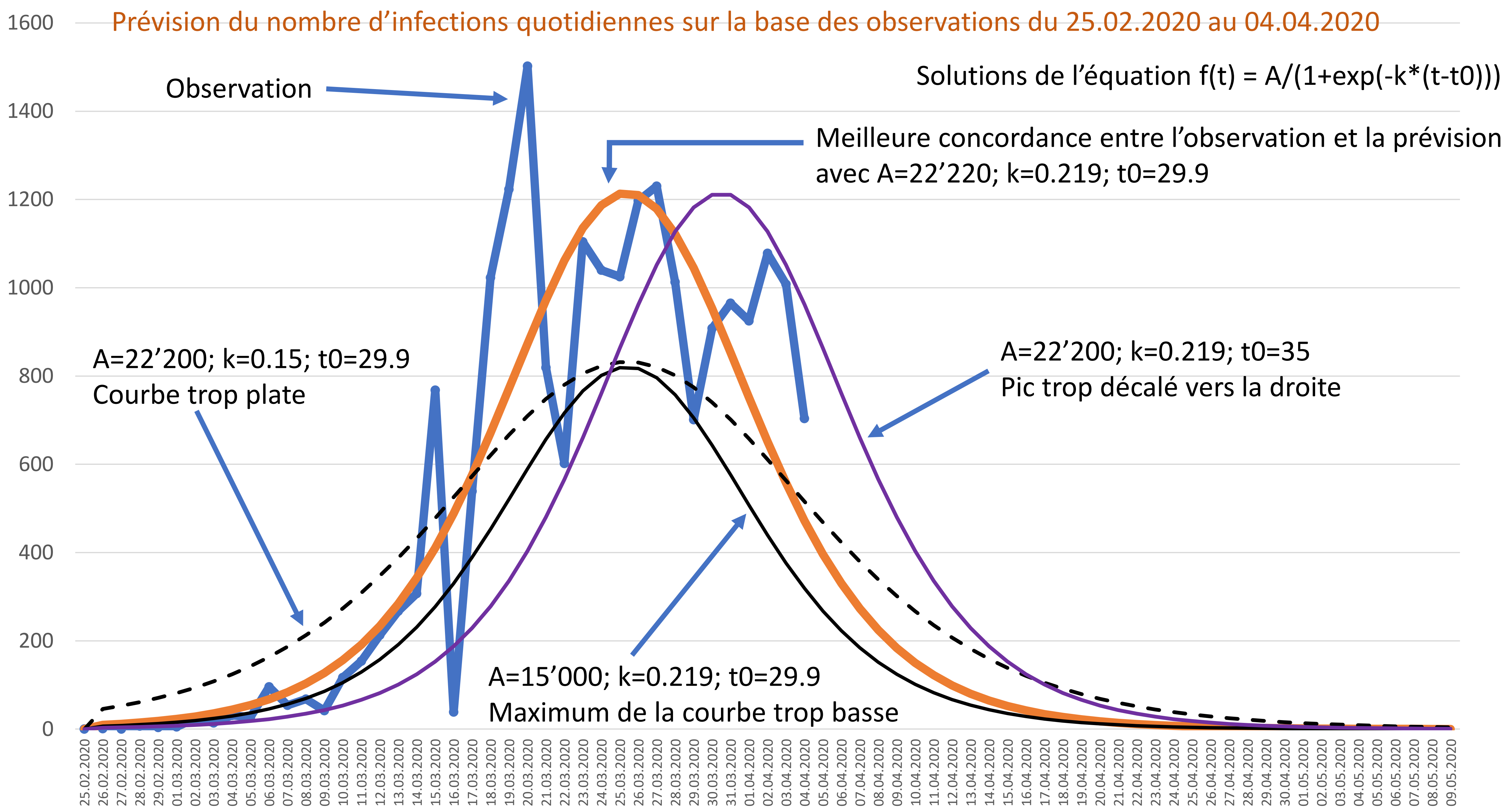
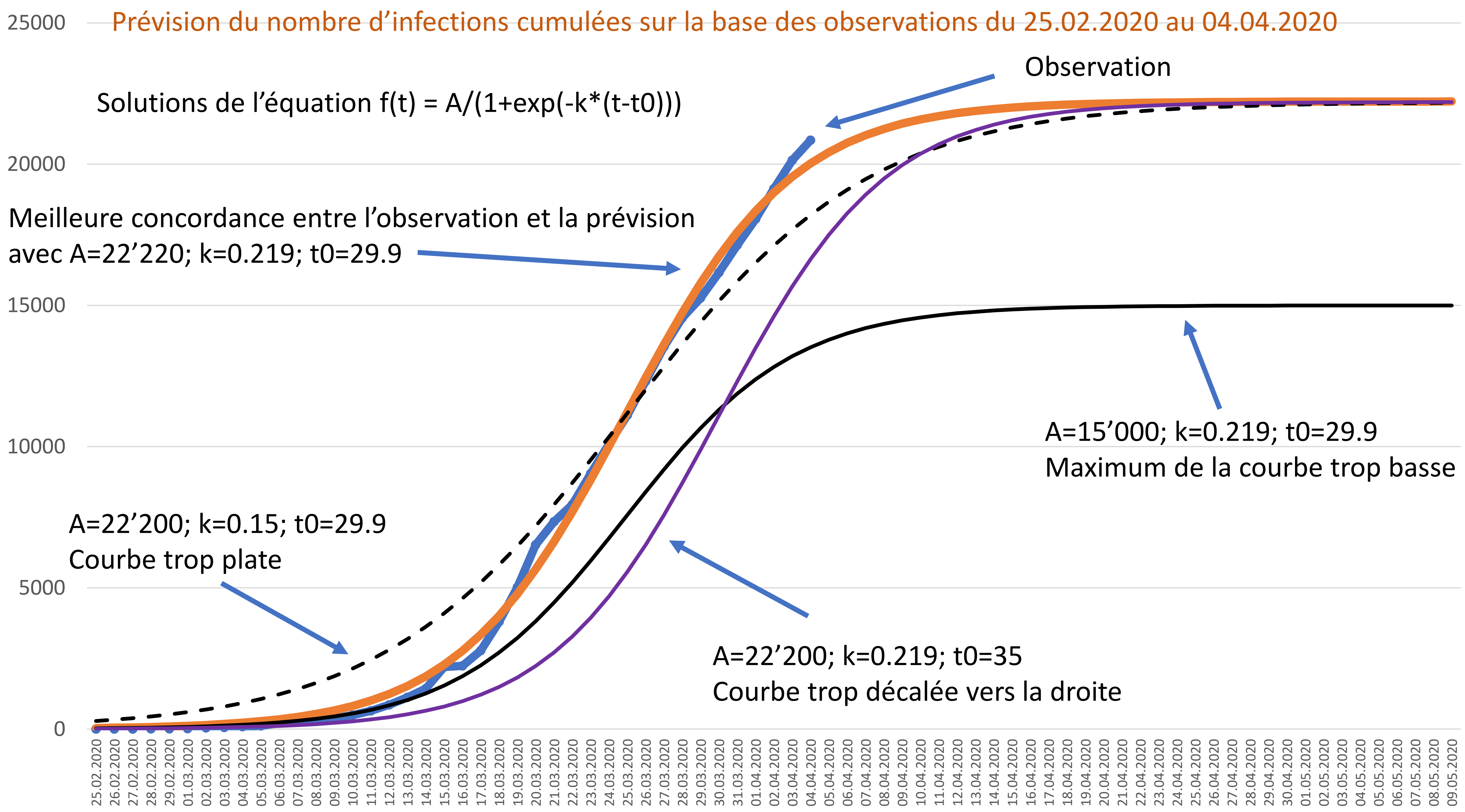
Méthodologie utilisée pour prédire l'évolution du Coronavirus

Méthodologie (voir aussi les pages suivantes comment la valeur des paramètres peuvent influencer les résultats)

- Pour tenter une prévision de l'évolution du Coronavirus, on utilise ce qu'on appelle une «fonction logistique»
- Celle-ci prend la forme: f(t) = A/(1+exp(-k*(t-t0)))
  - t=le temps chronologique (jours)
  - A=l'amplitude (valeur maximale) de la courbe
  - k=la pente maximale de la courbe (ce qui permet l'estimation du point d'inflexion)
  - t0=le moment dans le temps où la courbe passe de croissant à décroissant (point d'inflexion)
- Comme on ne connait pas *a priori* les valeurs des paramètres A, k, et t0, il faut les ajuster par rapport aux données observées. Ceci nécessite un programme de calcul informatique qui cherche, en ajustant itérativement les valeurs de A, k, et t0, de déterminer l'écart le plus faible entre la valeur théorique et la valeur observée
- Pour traiter les données du coronavirus sur 1-2 mois, ces calculs nécessitent plus d'un milliard de calculs, soit 80 secondes de calcul sur un PC…
- Une fois les valeurs A, k, et t0 calculées, on peut dessiner la courbe pour f(t) pour n'importe quelle échéance future
- En posant l'hypothèse selon laquelle les données épidémiologiques continueront à se comporter à l'avenir comme jusqu'à présent (donc selon une fonction logistique) on peut prolonger la courbe orange jusqu'à une date souhaitée – ce qui représente en fait la prévision (ou projection) de l'évolution future de l'épidémie!

- Dans les deux pages qui suivent, on va montrer les profils des courbes quotidiennes et cumulées d'infections au coronavirus en changeant les valeurs des paramètres A, k, et t0 de l'équation logistique
- On verra ainsi que par rapport à la courbe théorique (en orange et en gras) qui représente le mieux les observations (en bleu et en gras), les autres valeurs des paramètres donnent des courbes qui sont soit trop basses, trop plates, ou trop décalées par rapport à la courbe optimale
- Ainsi, on voit que le calcul de la courbe optimale permet une prévision plus fiable que les courbes ayant des paramètres qui s'éloignent trop de l'optimum


Prévision du nombre d'infections quotidiennes sur la base des observations du 25.02.2020 au 04.04.2020
Solutions de l'équation f(t) = A/(1+exp(-k*(t-t0)))
Observation
Meilleure concordance entre l'observation et la prévision avec A=22'220; k=0.219; t0=29.9
A=22'200; k=0.15; t0=29.9 Courbe trop plate
A=22'200; k=0.219; t0=35 Pic trop décalé vers la droite
A=15'000; k=0.219; t0=29.9 Maximum de la courbe trop basse
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
25.02.2020
26.02.2020
27.02.2020
28.02.2020
29.02.2020
01.03.2020
02.03.2020
03.03.2020
04.03.2020
05.03.2020
06.03.2020
07.03.2020
08.03.2020
09.03.2020
10.03.2020
11.03.2020
12.03.2020
13.03.2020
14.03.2020
15.03.2020
16.03.2020
17.03.2020
18.03.2020
19.03.2020
20.03.2020
21.03.2020
22.03.2020
23.03.2020
24.03.2020
25.03.2020
26.03.2020
27.03.2020
28.03.2020
29.03.2020
30.03.2020
31.03.2020
01.04.2020
02.04.2020
03.04.2020
04.04.2020
05.04.2020
06.04.2020
07.04.2020
08.04.2020
09.04.2020
10.04.2020
11.04.2020
12.04.2020
13.04.2020
14.04.2020
15.04.2020
16.04.2020
17.04.2020
18.04.2020
19.04.2020
20.04.2020
21.04.2020
22.04.2020
23.04.2020
24.04.2020
25.04.2020
26.04.2020
27.04.2020
28.04.2020
29.04.2020
30.04.2020
01.05.2020
02.05.2020
03.05.2020
04.05.2020
05.05.2020
06.05.2020
07.05.2020
08.05.2020
09.05.2020


Prévision du nombre d'infections cumulées sur la base des observations du 25.02.2020 au 04.04.2020
Observation
Solutions de l'équation f(t) = A/(1+exp(-k*(t-t0)))
Meilleure concordance entre l'observation et la prévision
avec A=22'220; k=0.219; t0=29.9
A=15'000; k=0.219; t0=29.9
Maximum de la courbe trop basse
A=22'200; k=0.15; t0=29.9
Courbe trop plate
A=22'200; k=0.219; t0=35
Courbe trop décalée vers la droite
25000
20000
15000
10000
5000
0
25.02.2020
09.05.2020