

AUREZ-VOUS LA GRIPPE CET HIVER ?

NOTRE OBJECTIF : MODÉLISER LA PROPAGATION DE LA GRIPPE POUR MIEUX LA PRÉVOIR



NOTRE PREMIER MODÈLE :

Après analyse des paramètres importants pour l'évolution de la grippe, nous allons essayer d'étudier comment varient les effectifs des **malades**, des **sains** et des **immunisés** dans notre région.

Nous prenons en compte le facteur de contamination **F_{cn}** (nombre de personnes contaminées par un malade), le taux de vaccination hebdomadaire **T_{vn}** (ainsi que les dates de début et de fin de la campagne de vaccination) et la durée de la maladie chez une personne donnée **dm**. Les équations de notre modèle sont alors :

$$M_{n+1} = M_n + \frac{F_{cn}}{dm} \times M_n - \frac{M_n}{dm}$$

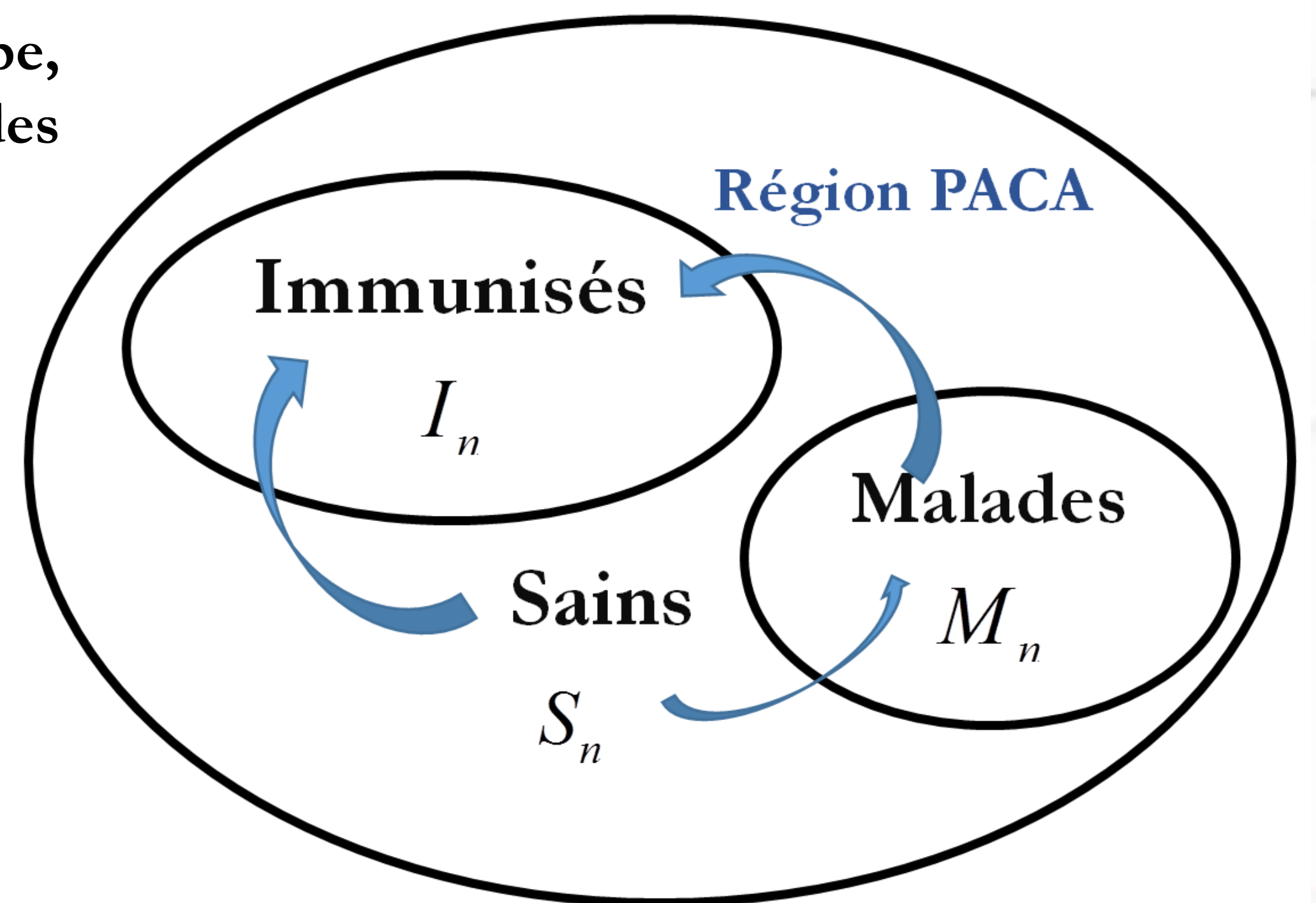
Malades la semaine n
Guérisons
Malades la semaine n+1
Nouveaux malades

$$S_{n+1} = S_n - \frac{F_{cn}}{dm} \times M_n - T_{vn} \times S_n$$

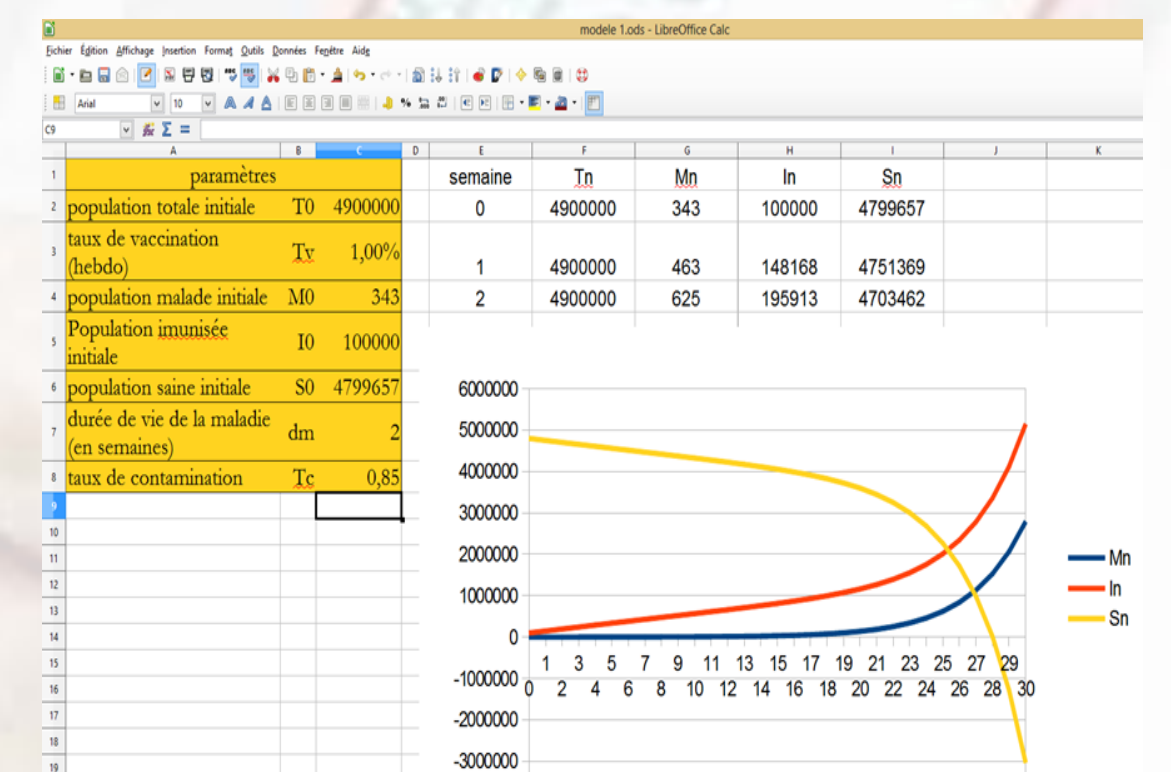
$$I_{n+1} = I_n + T_{vn} \times S_n + \frac{M_n}{dm}$$

On suppose que la population totale reste constante :

$$T_n = S_n + M_n + I_n = T_0 = cste$$



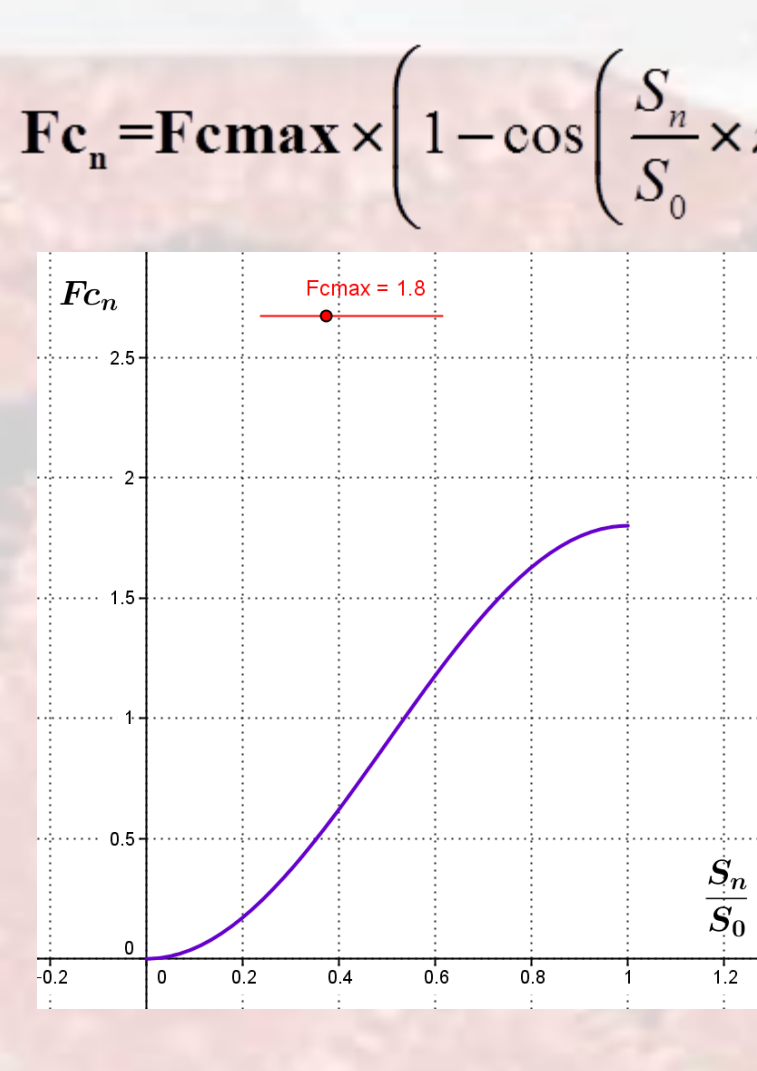
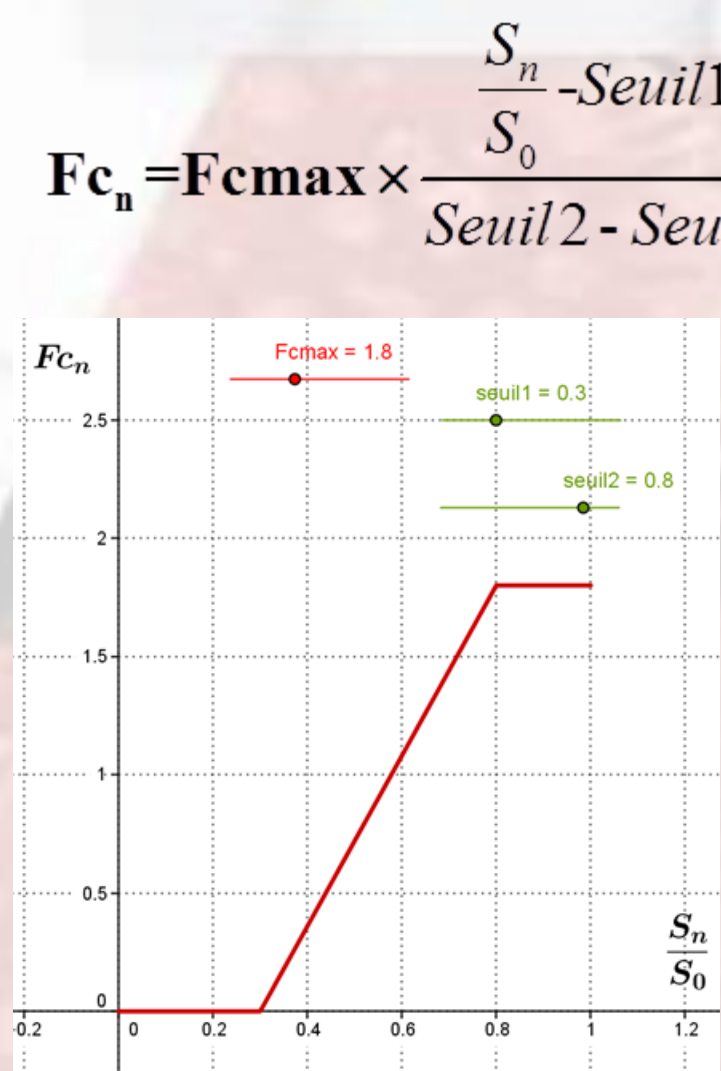
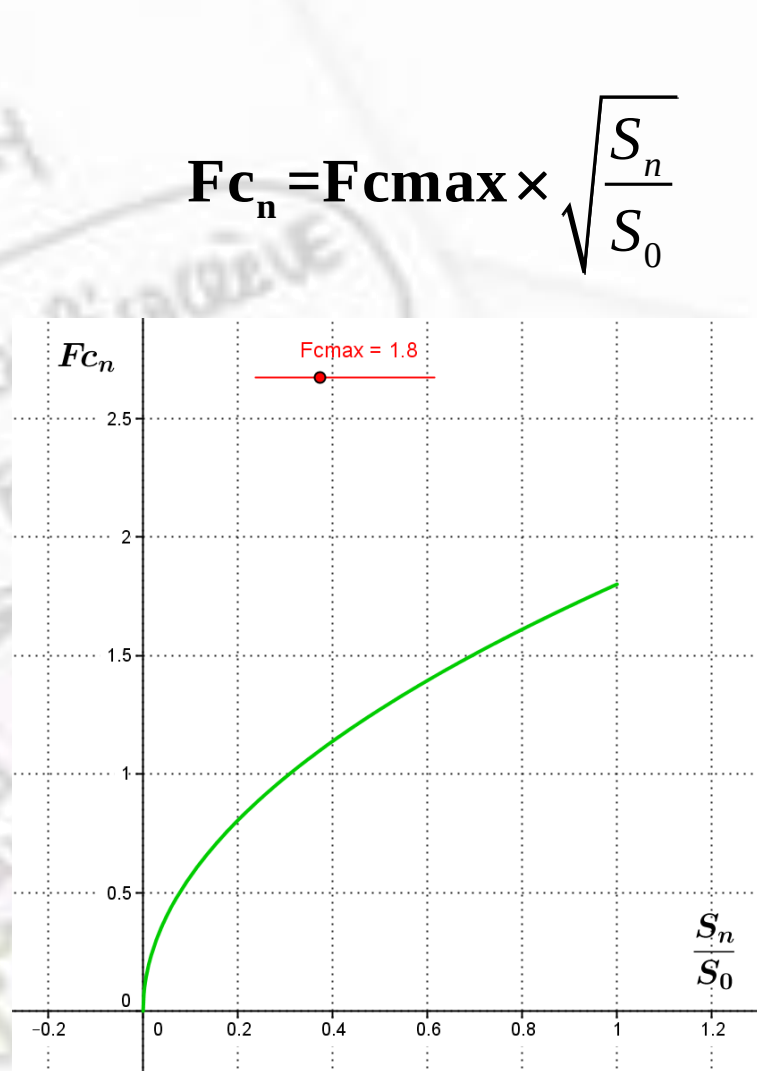
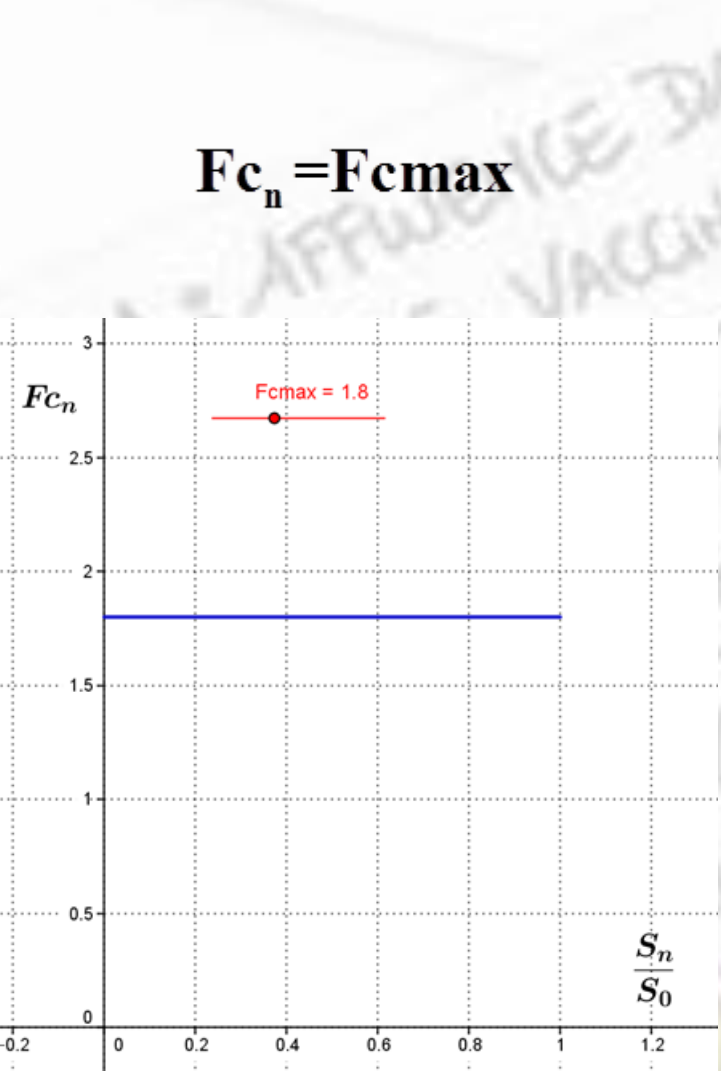
Nous avons utilisé un tableur pour voir l'évolution de nos différents types de population.



Les premiers résultats étaient assez surprenants, avec par exemple un nombre de sains qui devenait négatif !

RAFFINEMENT DU MODÈLE :

Il nous a alors fallu repenser la façon dont la maladie se propageait et considérer plusieurs « fonctions de contamination », pour que le nombre de personnes contaminées dépende à la fois du nombre de malades mais aussi de sains :



Notre chercheuse, M^{me} Chapuisat nous a alors conseillé de faire valider nos hypothèses par un médecin, ce que nous avons fait avec le Dr Scola de notre école.

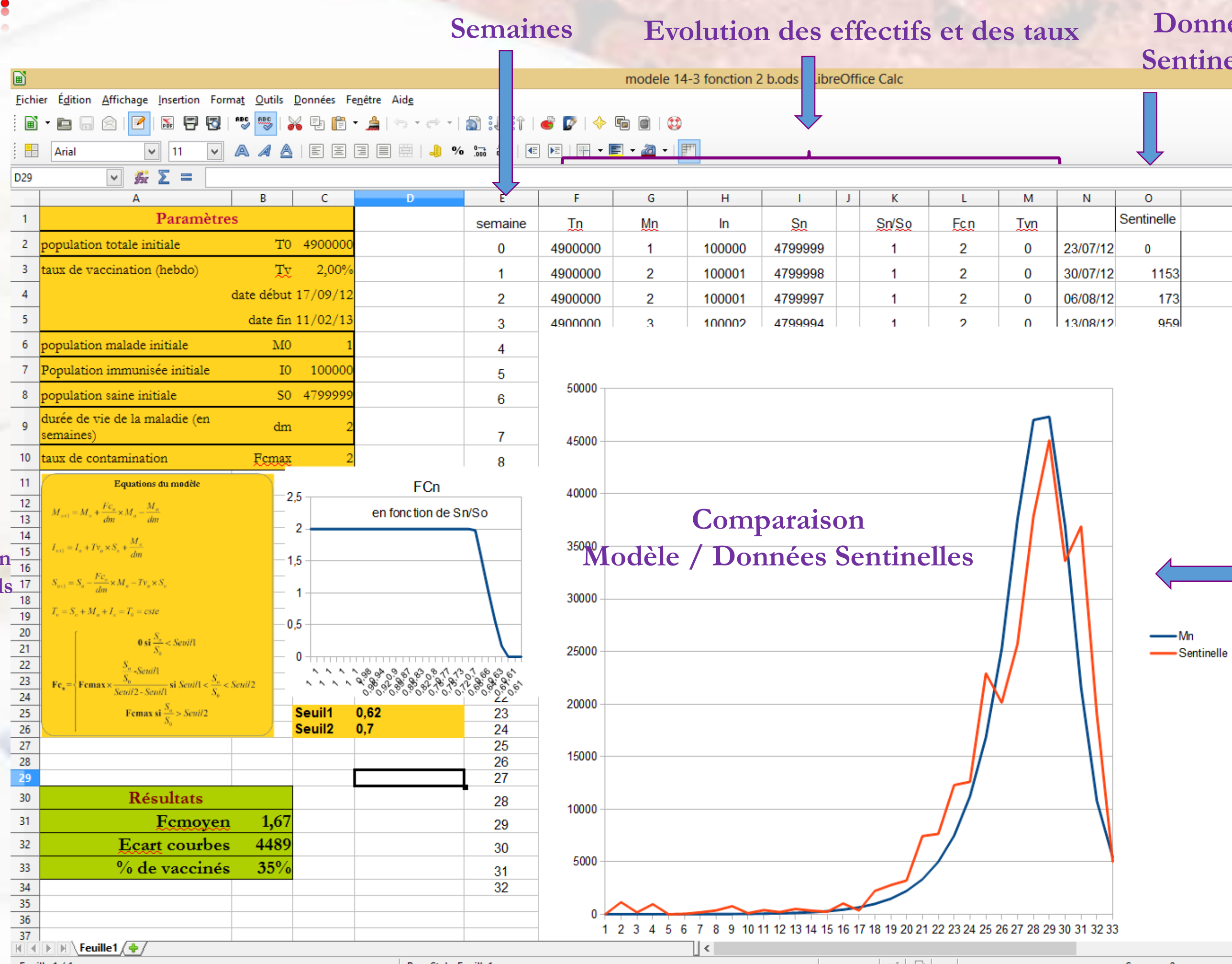
NOS RÉSULTATS :

Voilà à quoi ressemblent nos feuilles de calcul de modèle

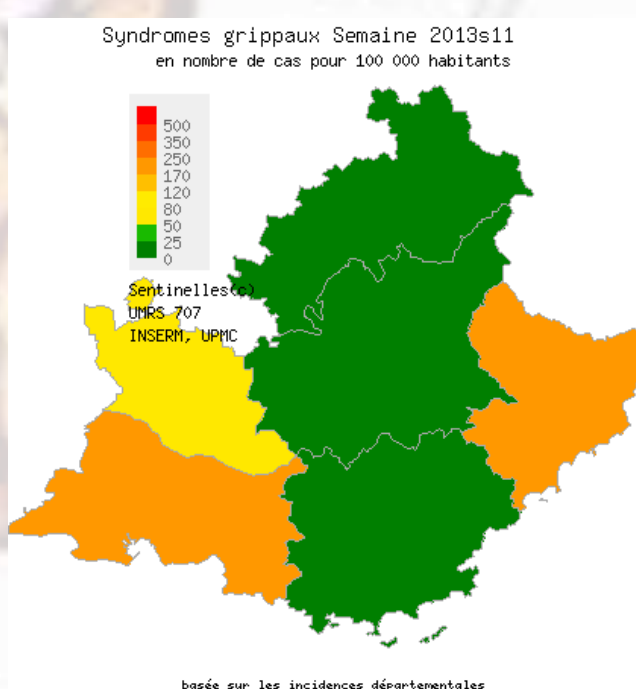
Paramètres d'entrée

Contamination linéaire à seuils

Résultats



Pour voir si notre modèle marche bien, nous comparons nos résultats aux données du réseau Sentinelles qui recense le nombre de cas de grippe en France et par région.



Nous retenons 3 indicateurs :

- ✓ Le taux moyen de contamination (on sait qu'il doit être proche de 2)
- ✓ L'écart entre les deux courbes (on calcule la moyenne des distances entre les points des deux courbes)
- ✓ Le taux moyen de vaccination (il est d'environ 35% dans notre région)

Voilà le meilleur résultat que nous ayons obtenu.

WHAT'S NEXT ?

Il nous reste maintenant :

- ✓ A intégrer les dernières données médicales sur l'épidémie en cours
- ✓ Poursuivre l'analyse de la sensibilité de nos différents paramètres
- ✓ En déduire comment mieux anticiper la prochaine saison de grippe

