

PROGRES – Mini-Projet 3

MERLIN Lucas

28705933

lucas.merlin@etu.sorbonne-universite.fr

Pour réaliser ce mini-projet, j'ai travaillé en autonomie.

Ce travail avait pour but d'utiliser un simulateur fourni afin de réaliser une campagne de simulation. L'objectif était donc de réaliser des simulations avec de nombreux paramètres différents afin de récupérer les données produites et de les exploiter afin de réaliser des graphiques représentatifs de l'impact des paramètres de ce simulateur.

Pour effectuer cette campagne de simulation, j'ai utilisé le simulateur «Virus_old.jar» pour faire mes simulations pour une raison de version de Java présente sur mon ordinateur personnel.

Pour commencer ce mini-projet, grâce à la bibliothèque « subprocess », j'ai réalisé comme demandé, dans un premier temps un programme permettant d'exécuter plusieurs fois d'affilés une même simulation tout en stockant les résultats de ces simulations dans un fichier. Puis, j'ai modifié ce programme afin qu'il fasse varier un paramètre de la simulation tout en réalisant toujours plusieurs fois une simulation pour chaque variation de paramètres donnés et en séparant pour chaque variation de paramètres les résultats dans des fichiers différents. Les simulations sont toutes effectuées sans le mode graphique ainsi qu'avec le détail de l'état de chaque nodes a chaque instant.

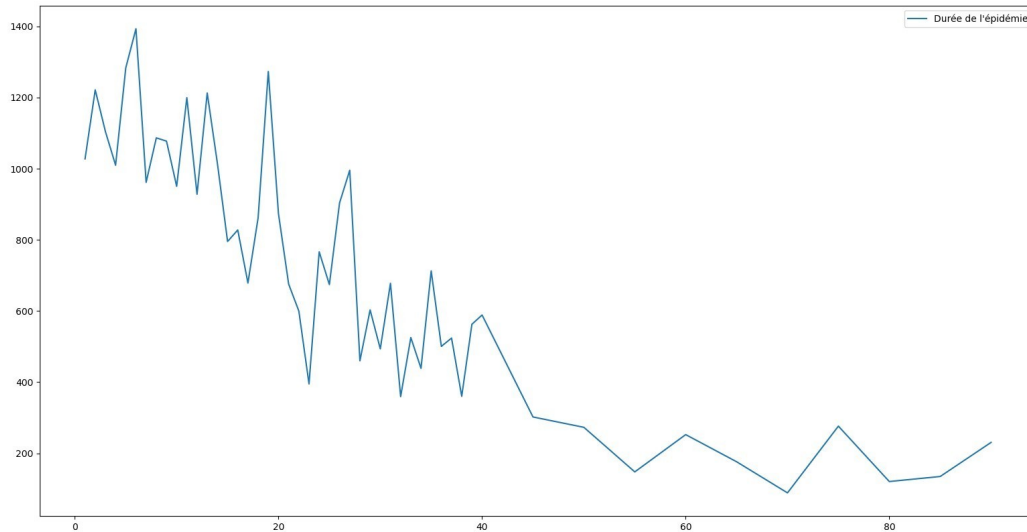
Par la suite, j'ai utilisé ce programme créé précédemment afin de lancer de nombreuses simulations faisant varier plusieurs paramètres : le nombre initial d'infectés, le rayon de mobilité, la durée d'infection, la durée de contagiosité, la durée d'immunité et la densité de population. Lors de la variation de chaque paramètre, je laissais les autres paramètres par défaut aux exceptions de la durée de l'épidémie que je limitais à 10 minutes et à l'arrêt de la simulation si le virus n'est plus présent. Pour chaque paramètre que j'ai fait varier, j'ai utilisé 50 variations différentes afin d'avoir une évolution claire de l'impact de ce paramètre sur la simulation. Et afin d'avoir une idée représentative de chaque variation, j'ai exécuté celles-ci 40 fois chacune. Une fois toutes ces simulations exécutées et leurs résultats stockés, j'ai commencé à les exploiter. Après avoir extrait les données m'intéressant des différents fichiers, je les ai traitées à l'aide des bibliothèques « numpy » et « panda ». L'objectif été de déterminer l'impact de ces différents paramètres sur la durée de l'épidémie, la proportion maximale de la population qui est infectée et la distribution des multi-infections. Pour cela, j'ai donc utilisé et traité l'intégralité des simulations afin d'obtenir un intervalle de confiance convenable.

Une fois les données traitées, je stocke dans des fichiers différents pour chaque élément de la simulation impacté par les paramètres modifiés les données obtenues afin de pouvoir réaliser des graphiques.

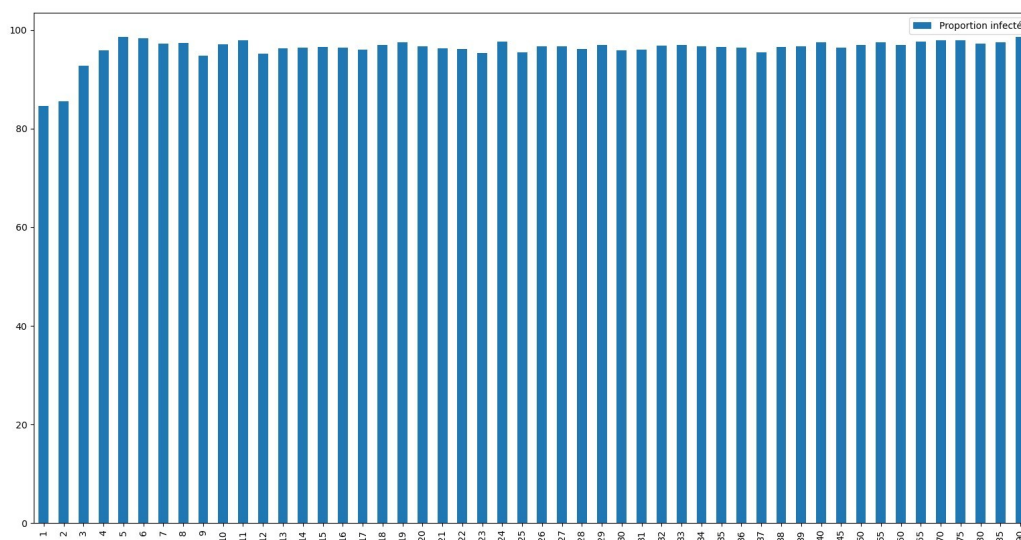
Pour finir, grâce aux données que nous avons générées précédemment, nous avons le nécessaire pour créer nos graphiques. Il nous suffit donc d'extraire les données et générer le graphique voulu en fonction de ce que les données représentent. Personnellement, puisque nous voulons représenter l'impact des paramètres sur la durée de l'épidémie, la proportion maximale de la population qui est infectée et la distribution des multi-infections, j'ai utilisé la bibliothèque «

matplotlib » et plus précisément « pyplot ». J'ai fait le choix pour la représentation de la durée de l'épidémie de faire une simple courbe tant dit que pour la proportion maximale de la population qui est infectée, j'ai préféré faire un histogramme et finalement pour la distribution des multi-infections, j'ai réalisé un histogramme stacké.

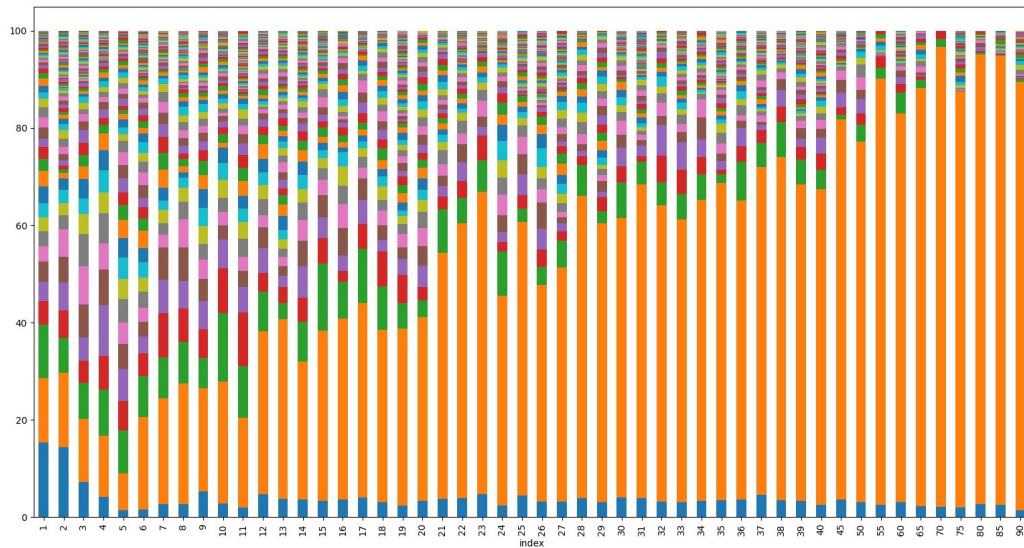
Nombre initial d'infectés :



Nous pouvons constater que plus le nombre d'infectés est grand, plus la durée de l'épidémie réduit car une immunité collective se crée plus vite lorsque nous démarrons avec beaucoup d'infectés.

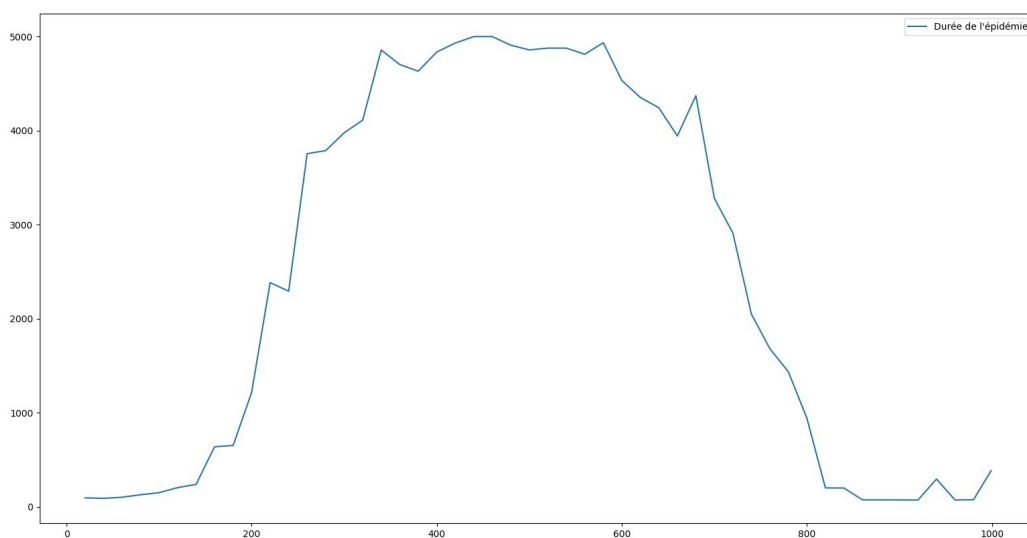


Ici, nous pouvons voir que l'intégralité des membres sont infectés peu importe le nombre initial.

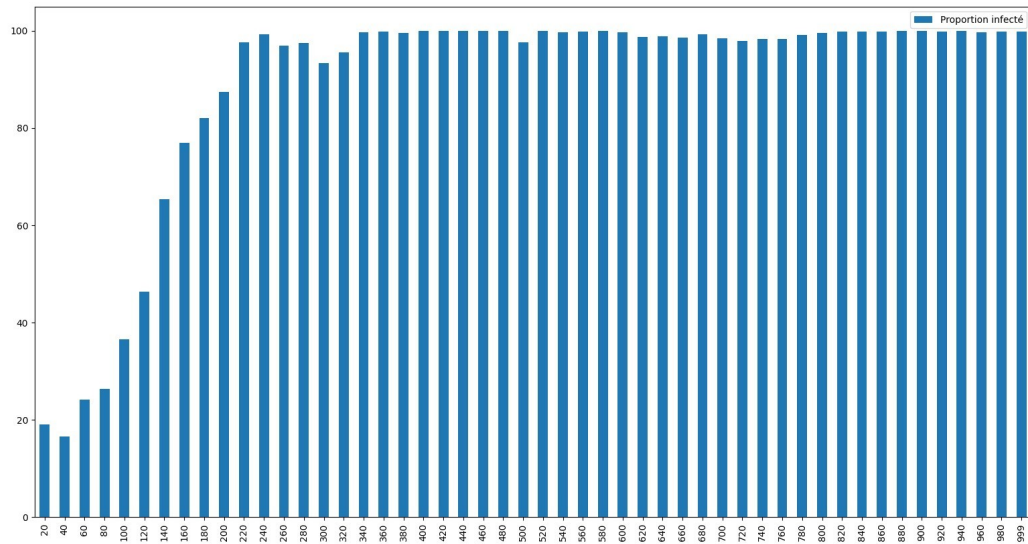


Nous constatons que plus le nombre d'infectés initial est grand, plus le nombre de multi-infections réduit car comme dit précédemment, une immunité collective s'installe.

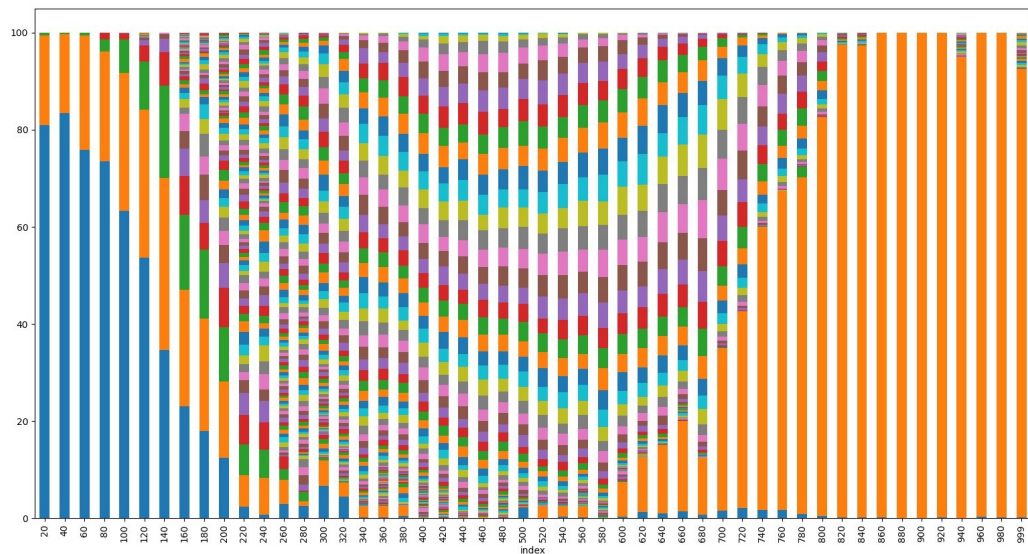
Rayon de mobilité :



Nous avons une première phase croissante car les membres du groupes ayant de plus en plus d'espace pour se balader rencontrent plus de monde et donc le virus se propage plus, puis la durée des épidémies redescends car tout les membres attrapent très vite le virus et une immunité collective s'installe.

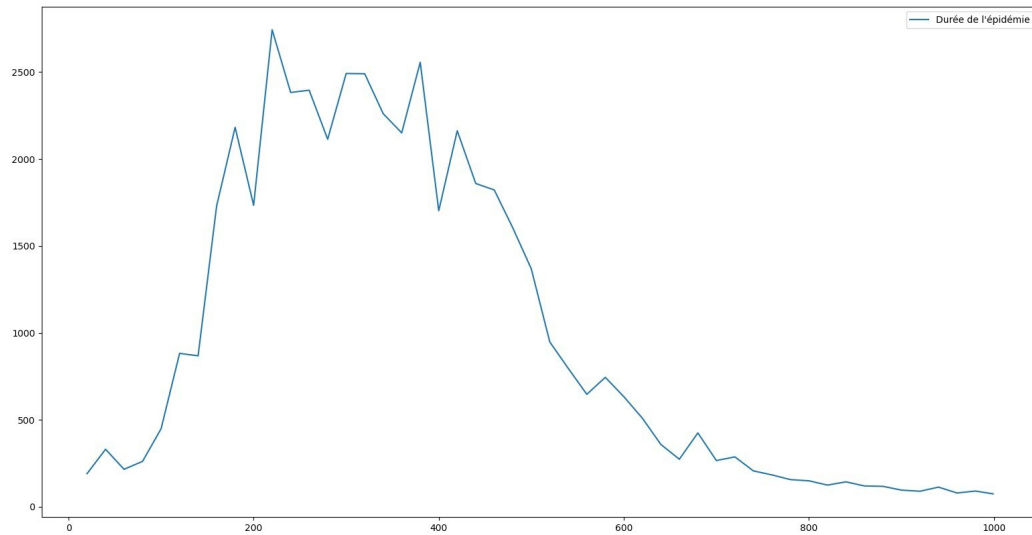


En effet, nous pouvons constater que à partir d'une certaine liberté de mouvement tout les membres se font infecter.

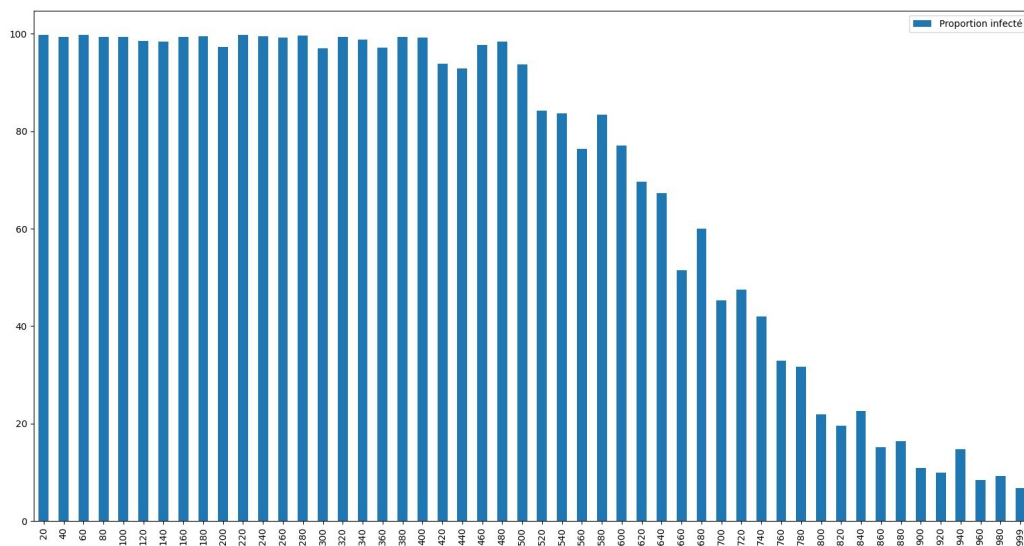


Cet histogramme nous confirme nos dire avec peu d'infectés au début puis de plus en plus de multiinfections et enfin quasiment que des simples infections qui provoquent l'immunité collective.

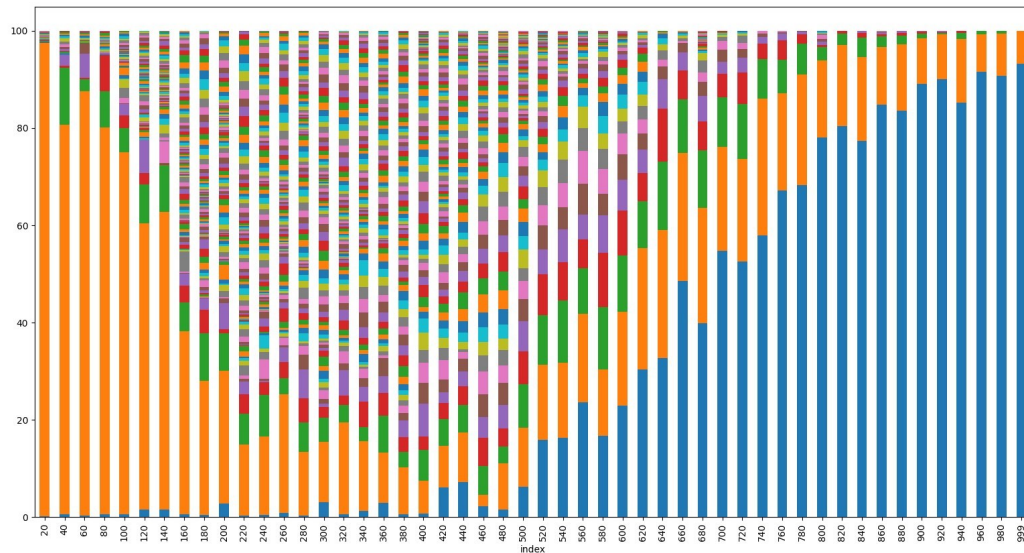
Durée d'infection :



Ce graphe nous montre que quand la durée d'infection est faible, le virus se propage très vite et donc une immunité collective s'installe très vite, puis quand la durée de l'infection devient trop grande, le virus n'arrive plus à se propager.

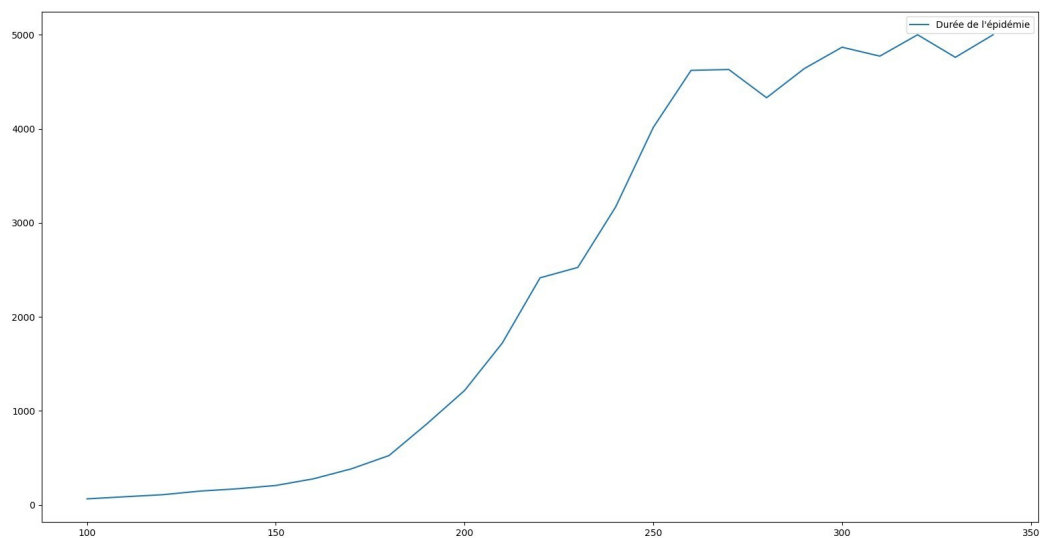


Nous voyons bien que plus la durée d'infection est grande, plus le virus a du mal à se propager.

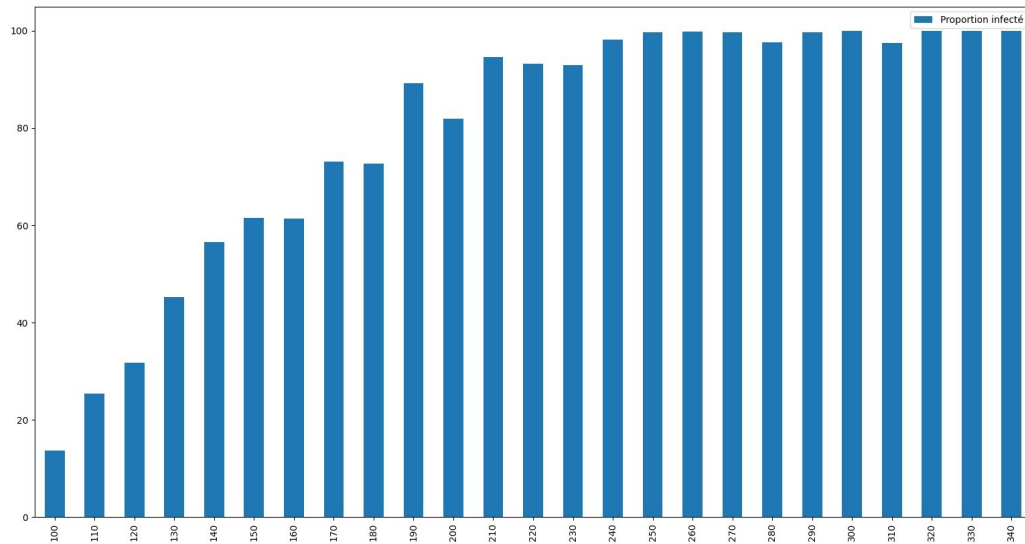


Notre histogramme des multi-infections nous confirme cette vision en voyant que avec une durée faible, une immunité collective s'installe avec ne simple infection pour quasiment l'intégralité de la population puis les multi-infections augmentent énormément jusqu'à avoir de plus en plus de membres de la population à ne même pas se faire infecter.

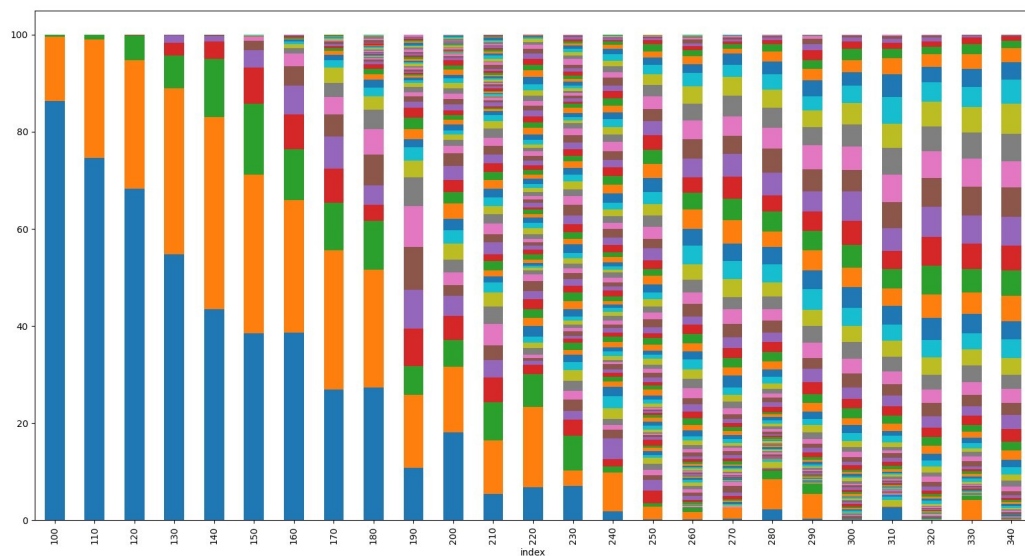
Durée de contagiosité :



Ce graphe nous montre que quand la durée de contagiosité est faible, le virus à du mal a se propager et lorsque cette durée est grande, cela entraîne énormément de contagions et donc une durée d'épidémie plus grande.

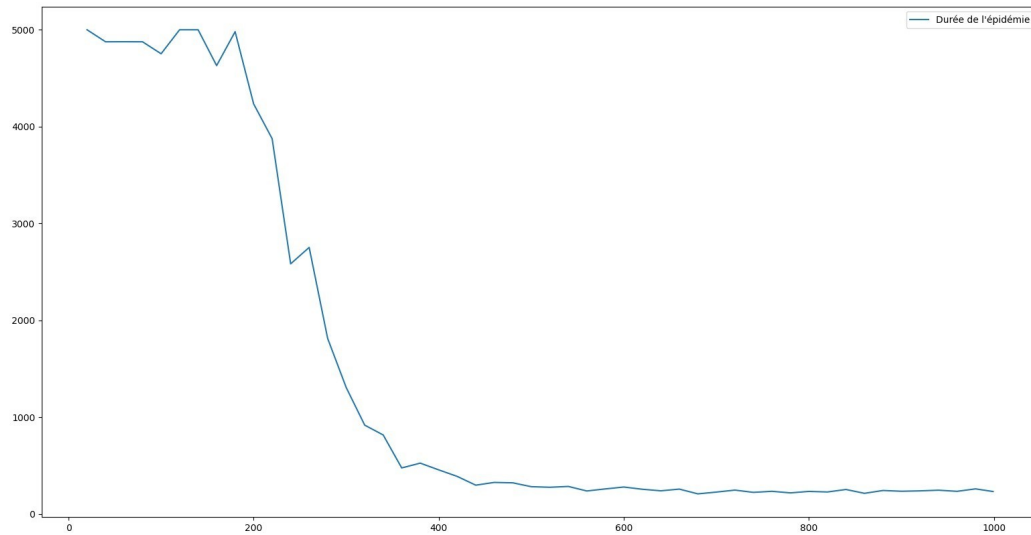


Nous voyons bien que avec une faible durée de contagiosité, peu de membres de la populations se font infectés et plus elle augmente, plus les différents membres se font infecter.

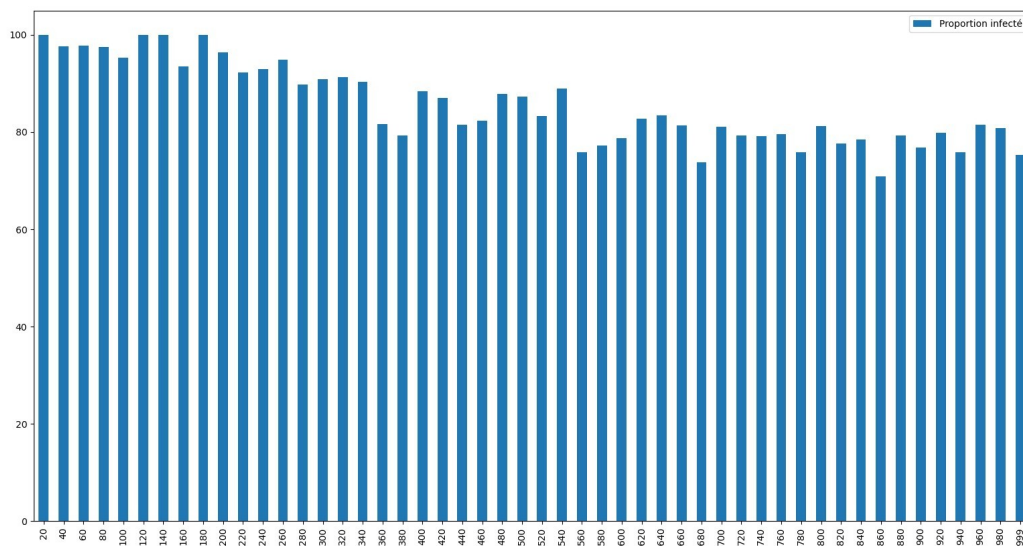


Nous constatons en effet que au début, peu de membres ne se font pas du tout infectés et plus la durée de contagiosité augmente, plus les membres se font infectés un grand nombre de fois.

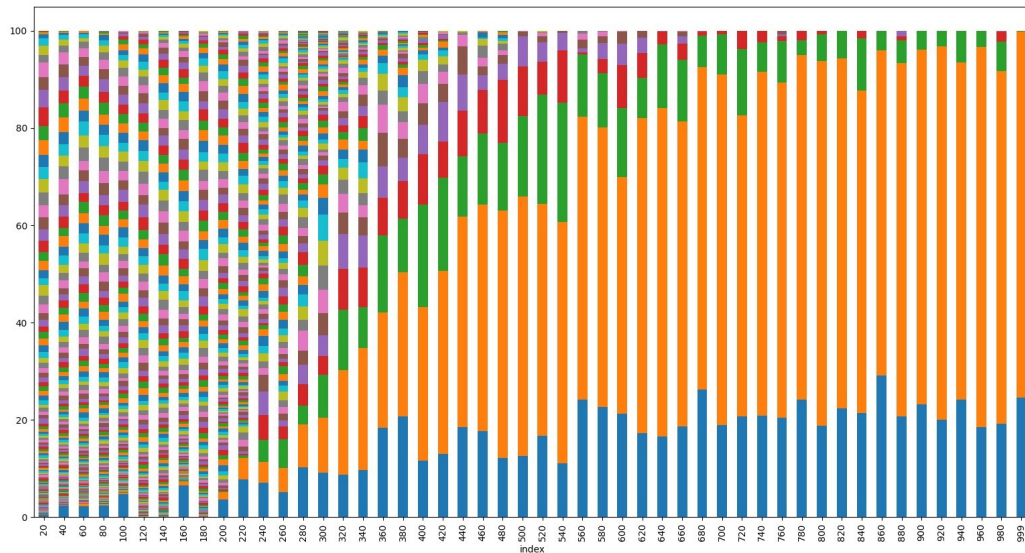
Durée d'immunité :



Plus la durée d'immunité est faible, plus les membres de la populations se font infectés un grand nombre de fois et donc plus l'épidémie dure. Au contraire plus l'immunité dure, plus les membres sont immunisés simultanément et donc il y a une immunité collective très rapidement.

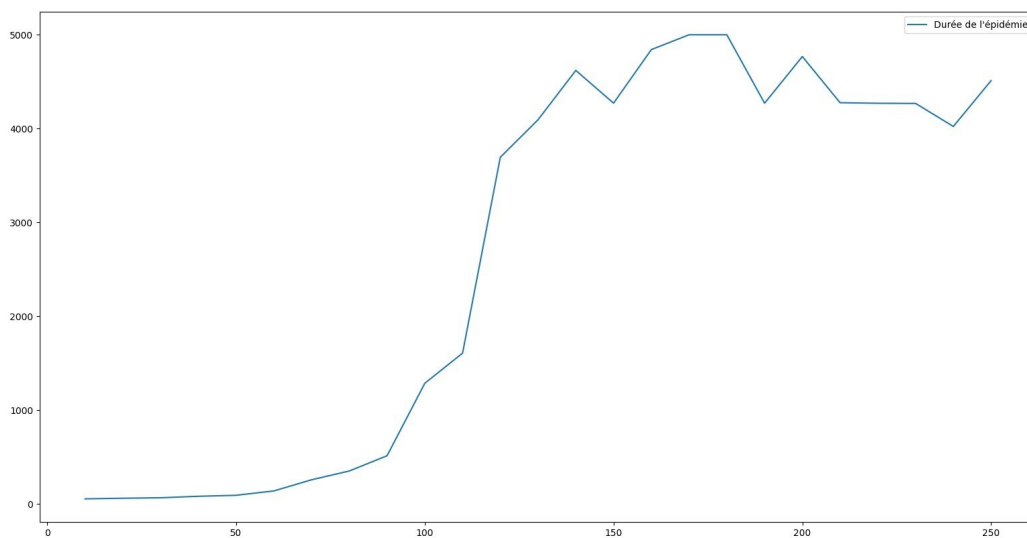


Nous pouvons voir que le nombre d'infectés réduit un tout petit peu avec l'augmentation de la durée de l'immunité.

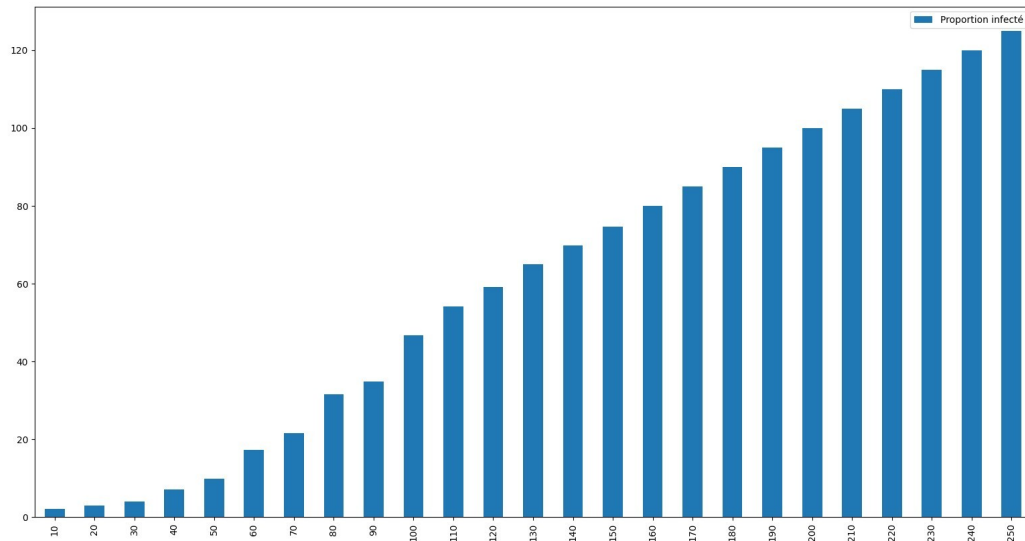


Comme dit précédemment, nous pouvons voir que avec une faible durée d'épidémie, on peut voir beaucoup de membres de la populations infectés un grand nombre de fois puis avec l'évolution de la durée d'immunité que l'immunité collective se met en place de plus en plus vite.

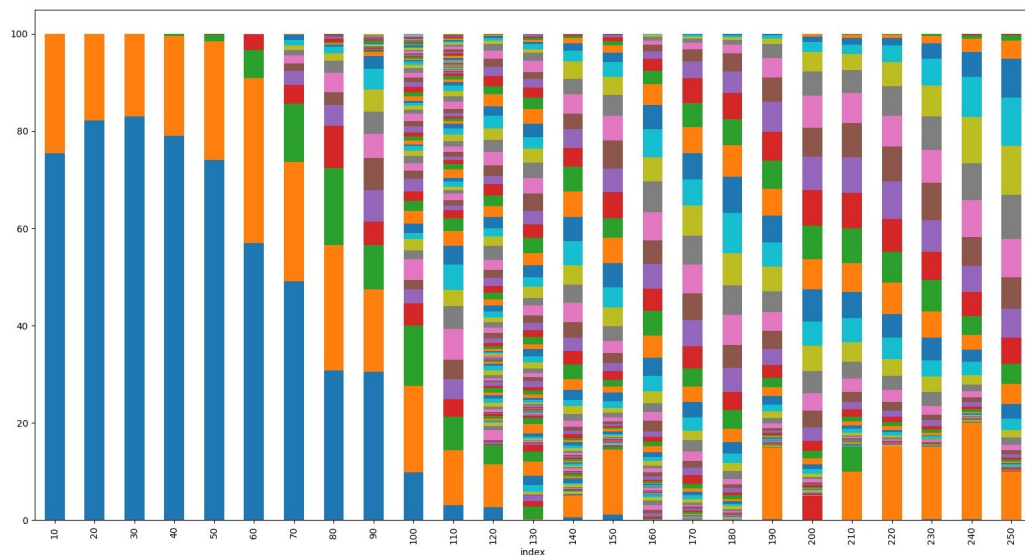
Densité de population :



Nous pouvons constater que plus il y a de nodes plus l'épidémie dure.



Ici, afin de bien visualiser l'évolution du nombre d'infectés, l'histogramme est en nombre d'infectés et donc on peut voir que quasiment l'intégralité de la population est infectée peu importe sa taille.



Plus il y a de membres, plus l'immunité collective est dure à atteindre et plus le virus contamine un grand nombre de fois chaque membres.

Pour conclure, ce mini-projet m'a permis de constater comment réaliser et traiter les données d'une campagne de simulation. Cela m'a aussi fait réaliser l'importance de réaliser un grand nombre de simulations pour chaque cas afin d'avoir un résultat avec un intervalle de confiance convenable et donc être au plus proche de la réalité.

Ci-joint les 3 codes correspondant aux 3 exercices ainsi que les 6 dossiers correspondant à chaque paramètre et contenant les 3 graphiques ainsi que les 3 fichiers les générant. Pour des raisons de taille (et d'utilité) je ne joint qu'un seul fichier de récupération des données des simulations.