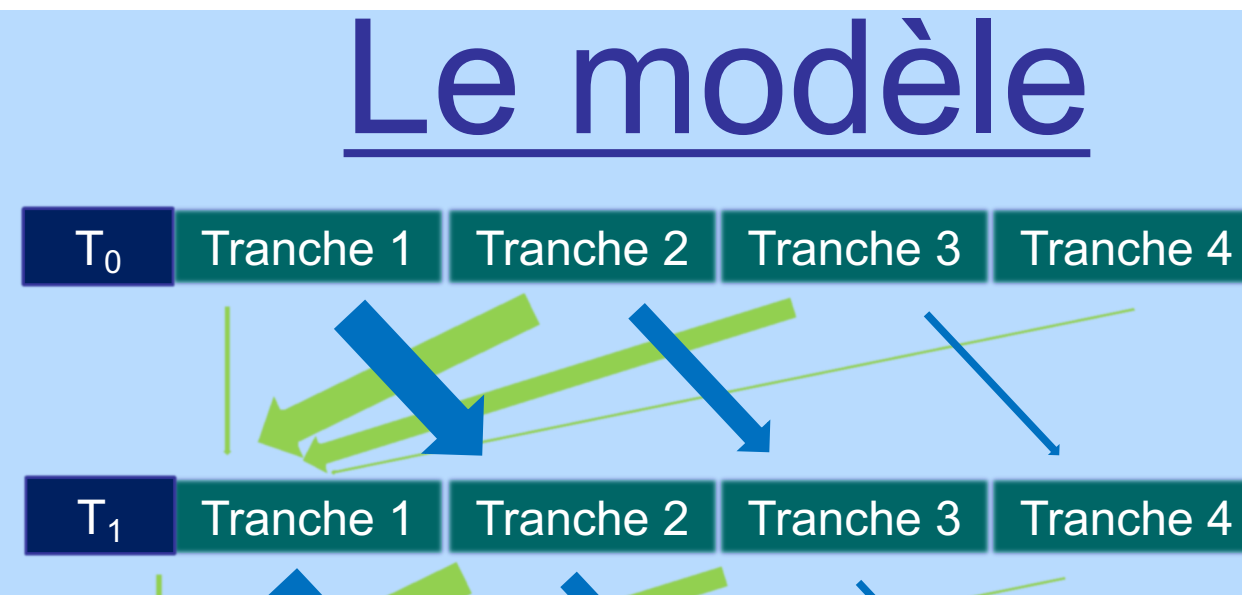


## MODELISATION DE LA POPULATION

On adopte le **modèle de Lewis (1942)**.  
La population d'un pays est divisée en tranches d'âges  $i$  dont on cherche à déterminer le taux de fertilité  $f_i$ , et le taux de survie  $s_i$  sur une certaine période de temps.  
On considère ces facteurs constants au cours du temps et on les détermine à l'aide de bases de données de la population d'un pays.



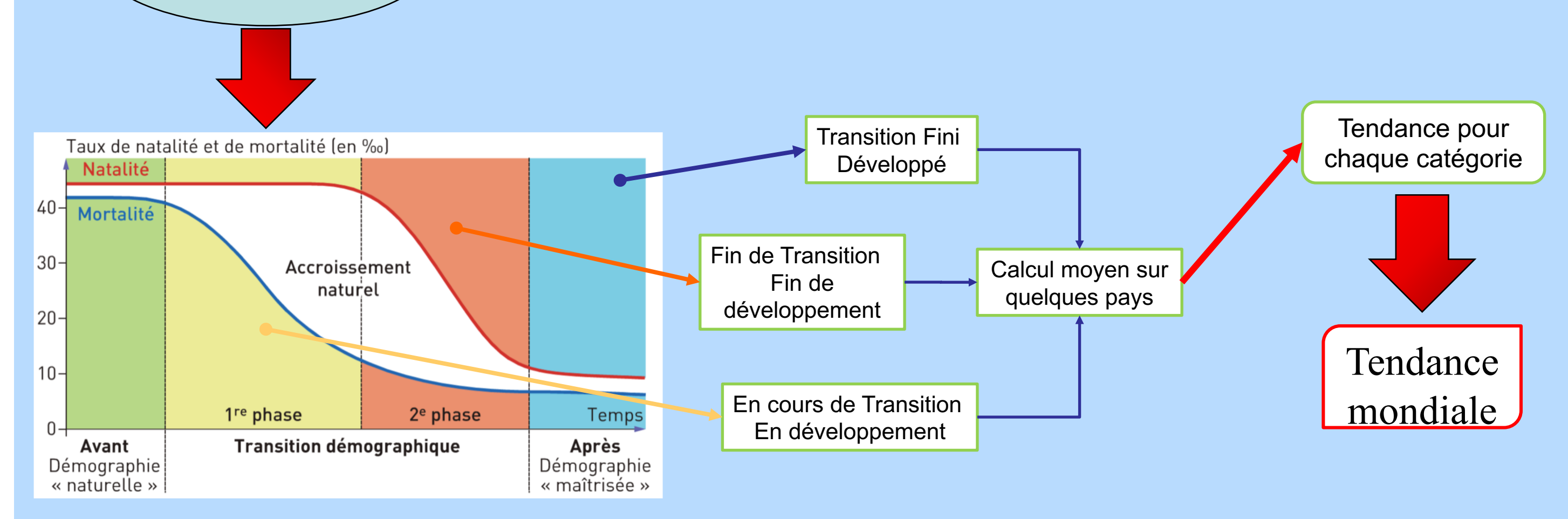
Dans le cas où l'on travaille avec 4 tranches d'âge, en définissant :

$$y = \begin{pmatrix} p_1 \\ p_2 \\ p_3 \\ p_4 \end{pmatrix} \text{ le vecteur population des 4 tranches}$$

$$A = \begin{pmatrix} f_1 & f_2 & f_3 & f_4 \\ s_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & s_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & s_3 & 0 \end{pmatrix} \text{ la matrice de transition,}$$

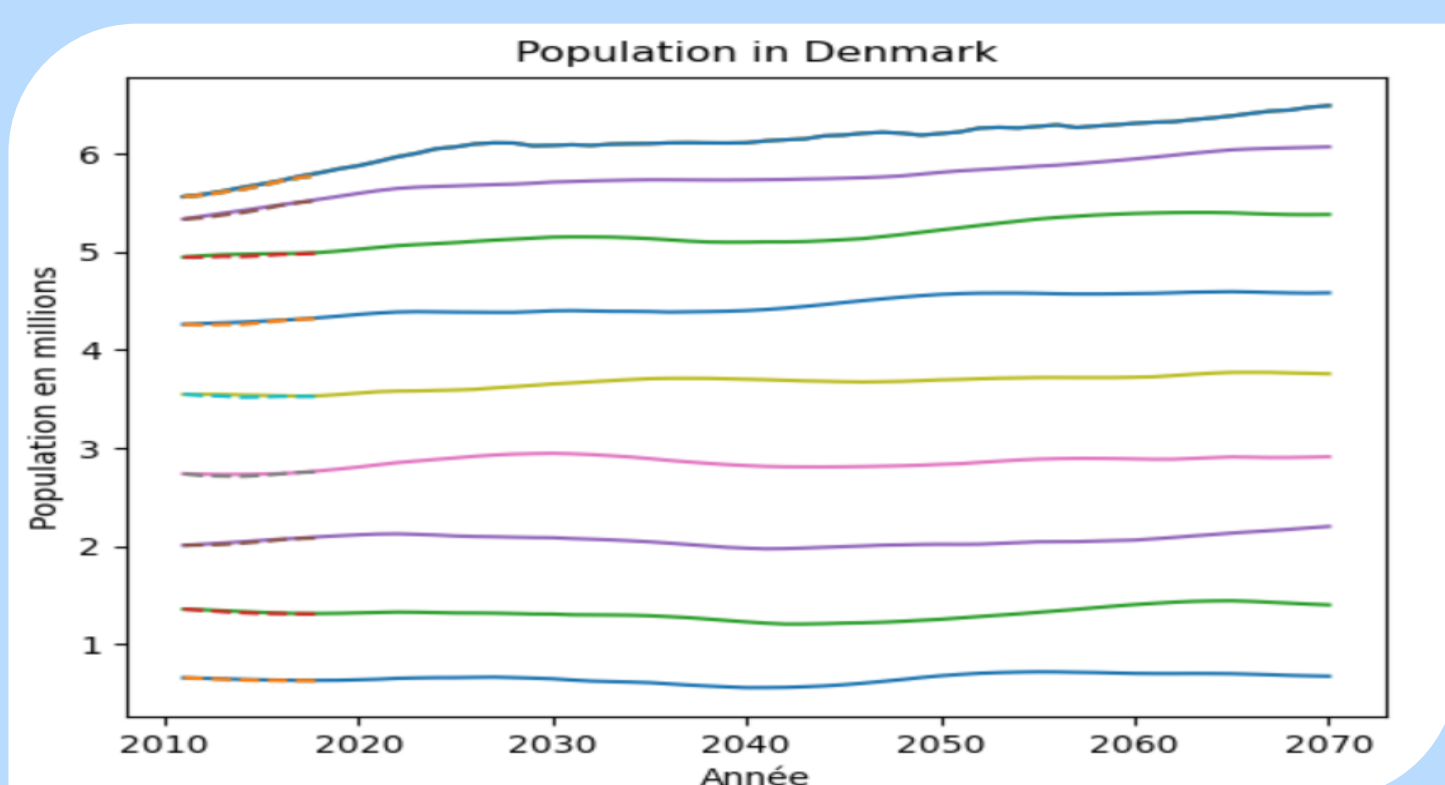
La population au bout de  $n$  périodes est :  $A^n y$ .

## Le monde en 3 types de pays



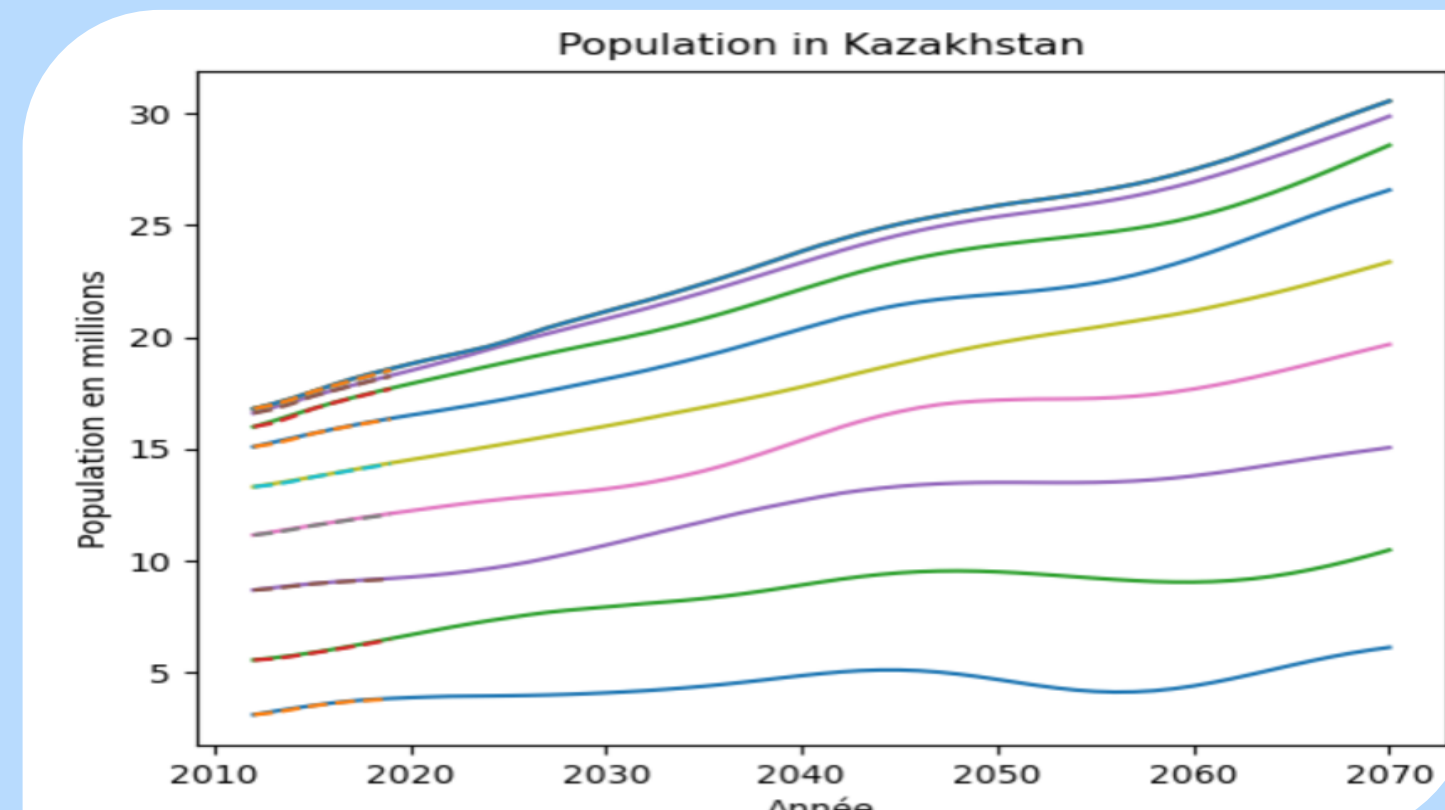
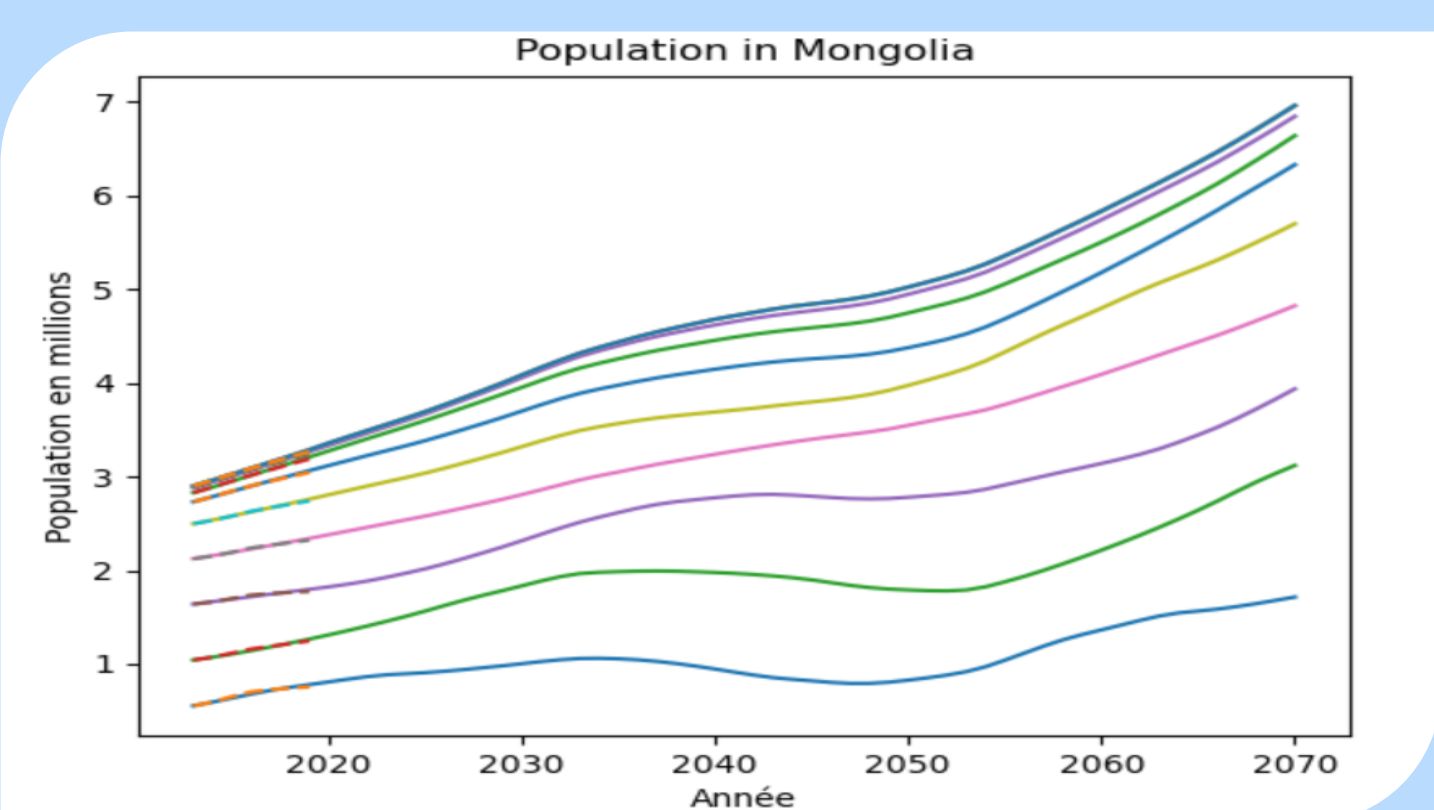
## Résultats

Développé Danemark



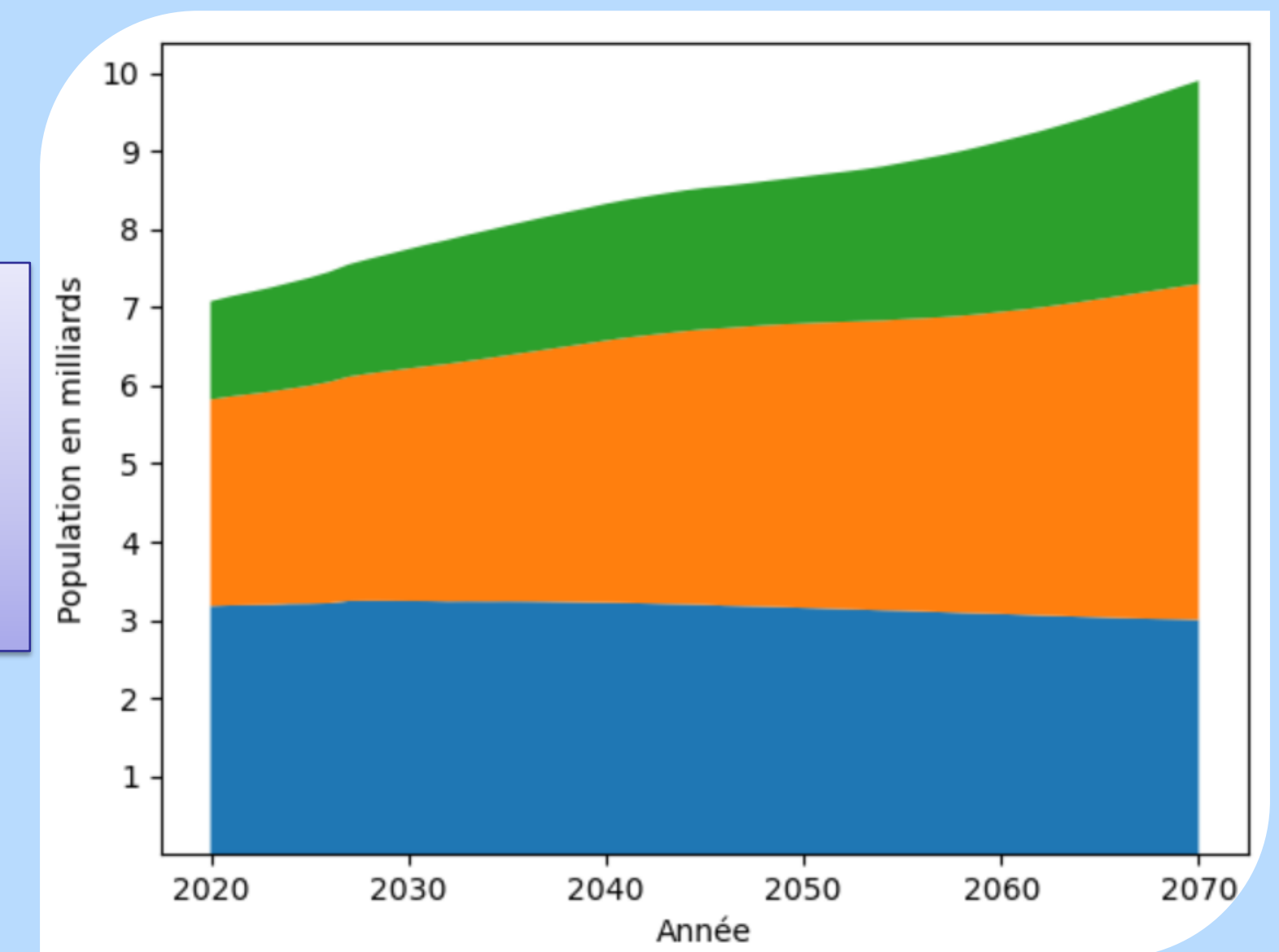
Population par année pour un pays dans chaque catégorie :  
En pontillés : données réelles, et en trait plein : données simulées. La 1<sup>ère</sup> courbe en partant du bas représente les personnes âgées de moins de 10i ans et la dernière le total.

En développement Mongolie



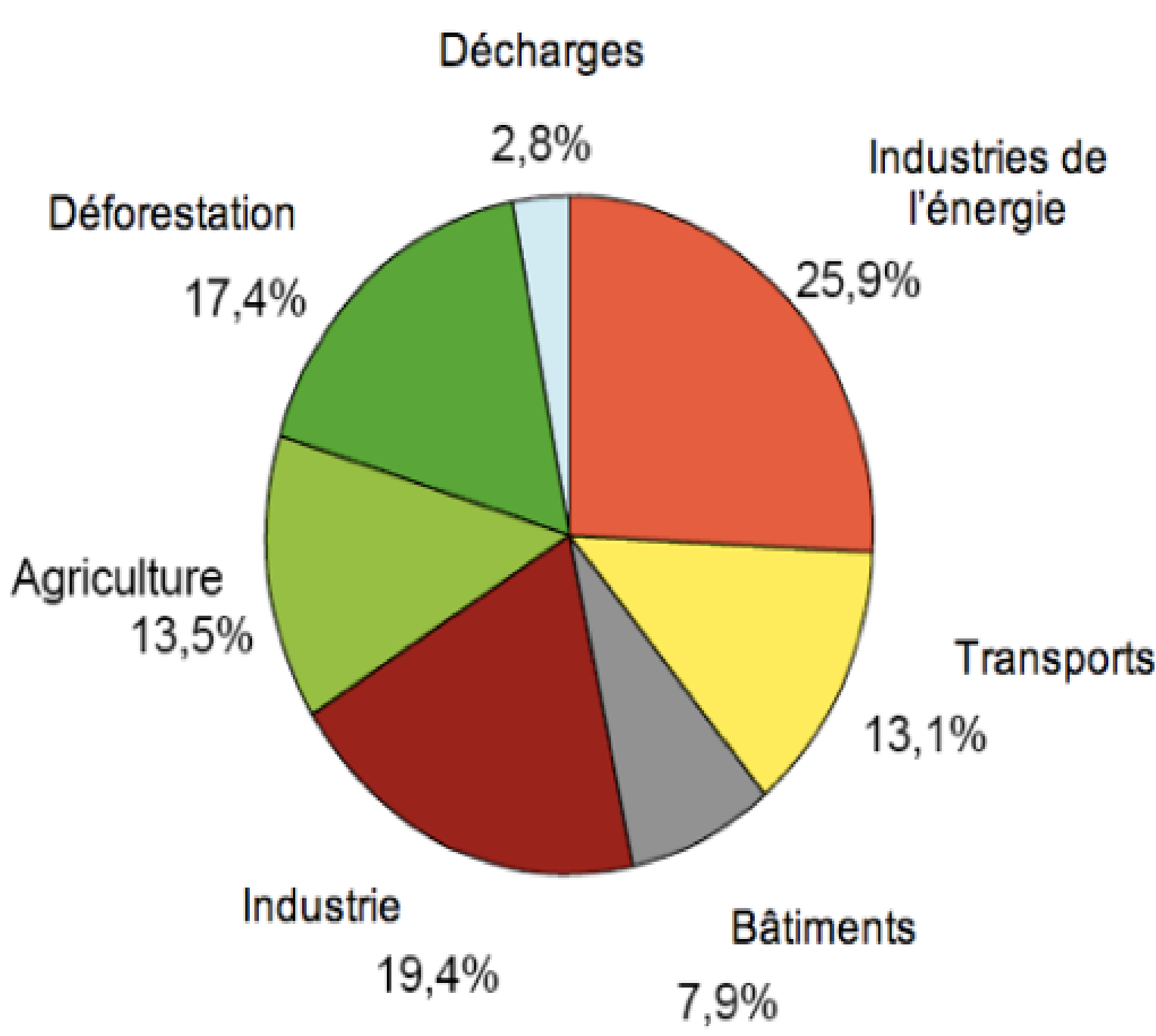
Fin de développement Kazakhstan

Population totale par catégorie en cumulé :  
En BLEU la population pour la catégorie développé  
En ORANGE la population pour la catégorie Fin de développement  
En VERT la population pour la catégorie En développement



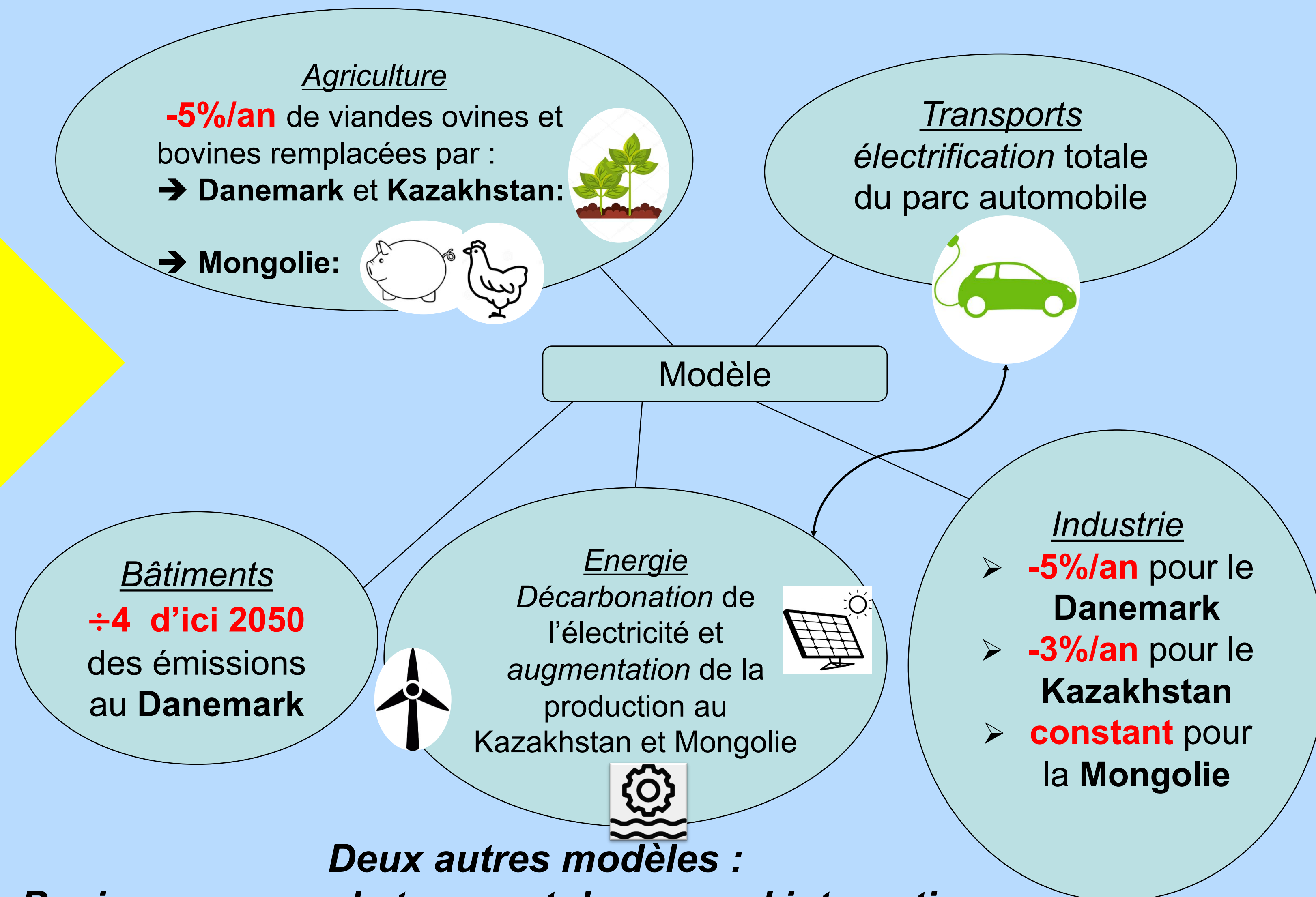
Evolution de la population mondiale

## MODELISATION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE



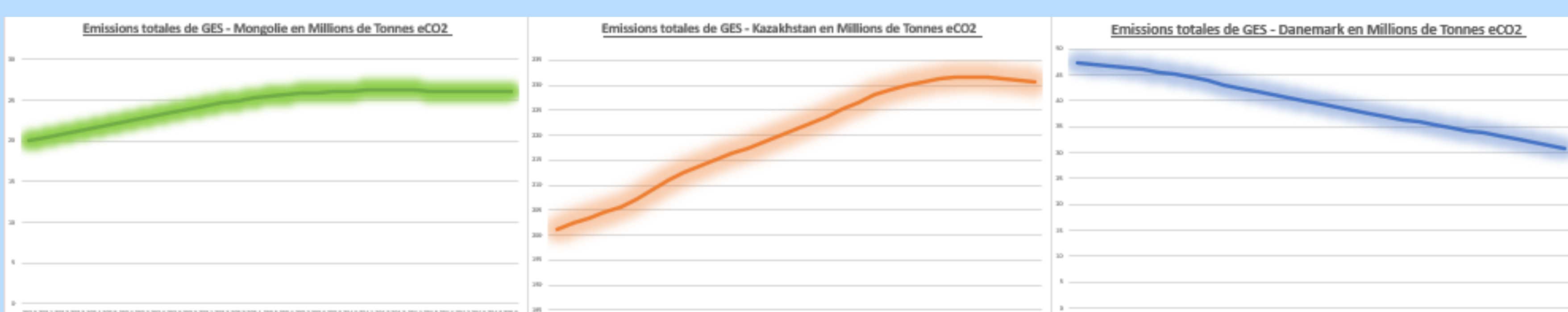
Agriculture  
+  
Transports  
+  
Bâtiments  
+  
Energie  
+  
Industrie  
=  
**80% des émissions**

Notre modèle



## Application du modèle au monde entier

Emissions totales dans les trois pays typiques



On extrapole

