

## 1 Des modèles démographiques simples

- Dans une population donnée, lorsqu'on souhaite représenter la variation d'effectif au cours du temps, on peut utiliser le **modèle linéaire** si l'augmentation ou la diminution de l'effectif est à peu près constante d'une année à l'autre et égale à un nombre  $A$ .

Ce modèle est alors donné par :

$$u(n) = u(0) + nA$$

où  $u(0)$  est l'effectif initial et  $u(n)$  l'effectif au bout de  $n$  années.

Lorsqu'on dispose de relevés démographiques réels, on peut, à l'aide du numérique, déterminer une **régression linéaire**, c'est-à-dire chercher la droite la plus adaptée pour représenter les données.

- Le taux de variation, noté  $t$ , d'une population peut se calculer :
  - à partir des taux de natalité et mortalité, en négligeant les migrations, et alors

$$t = \text{taux de natalité} - \text{taux de mortalité}$$

- ou bien à partir des effectifs initiaux ou finaux et alors

$$t = \frac{\text{valeur finale} - \text{valeur initiale}}{\text{valeur initiale}}$$

- Lorsque la variation elle-même n'est pas constante mais que le **taux de variation** est constant (taux de natalité - taux de mortalité), on utilise plutôt le **modèle exponentiel** développé par le pasteur anglican britannique du XVIII<sup>e</sup> siècle Thomas Malthus.

Ce modèle est donné par la formule :

$$u(n) = (1 + t)^n u(0) \text{ avec } t, \text{ taux de variation}$$

- Ces deux modèles, linéaire ou exponentiel, permettent alors de faire des prévisions à plus long terme sur l'effectif de la population étudiée.

## 2 Validité des modèles démographiques

- Pour une prévision plus fine de l'évolution de l'effectif d'une population, les modèles démographiques doivent tenir compte de différents facteurs qui conditionnent la survie et la reproduction des individus. Les **ressources** alimentaires, comme par exemple les productions céréalières mondiales, ne progressent pas aussi vite que la population humaine. Elles constituent un facteur limitant de l'évolution démographique à plus ou moins long terme. Ainsi, le modèle de Malthus, dont les prédictions sont correctes sur un temps court, n'est plus recevable à long terme, ce qu'il avait lui-même expliqué.

- Les **prédictions démographiques** sont basées sur différentes hypothèses. Une population humaine mondiale de l'ordre de 10 milliards d'individus avant 2050 est probable mais les prédictions à plus long terme restent incertaines.

