

Population Flow

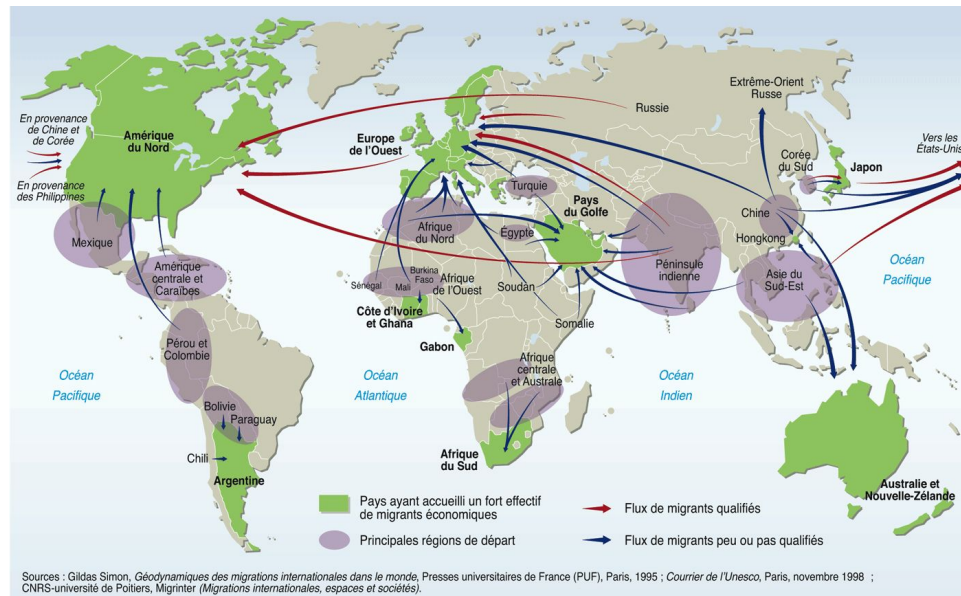
Comment peut-on prédire l'évolution du mouvement
migratoire d'un pays ?

Onel Ahoumenou, Agnieszka Zdonek
Xinyu Chen, Nino Nadashvili

LU1SXARE - ScFo 21-2A
2021/2022

Problématique

Comment peut-on
prédire l'évolution du
mouvement
migratoire d'un pays ?



Hypothèses

Nous avons fait l'hypothèse avant de commencer notre recherche que :

- ❑ Il y a une “ formule ” sur l'évolution du mouvement migratoire
- ❑ Le mouvement migratoire est prédictible
- ❑ Possibilité de créer un propre modèle correspondant à la réalité

Versions de notre modèle

- ❑ modèle simple
- ❑ modèle où chaque pays peut accueillir différent nombre des individus

Présentation détaillée du modèle

Notre modèle simule un mouvement migratoire sur des pays et des individus (migrants) fictifs à l'aide des critères suivants:

- **Niveau de vie du pays (modélisé par un flottant variant entre 0 et 1, 1 est non inclu)**
- **Stabilité politique du pays (modélisé par un flottant variant entre 0 et 1, 1 est non inclu)**

Les critères sont les différents facteurs qui peuvent pousser à la migration. Chaque individu a un poids/préférence pour chaque critère qui est modélisé par un flottant variant entre 0 et 1, 1 est non inclu. Pour déterminer dans quel pays va un migrant, le modèle utilise une formule de moyenne pondérée.

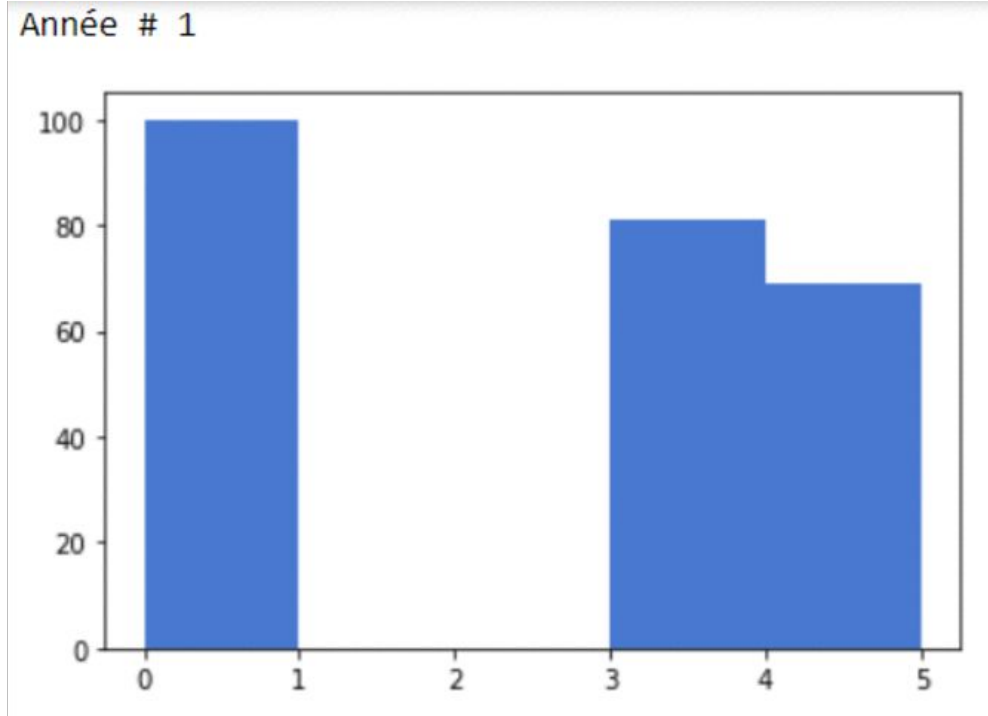
Lancement du modèle simple (modele 1)

- ❑ chaque pays peut accueillir 100 individus

```
nb_pays = 5  
nb_individus = 250  
nb_annees = 50  
  
data = initialisation(nb_pays, nb_individus, nb_annees)
```

```
migration(data, 50)
```

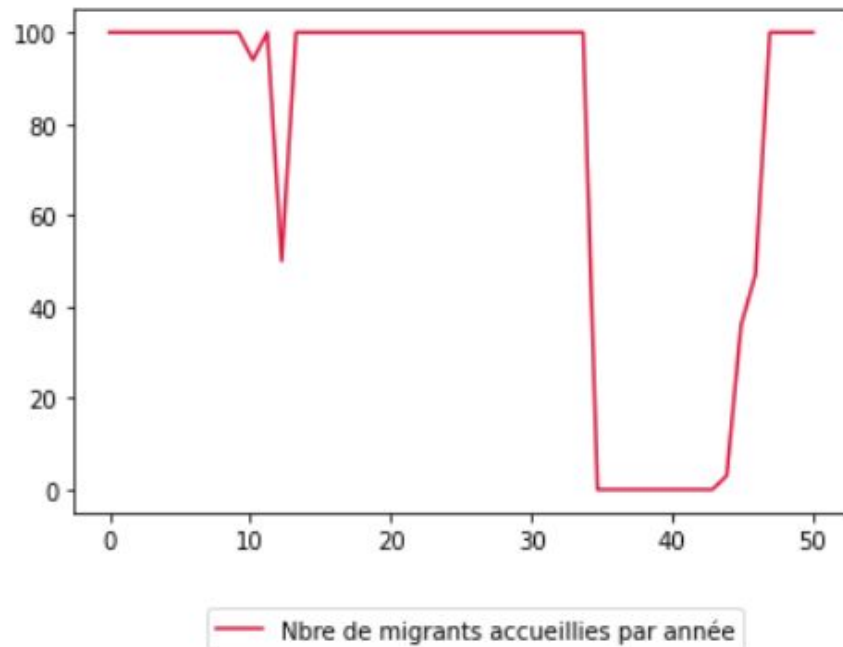
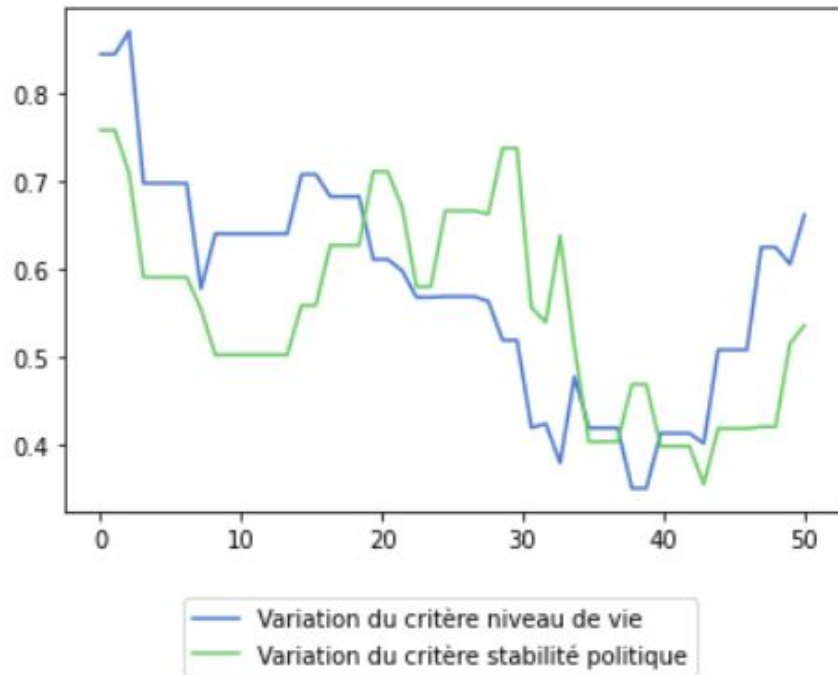
Résultats obtenus I



Nombre des individus
dans chaque pays
pour chaque année

Variation du critère niveau de vie/stabilité politique et nombre de migrants accueillies par année I

Pays # 0



Nombre total de personnes qui ont migré vers un pays (nous ne comptons pas les personnes qui sont parties)

```
mig_tot
```

```
[5000, 5000, 5000, 5000, 5000]
```

Déplacements de chacun individu

Déplacement de la personne # 100

```
0 --> 2 --> 0 --> 4 --> 0 --> 4 --> 0 --> 1 --> 4
```

Déplacement de la personne # 226

```
3 --> 2 --> 3 --> 4 --> 2 --> 0 --> 2 --> 0 --> 4 --> 1 --> 4 --> 2 --> 4 --> 2 --> 3 --> 2 --> 3 --> 1 --> 4 --> 2 --> 3 --> 2 --> 3 --> 4 --> 3 --> 2 --> 0 --> 1 --> 2
```

```
max(nb_of_travels) 28
```

```
min(nb_of_travels) 8
```

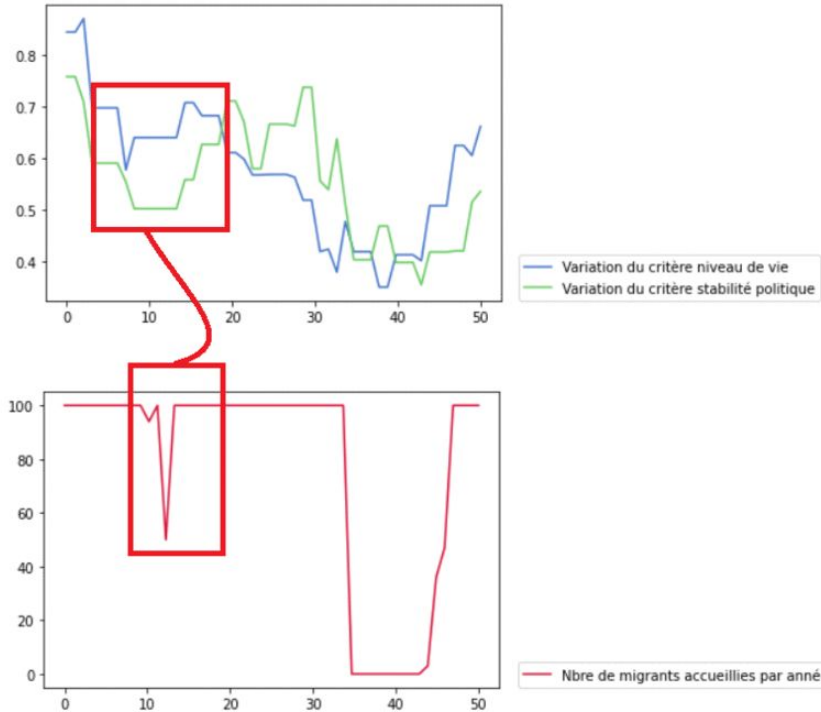
```
np.mean(nb_of_travels) 16.236
```

```
np.median(nb_of_travels) 17.0
```

Interprétation/Analyse I

- ❑ chaque flux migratoire génère un retour ou une contre-migration - théorie de la migration proposée par Ernst Georg Ravenstein en 1889
- ❑ la médiane et la moyenne des voyages sont presque identiques - 16. 236 et 17- cela signifie que nombre des voyages a une distribution symétrique

Pays # 0

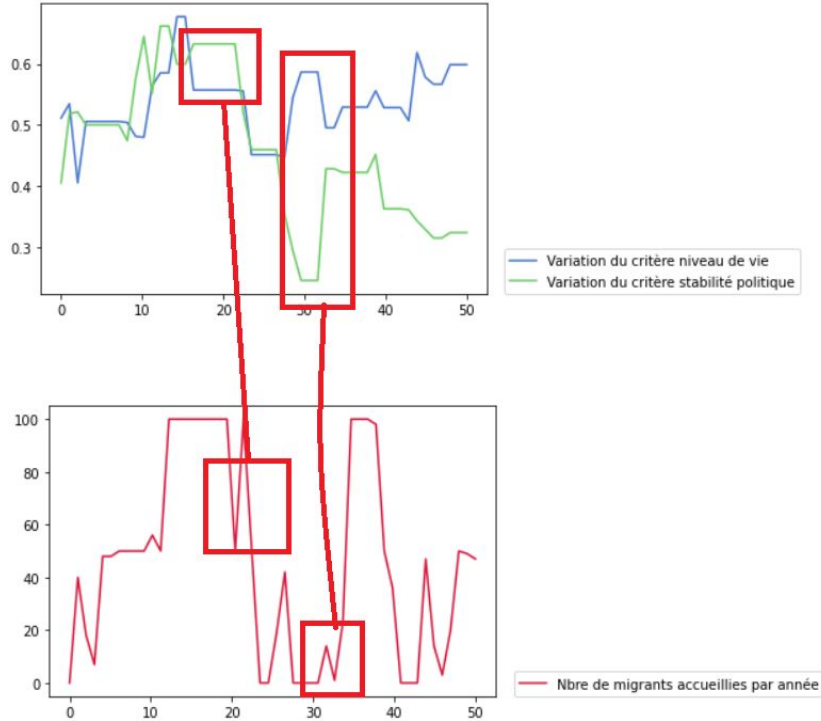


la courbe variation du critère niveau de vie et la courbe variation de la stabilité politique sont presque les mêmes mais ils sont en différentes hauteurs

ou

la première courbe est le reflet miroir d'un second

Pays # 2



■ Niveau de vie est toujours relié à la stabilité politique

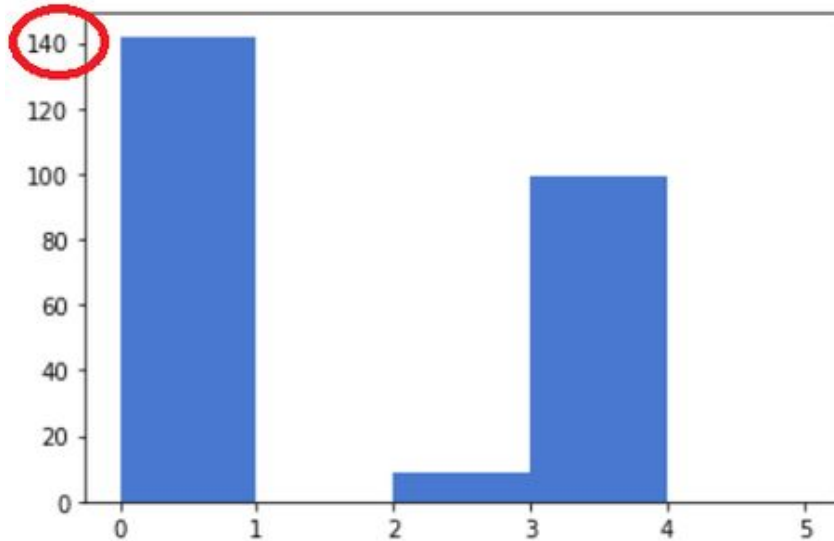
■ S'il y avait/aurait un grand changement du nombre de migrants, les courbes faisons le reflet miroir. En regardant le première image, nous pouvons commencer à prédire le nombre de migrants à un moment donné

Lancement du modèle où chaque pays peut accueillir different nombre des individus II

```
nb_pays = 5  
nb_individus = 250  
nb_annees = 50  
  
data = initialisation(nb_pays, nb_individus, nb_annees)
```

```
migration(data, 50)
```

Résultats obtenus II

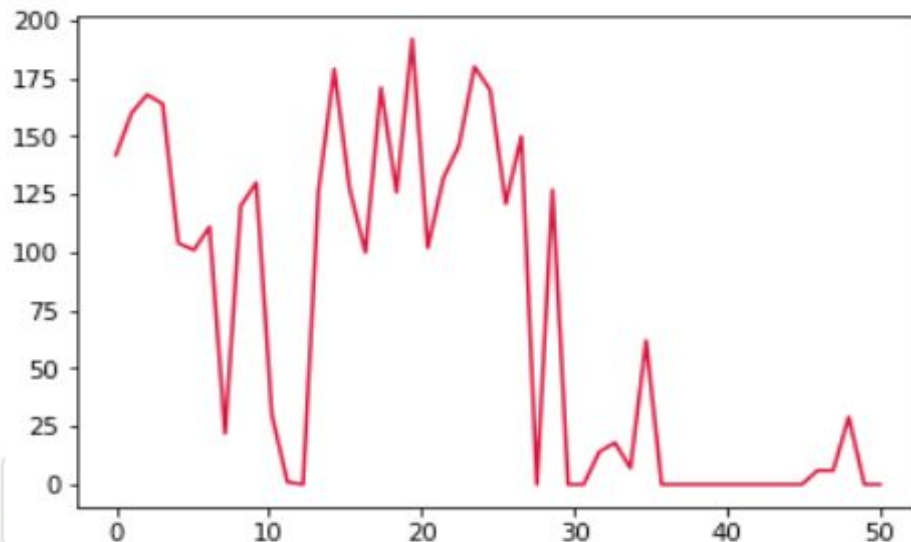
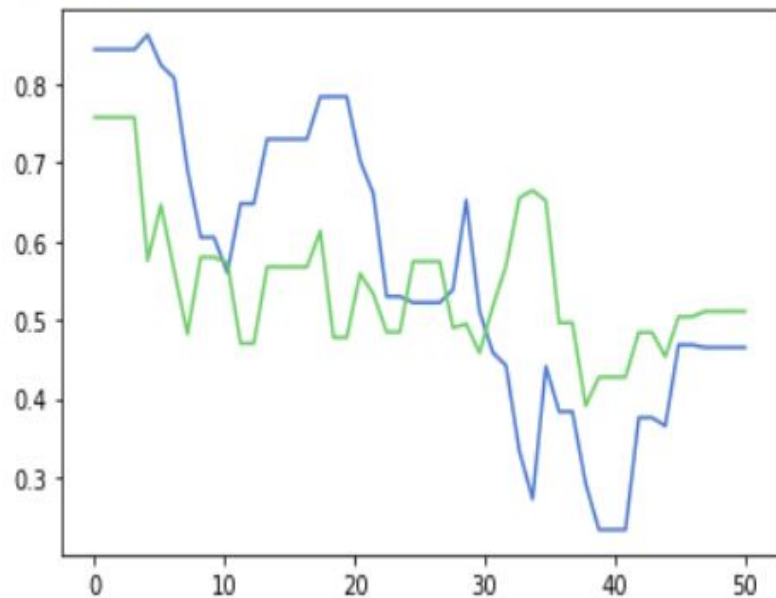


Nombre des individus dans
chaque pays pour chaque
année

Chaque année le nombre
maximale change

Variation du critère niveau de vie/stabilité politique et nombre de migrants accueillies par année II

Pays # 0



Nombre total de personnes qui ont migré vers un pays (nous ne comptons pas les personnes qui sont parties)

```
mig_tot
```

```
[3545, 1310, 3300, 3311, 1034]
```

Déplacements de chacun individu

```
max(nb_of_travels)
```

35

```
min(nb_of_travels)
```

6

```
np.mean(nb_of_travels)
```

17.044

```
np.median(nb_of_travels)
```

16.0

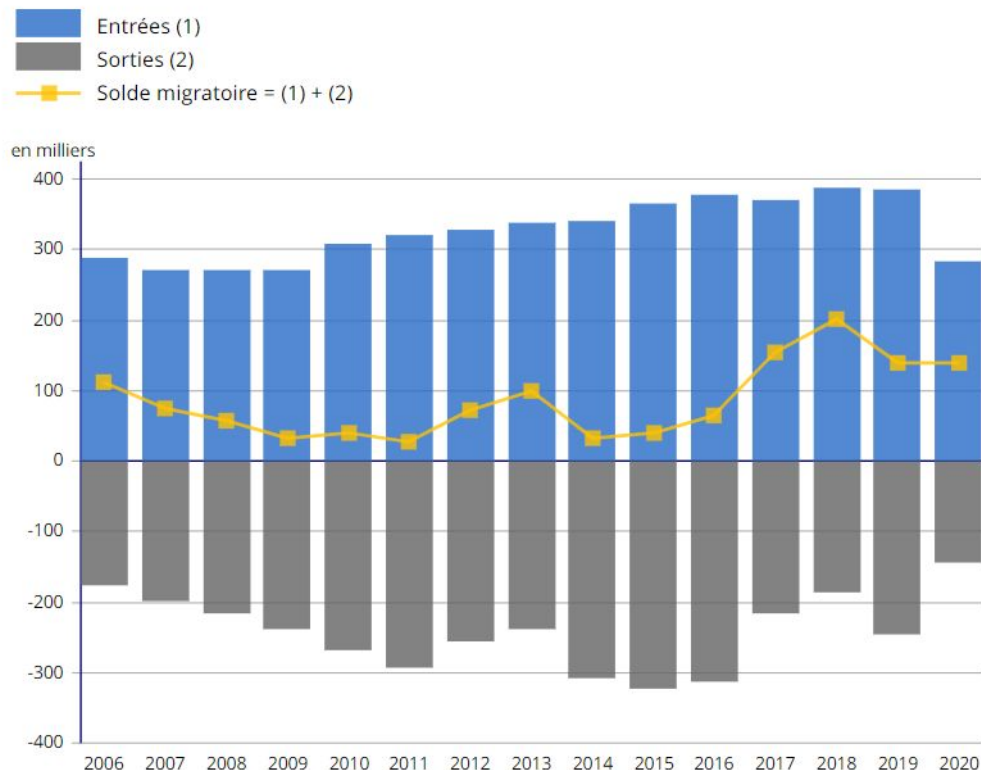
Interprétation/Analyse II

- ❑ En regardant un seul graphique, nous ne pouvons pas prédire la migration vers un pays. Tout d'abord, nous devons chercher les meilleures conditions de vie, dans la majorité des gens vont migrer là-bas. Ensuite, les gens migrent vers le pays avec les deuxièmes meilleures conditions, etc.

Nos résultats et la migration en France

- ❑ chaque flux migratoire génère un retour ou une contre-migration - oui, il s'applique à la France

L'essentiel sur... les immigrés et les étrangers | Insee.
https://www.insee.fr/fr/statistiques/3633212#graphique-Afrique_radio1.



- ❑ en moyenne un individu a déplacé environ 16 fois - nous n'ayons pas trouvé de données précises, mais normalement les gens ne migrent pas tant de fois
- ❑ niveau de vie est toujours est toujours relié à la stabilité politique

Prise de recul sur le modèle conçu et sur le sujet

Modifications pouvant améliorer le modèle

- ❑ plus de catégories décrivant la vie dans un pays - rendre la migration plus difficile afin que le nombre de migrations dans la vie humaine soit proche des données réelles
- ❑ chaque pays pourrait avoir un nombre alloué de citoyens et seul un pourcentage de la population peut migrer

- ❑ Il est difficile de trouver des données sur - combien de temps les gens restent en France s'ils sont des immigrants, combien de fois ils ont migré en moyenne
- ❑ Nous pouvons dire qu'un pays a une certaine capacité - nombre d'appartements, nombre de ressources - mais ce ne sont pas des nombres fixes fournis par le gouvernement

Conclusion

Les critères de migration sont liés les uns aux autres. Parfois, ils s'élèvent et tombent ensemble et, à mesure que la population change, les gens préfèrent un critère à l'autre. Ces critères influencent le nombre de personnes qui migrent vers ce pays. Nous pouvons prédire le mouvement grâce à ces éléments mais nous n'avons pas trouvé une formule mathématique. Les migrations s'équilibrent - comme nous l'avons vu sur notre modèle et dans la vie réelle.