

1 Peut-on classer les virus grippaux ?

1.1 Introduction

La compréhension des mécanismes de diffusion des *maladies infectieuses* est un enjeu majeur de la *recherche épidémiologique*. Celle-ci passe souvent par la *modélisation mathématique*, qui est aujourd'hui un véritable *outil d'aide à la décision* pour les politiques de *santé publique*. En particulier, cette analyse est essentielle pour la mise en place de dispositifs de prévention adaptés (vaccination, mesures d'hygiène, quarantaine, etc.).

Nous nous intéressons ici aux épidémies grippales saisonnières, causées par la famille des virus grippaux (*Myxovirus influenzae* de type A, B et C), dont la transmission inter-humaine est essentiellement respiratoire (via des gouttelettes riches en virus provenant de la toux et des éternuements des sujets infectés). Ces épidémies grippales, évoluant pendant l'hiver, sont généralement caractérisées par la prévalence d'un type particulier de virus grippal.

Nous nous proposons ainsi d'explorer les caractéristiques des différents types de virus grippaux, au travers du *modèle SIR* (voir figure ??). Ce modèle divise la population en trois catégories – S pour les individus Sains ou Susceptibles, I pour les individus Infectieux et R pour les individus Rétablis – et établit les règles décrivant le passage d'une catégorie à la suivante. Ces règles sont régies par des paramètres qui décrivent en particulier la *virulence* et la *contagiosité* du virus.

L'objectif du projet est de comparer la virulence et la contagiosité des différents types de virus grippaux. Les données nécessaires à l'étude sont disponibles ouvertement sur le site du Réseau Sentinelles, qui assure la surveillance des épidémies grippales.

1.2 Démarche du projet

- S'appropriier le modèle : il est nécessaire de comprendre le modèle, de savoir le représenter de façon graphique et de façon mathématique, et de savoir passer d'une représentation à l'autre.
- Programmer le modèle : toute modélisation nécessite implémentation. Ainsi, les étudiants prendront en main Excel pour pouvoir implémenter le modèle, simuler des données, visualiser l'évolution d'une épidémie, etc.
- Confronter le modèle aux données : afin de déterminer la virulence et la contagiosité des virus, le modèle devra être appliqué aux données. Les étudiants pourront éventuellement étendre le modèle (par exemple en rajoutant une nouvelle catégorie) si nécessaire.



FIGURE 1 – Les trois catégories du modèles SIR