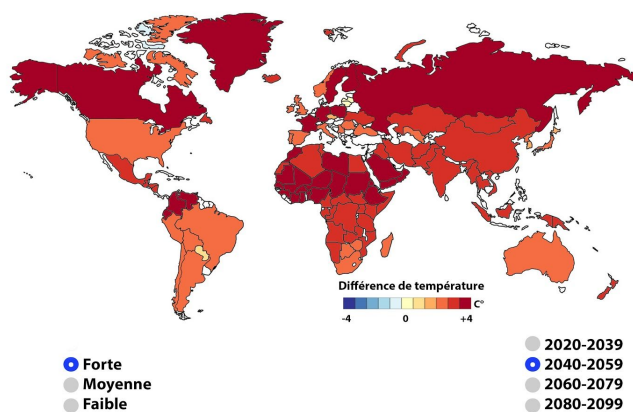
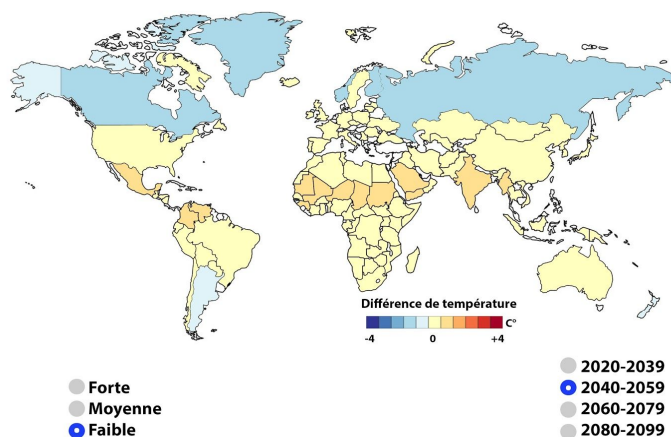


Figure 9 - Visualisation d'anomalies par l'algorithme Two-Tone Pseudo Coloring



Prévisions en fonction des émissions de CO2

Figure 10 - Prévision d'anomalies dans le cas de forte émission CO2



Prévisions en fonction des émissions de CO2

Figure 11 - Prévision d'anomalies dans le cas de faible émission CO2

VII) Références

[1]. Takafumi Saito , Hiroko Nakamura Miyamura , Mitsuyoshi Yamamoto, Hiroki Saito, Yuka Hoshiya, Takumi Kaseda - *Two-Tone Pseudo Coloring : Compact Visualization for One-Dimensional Data* - 2005

[2]. Chaouki Daassi, Laurence Nigay, Marie-Christine Fauvet. Visualization process of Temporal Data. Database and Expert Systems Applications (DEXA 2004), 2004, Zaragoza, Spain. pp.914–924. fhal00953923f

[3]. <http://www.impactlab.org/map/#usmeas=absolute&usyear=1981-2010&qmeas=absolute&gyear=2040-2059&tab=global>

[4]. <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/download-data>