

# Migration Map

## 1. Introduction

Le projet « Migration Map » a été réalisé dans le cadre du cours de visualisation de l'information, pour un master HES.

Ce projet vise à représenter sur une carte le solde migratoire des différents pays du monde, ainsi que son évolution dans le temps. Les données utilisées regroupent une période allant de 1990 à 2015.

Le public cible de cette application est les différentes ONG, visant à aider les pays dans lesquels des crises ont lieu. Nous faisons un lien entre une forte émigration et des problèmes interne à un pays, par exemple en cas de guerre ou de famine.

Ce document a pour but de justifier les choix fait concernant la représentation de ces données, l'interactivité de l'application.

## 2. Données

Les données utilisées sont les données migratoires officielles des Nations Unies, disponibles directement sur leur site<sup>1</sup>. Le fichier téléchargé détail la quantité de personne vivant dans un pays étranger, pour toutes les 5 années entre 1990 et 2015. En complément à ces données, une autre source a été utilisée afin d'avoir la population de chaque pays, pour chaque année. Cette source est celle de World Bank<sup>2</sup>.

Même si ces données viennent de source très fiable il faut toutefois garder un œil critique sur ces données par exemple on peut remettre en doute les chiffres officiels de l'émigrations des dictatures comme la Corée du Nord.

Pour pouvoir utiliser ces données, un préprocessing a été nécessaire afin de supprimer les lignes non-intéressante, ainsi que d'y extraire les différents flux. Ces données ont été normalisée afin de connaître le nombre de personne migrantes par 100'000 habitants. Il est nécessaire de mettre les valeurs à la même échelle lorsque des données de différents pays sont comparées, autrement des pays très peuplés, comme la Chine, auront des valeurs nettement plus élevées que des plus petits pays, comme la Suisse.

## 3. Visualisation

Il a été décidé de représenter ces données sur une carte du monde. Cette technique permet de plus rapidement montrer les différents pays nécessitant de l'aide humanitaire. Pour mettre en évidence ces pays, le choix a été fait d'utiliser des couleurs allant de rouge, en cas de forte

---

<sup>1</sup>

<https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/data/estimates2/estimates15.asp>

<sup>2</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>

émigration, à vert, en cas de forte immigration, en passant par le jaune pour un solde migratoire neutre.

Le rouge étant la couleur de l'alerte et du danger, ainsi qu'une des couleurs que l'œil humain repère et distingue le plus, son utilisation paraissait évidente. Le vert représente généralement la sûreté et le succès, nous l'utilisons pour représenter un pays qui prospère. Le jaune est la couleur qui est exactement au milieu des deux, et est donc parfait pour symboliser l'équilibre. En cas de manque de données, le pays sera affiché en gris.

Un mode daltonien a été ajouté, avec des couleurs plus distinctes entre les différentes couleurs. Ce mode est souvent nécessaire lorsqu'une information importante est représentée par une couleur. Un bouton permet d'activer et de désactiver ce mode.

Une échelle logarithmique a été utilisée pour classer les pays dans les différentes catégories et leur assigner des couleurs. La raison de cette échelle est qu'une grande partie des données sont regroupées dans vers le 0, telle une Gaussienne. Par conséquent, il faudrait un dégradé plus long pour bien classer les pays les plus loin du centre. L'échelle logarithmique a l'avantage de bien distinguer les tendances des pays.



Figure 1 Echelle couleurs normales



Figure 2 Echelle couleurs chromatiques daltonisme

Ces échelles sont visibles en tout temps sur la droite de la carte monde.

#### 4. Interactivité

Il est possible de déplacer librement la carte avec la souris, en glissant celle-ci avec le clic appuyé. Avec la molette, l'utilisateur peut aussi zoomer sur cette carte. Ces interactions permettent de simplement trouver les pays qui nous intéressent, même si le pays est petit.

Lorsque l'utilisateur survole un pays avec le curseur de sa souris, une boîte de texte flottante s'affiche avec le nom du pays, ainsi que la valeur exacte du solde migratoire (pour 100'000 habitants). Au lieu de surcharger l'écran avec les valeurs de chaque pays, cette solution permet de communiquer des informations supplémentaires pour le pays intéressant l'utilisateur. Une raison de plus est que, pour les plus petits pays, il n'y a pas forcément la place suffisante pour afficher les informations.

Sur la droite de la carte, au-dessus de l'échelle, un slider permet à l'utilisateur de naviguer dans le temps, entre 1990 et 2015, par saut de 5 ans. L'utilisation d'un slider comme ligne temporelle permet à l'utilisateur d'instinctivement savoir quelle période il visionne, est de simplement la

changer. Les données sont mises à jour une fois le clic relâché. Cette fonctionnalité permet de voir si des mesures prises ont pu avoir un effet bénéfique sur un pays.

Si l'utilisateur clique sur un pays, un pop-up s'ouvre avec quelques informations supplémentaires. Il pourra voir le pays dans lequel le plus d'émigré vit, ainsi que le pays d'où le plus d'immigré vient. Cette information peut être utile aux aides humanitaires pour connaître le parcours d'un émigré, et de pouvoir potentiellement plus simplement trouver des groupes de personnes à aider dans ces pays. Par exemple, la guerre en Syrie a forcé beaucoup d'habitant à quitter le pays. En voyant où ces personnes vont, il sera plus aisé de les retrouver si besoin (familles séparées, guerre finie et rappel au pays, etc).

Deux autres point super intéressants en cliquant sur un pays et qu'on peut voir la principale population étrangère dans ce pays et vers où les personnes de ce pays vont.

La principale population étrangère est très intéressante pour la politique intérieure, la politique du pays peut donc être influencé avec ces données. Ces données seraient aussi intéressantes pour des associations du pays pour savoir quelle population majoritaire ils doivent rencontrer et comment adapter leur mission selon quelle population.

Vers où la population du pays émigre est aussi intéressant d'un point de vue politique pour améliorer des relations internationales entre des pays, ou qu'une ONG veuille aider telle population car elle est majoritairement partie dans ce pays donc il faut investir ici.

Un bouton pour choisir le type d'échelle permet aux personnes daltoniennes de choisir l'échelle avec les couleurs chromatiques ce qui est utile pour ces personnes mais moins agréables pour les personnes ayant une vision « normale ». Ces couleurs chromatiques (allant du chaud au froid) sont plus facilement perceptibles pour la plupart des daltonismes.

## 5. Améliorations possibles

Nous avons pensé à plusieurs améliorations possibles à notre application, que nous n'avons pas eu le temps de mettre en place.

- Lors d'un survol avec la souris, des flèches symbolisant les principaux flux migratoires d'un pays (vert pour les pays depuis lesquels les gens immigrer, et rouge vers les pays où les gens émigrent). Les pays concernés seraient colorés de la couleur correspondante, avec une intensité différente selon l'importance de la migration.
- Lors d'un clic sur un pays, affichage d'un graphe avec l'évolution de l'immigration/émigration entre 1990 et 2015.

## 6. Conclusion

Les données utilisées n'étaient pas les plus pertinentes. Des données récentes seraient plus utiles aux ONG pour intervenir rapidement. Cependant, cette version peut aider à reconnaître des causes et à voir les conséquences des diverses catastrophes pouvant survenir.

Nous aurions bien voulu implémenter quelques fonctionnalités en plus, mais le temps nous a fait défaut.