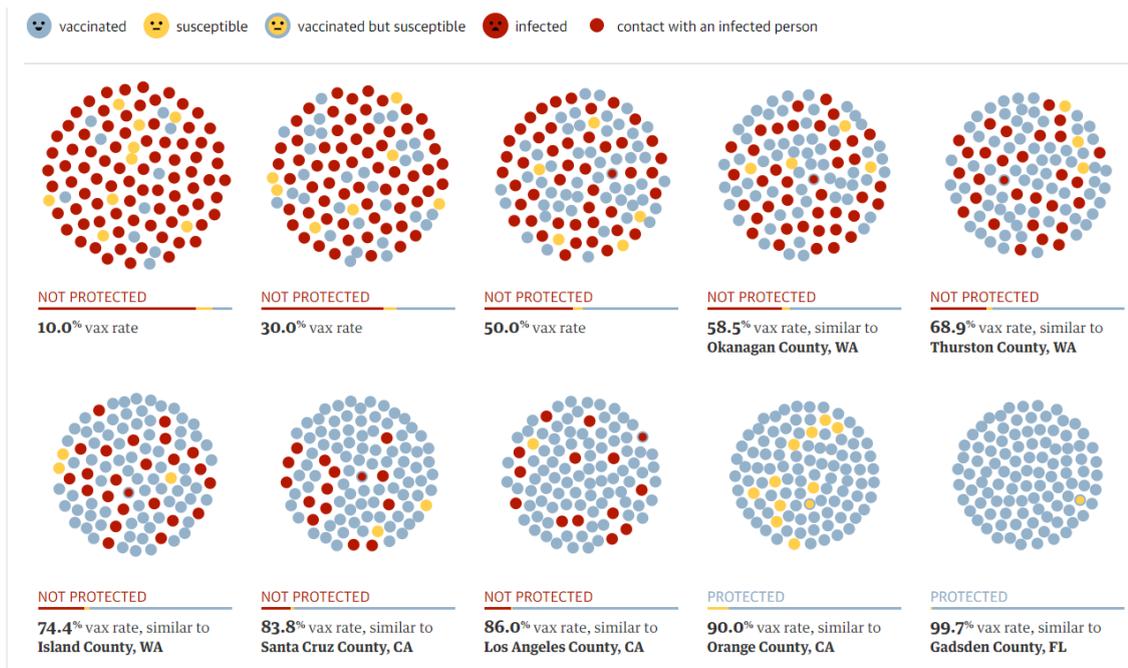


### Activité 3 - Utilisation de l'immunité adaptative en santé humaine

*On veut mettre en évidence l'intérêt de la vaccination en santé publique et on veut comparer la sérothérapie à l'utilisation d'anticorps monoclonaux.*

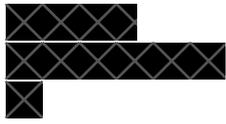
L'immunité adaptative, ou acquise, est la production d'une réponse spécifique à un antigène particulier. La mémoire de cet antigène est gardée, ce qui permet une réponse plus efficace lors d'une prochaine exposition. La réponse du système immunitaire adaptatif est plus lente que celle du système immunitaire inné qui constitue la première ligne de défense de l'organisme, comme nous l'avons vu précédemment. Cette immunité adaptative inclut 2 types de réponses : l'immunité humorale et l'immunité cellulaire. L'humanité utilise ainsi ses connaissances de l'immunité dans le domaine de la santé : la vaccination, préventive et l'immunothérapie (vaccins thérapeutiques et anticorps monoclonaux). Ainsi, nous allons nous intéresser à la base biologique de la stratégie vaccinale préventive qui permet la protection de l'individu vacciné et de la population.

Quel est l'intérêt de la vaccination en santé publique ? Quelles sont les différences entre la sérothérapie et l'utilisation d'anticorps monoclonaux ? **TB**



#### Simulation de la contamination par un agent infectieux de diverses populations ayant une couverture vaccinale croissante

Afin de mettre en évidence l'intérêt de la vaccination en santé publique, on réalise une simulation modélisant la couverture vaccinale. La couverture vaccinale est la proportion d'individus vaccinés dans une population. Dans cette simulation modélisant la contamination par un agent infectieux de diverses populations ayant une couverture vaccinale croissante, les individus peuvent être infectés, susceptible d'être infecté, vacciné mais toujours susceptible d'être atteint (chez lui le vaccin n'a pas fonctionné) et enfin vacciné. La contamination est aléatoire et se fait par contact et la maladie simulée est la rougeole. On peut constater que dans une population contaminée avec 10,0% à 86% d'individus vaccinés, la population n'est toujours pas protégée. Et au contraire, on peut constater que dans une population contaminée avec 90,0% ou plus d'individus vaccinés, la population semble

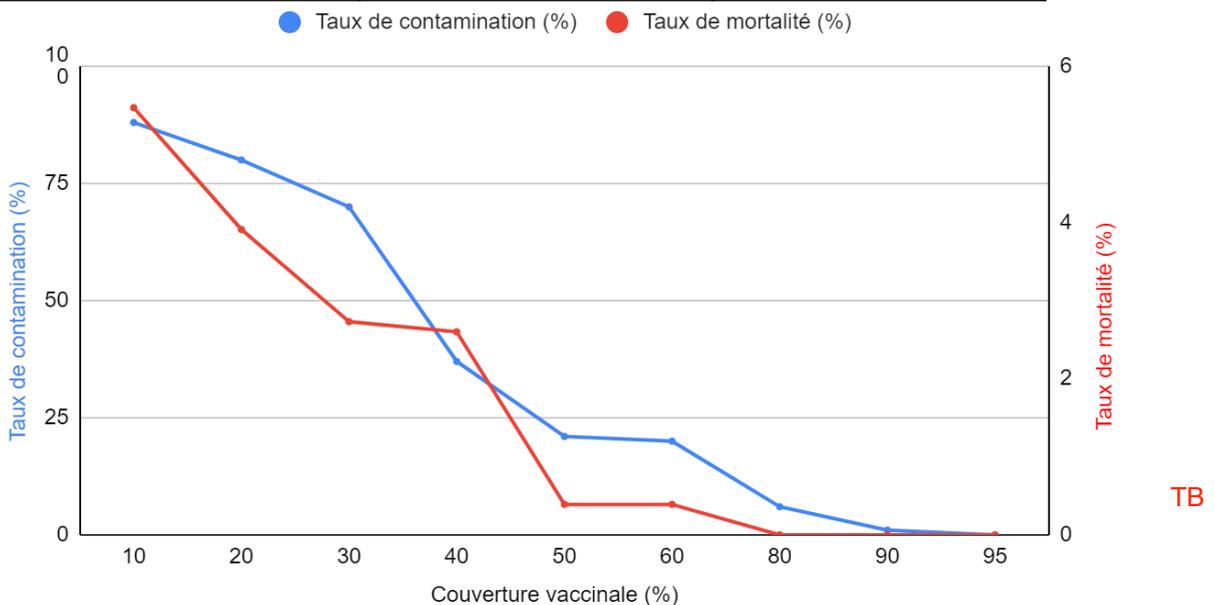


être protégée de la rougeole. Donc, on peut en déduire que la couverture vaccinale minimale nécessaire pour protéger la population de la rougeole semble être de 90,0%. **TB**

Cependant, on peut noter que la couverture vaccinale, proportion d'individus vaccinés dans une population, n'est pas la même pour toutes les maladies : les maladies les plus contagieuses ne sont pas les plus mortelles et inversement. En effet, elle dépend de l'indice de contagiosité de la maladie, des moyens de transmissions (voies aériennes, par la nourriture...), du taux de mortalité, ou encore du taux de "reproduction" de l'agent infectieux. On peut conclure que selon que l'agent infectieux est plus ou moins contagieux, la couverture vaccinale doit être plus ou moins grande.

Pour une population de 256 personnes et 2 personnes contaminées au départ, on a :

Couverture vaccinale (%)	Taux de contamination (%)	Taux de mortalité (%)
10	88	5,47
20	80	3,91
30	68	6,64
40	37	2,6
50	21	0,39
60	20	0,39
80	6	0
90	1	0
95	0	0

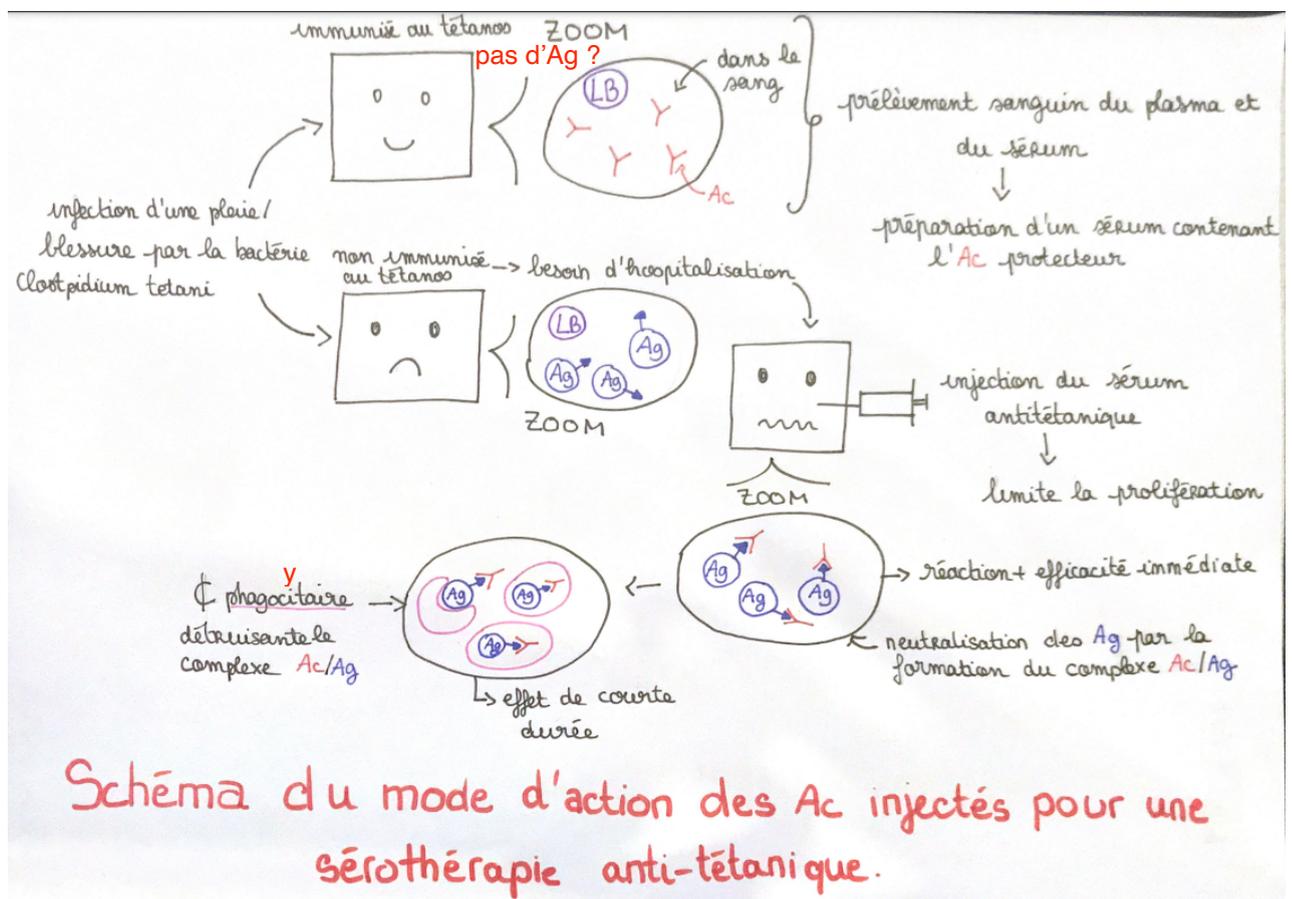


On a pu constater grâce aux simulations, que les individus non vaccinés ont, et, transmettent la maladie plus facilement au reste de la population. Mais également que les personnes mortes de cette maladie n'étaient majoritairement pas vaccinées. Le graphique confirme, par ailleurs, que plus la

proportion d'individus vaccinés dans une population est élevée, plus le taux de contamination et de mortalité diminue. Ainsi, dans une population, la vaccination n'offre une protection efficace qu'à partir d'un certain taux de couverture vaccinale, qui bloque la circulation de l'agent infectieux au sein de cette population. Cela résulte du fait que l'on peut porter et transmettre l'agent infectieux sans être soi-même malade, on est alors un porteur sain. **TB**

**arguments à opposer aux "antivax" ?**

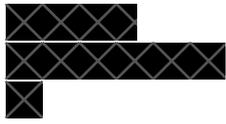
Le développement de nouveaux procédés, certains en cours de développement, permettent de lutter contre certains types de cancer. Parmi ces procédés, ceux d'immunothérapie : notamment les vaccins thérapeutiques, la sérothérapie ou encore les anticorps monoclonaux. C'est un champ de recherche aux implications sociétales importantes. Nous allons donc nous pencher et traiter les deux types d'immunothérapie suivants : la sérothérapie et les anticorps monoclonaux.



Tout d'abord la sérothérapie est une immunothérapie passive car chez les non immunisés, la réaction du système immunitaire est trop lente, elle ne se déclenche pas et la maladie se déclare, d'où l'intérêt de l'immunisation passive. On injecte à un individu infecté par un Ag des Ac (immunoglobulines) spécifique de cet Ag provenant d'un organisme ayant développé la même maladie ou immunisé contre le même Ag (du plasma du donneur, le sérum du sang). De ce fait, l'immunité passive ne nécessite pas une exposition directe du corps aux agents pathogènes. **B**

Une fois injectés dans l'organisme spécifique de l'Ag, les Ac protecteurs les neutralisent très rapidement puis les cellules phagocytaires détruisent les complexes Ag/Ac.

Ensuite, les anticorps monoclonaux sont aussi une immunothérapie passive car l'immunité est médiée par les anticorps produits à l'extérieur du corps. On injecte à un individu des Ac M provenant



d'hybridomes issues de la fusion de LB (mis en contact avec différents Ag) activés et cellules cancéreuses. Les deux types de cellules qui servent à élaborer un hybridome possèdent des caractéristiques distinctes qui ne peuvent être exploitées seules :

- Le premier type de cellule est issu d'une tumeur cancéreuse pouvant donc être cultivée indéfiniment.
- Le deuxième type de cellule est un plasmocyte produisant des Ac issus d'un animal inoculé avec l'Ag spécifique. Cette cellule a une durée de vie et donc une multiplication limitée.

La fusion de ces 2 types cellulaires donnera donc naissance à un hybridome capable de produire un seul type d'Ac et pouvant être cultivé de façon illimitée pour fabriquer de grandes quantités d'Ac.

Une fois injectés, les Ac M détectent un Ag spécifique et activent les mécanismes de défense immunitaire humorale, ils ont le même comportement que les Ac naturels. **B**

	Sérothérapie	Anticorps <u>monoclonaux</u>
immunothérapie	passive (ne déclenche pas de réaction immunitaire)	passive
provenance	organisme immunisé contre le même Ag	organisme injecté avec <del>différents</del> Ag
durée	courte (demi-vie Ac de quelques semaines)	courte
protection	immédiate	immédiate
moyens de	traitement	identification + traitement
administration	Ac protecteur dans le sérum	Ac M
origine	humaine (sérum homologue)	animale mixte
sérum	homologue définitions ?	hétérologue
type de maladie	maladies provoquées par toxines diffusibles (tétanos, diphtérie)	cancers, maladies du système immunitaire
coût	très élevé (10 à 20 fois plus qu'une chimiothérapie)	très élevé

En conclusion, vaccination et immunothérapie sont deux applications de l'immunologie adaptative. Nous avons vu le fonctionnement d'un vaccin et plus précisément son utilité, essentialité et efficacité en santé publique. Contrairement à ce que certaines personnes peuvent penser, se faire vacciner ne signifie pas se faire injecter une puce 5G "Flat Earth" les connectant au web des Illuminati. Plus l'agent infectieux est contagieux et plus la couverture vaccinale **doit être** grande, et inversement. Nous avons également vu le fonctionnement de l'immunothérapie, de deux types : la sérothérapie et les anticorps monoclonaux. L'immunothérapie peut être utilisée contre de nombreuses maladies : selon les types de thérapie, les anticorps injectés permettent de traiter et/ou identifier une grande variété d'agent infectieux allant des maladies provoquées par toxines diffusibles aux maladies du système immunitaire en passant (depuis récemment) par les cancers. Néanmoins on peut relever le coût de ce traitement 10 à 20 fois supérieur à celui de la chimiothérapie, mais qui permet de ne pas détruire de cellules saines et d'effectuer une réaction immunitaire (humorale) spécifique et ciblée.

