

Thème 3-A

Chapitre III

Le phénotype immunitaire au cours de la vie

Introduction

On connaît différents types de virus grippaux, caractérisés chacun par leur hémagglutinine H et leur neuraminidase N. Il existe en effet différents types de ces deux protéines d'enveloppe, identifiés chacun par un numéro. À ce jour, trois types de virus (H1N1, H2N2 et H3N2) ont été à l'origine de pandémies, c'est-à-dire d'épidémies de grippe lors desquelles une très forte proportion de la population mondiale a été infectée. La pandémie passée, ces virus ont ensuite recirculé, à l'origine des épidémies de grippe qui, chaque hiver, touchent 10% de la population mondiale et tuent un million de personnes. D'une année sur l'autre, on observe une lente évolution des protéines antigéniques H et N, mais celles-ci restent du même type. Il est toutefois toujours possible qu'un virus pourvu de protéines H et N d'un type nouveau fasse son apparition et s'adapte à une transmission interhumaine. Un tel virus, qui n'aurait jamais été rencontré par notre système immunitaire, se répandrait rapidement dans la population, créant une nouvelle pandémie.

Les pandémies de grippe.



Un hôpital pendant la pandémie de « grippe espagnole » (1918-1919). En 1918-19, un virus grippal d'un type nouveau et particulièrement virulent a infecté près de 50% de la population mondiale, causant la mort de 30 à 50 millions de personnes. En 2008, des études ont montré que le sang de certains survivants de cette pandémie contenait des anticorps spécifiques de ce virus.

Définition :

Le **phénotype immunitaire** d'un individu caractérise sa capacité à répondre, grâce aux effecteurs de l'immunité adaptative, aux différents agents infectieux qu'il peut rencontrer dans son environnement.

Problème : Comment le phénotype immunitaire d'un individu évolue au cours de sa vie ?

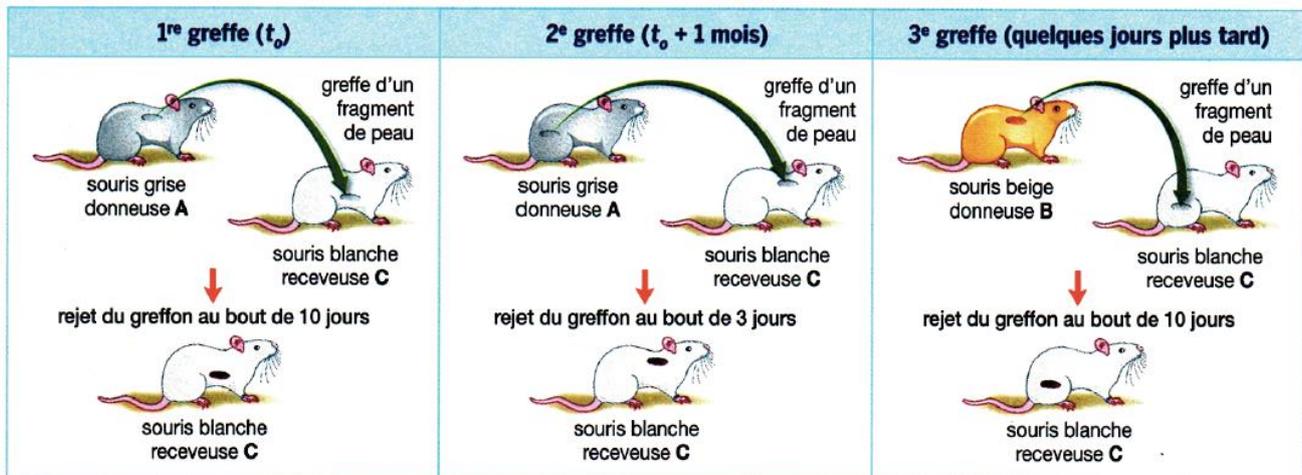
I- La mémoire immunitaire

T3A CIII I TD Mémoire immunitaire

Document 1 : Vitesse de rejet d'un greffon chez une souris recevant successivement 3 greffes.

Le rejet d'un greffon est dû à l'action de cellules immunitaires qui reconnaissent les cellules de ce greffon comme différentes de celles de l'organisme receveur.

Les expériences ci-dessous ont été réalisées avec une seule souris blanche (receveuse) et deux autres souris donneuses (A et B) au pelage différent.

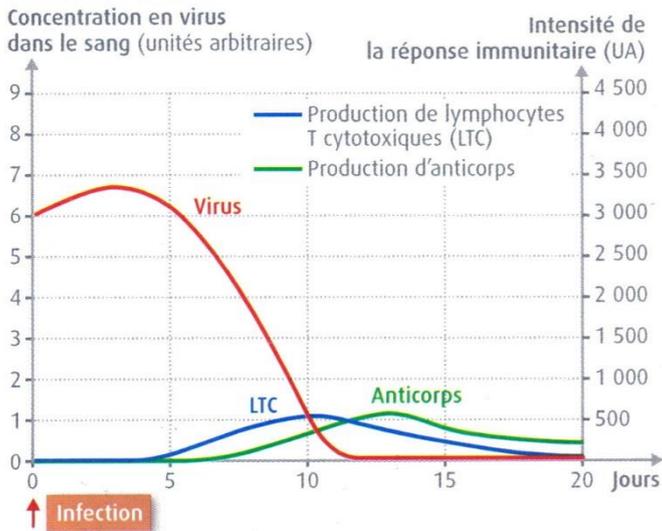


Question 1 : Montrer que l'expérience met en évidence l'existence d'une mémoire immunitaire.

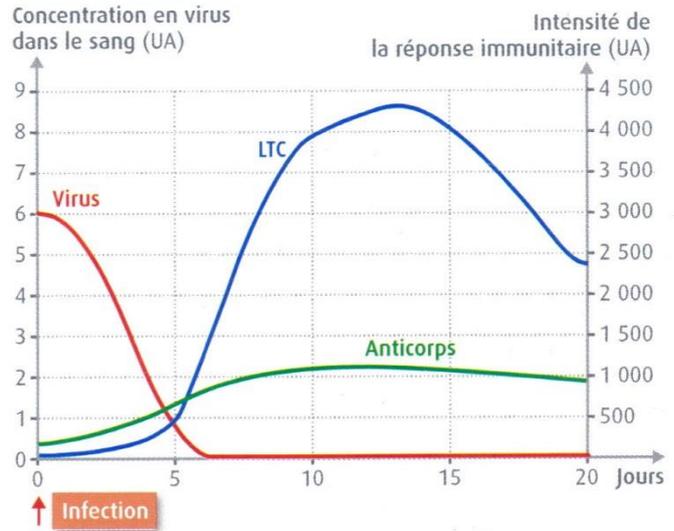
L'expérience montre qu'il y a bien une mémoire immunitaire car dans le cas des deux greffes successives issu du même donneur, on constate que le rejet lors de la seconde greffe est trois fois plus rapide.

Document 2 :

Réponse primaire



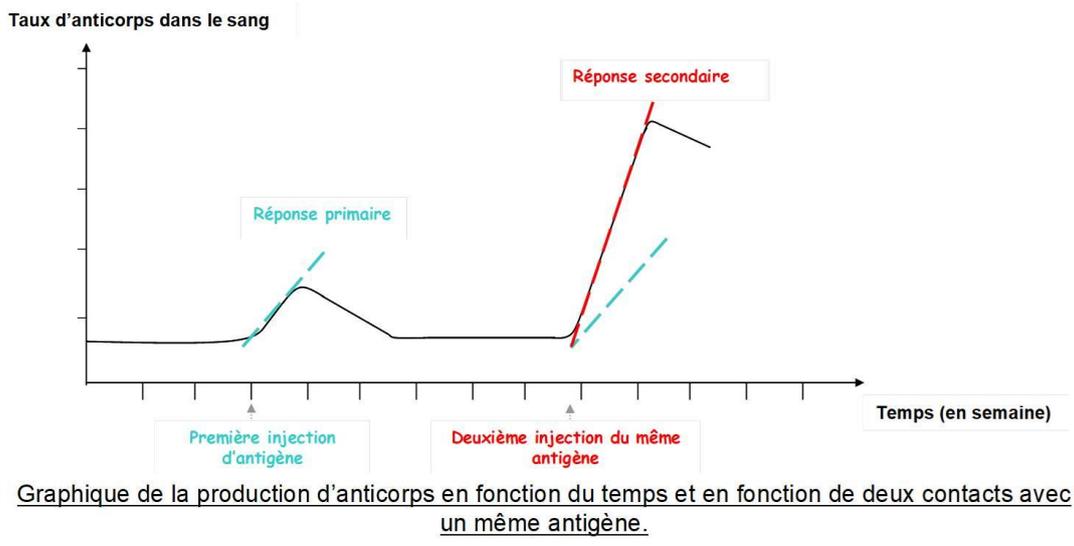
Réponse secondaire



Comparaison de la réponse immunitaire adaptative contre le virus de la grippe chez des souris ayant ou non été déjà infectées. La **réponse immunitaire** est dite **primaire** chez les souris n'ayant jamais été infectées par le virus. Chez les souris ayant déjà été infectées, la **réponse** est dite **secondaire**.

Question 2 : Comparer les caractéristiques d'une réponse primaire et secondaire.

Une réponse primaire est lente et quantitativement peu importante alors que la réponse secondaire est rapide et quantitativement plus importante.



Conclusion :

Lors d'un second contact avec un antigène, la réponse du système immunitaire (**réponse secondaire**) est plus **rapide** et plus **efficace** que lors du premier contact avec ce même antigène (**réponse primaire**). Ceci traduit l'existence d'une **mémoire immunitaire**.

Suite à une réaction primaire, des **cellules mémoires** à longue durée de vie sont produites : la production d'**Ac spécifiques** est donc possible longtemps après l'infection.

De plus, elles sont rapidement activées en cas de deuxième contact avec l'antigène qu'elles reconnaissent **spécifiquement**, car on ne passe **plus** par la phase de **sélection clonale**.

L'existence de la mémoire immunitaire assure ainsi une meilleure protection de l'organisme contre les Ag déjà rencontrés.

II- Utilisation de la mémoire immunitaire à des fins thérapeutiques

On estime que la découverte du principe de la vaccination a sauvé la vie de 2 millions de personnes chaque année dans le monde (OMS 2005). De nombreuses campagnes internationales ont été couronnées de succès : éradication de la variole (entre 1967 et 1977)[...]Les bénéfices de la vaccination sont individuels, mais ils s'évaluent aussi en terme de santé publique. Ainsi, la vaccination à l'échelle d'une population a pour effet de diminuer l'incidence des maladies concernées (nombre de nouveaux cas), les traitements toujours coûteux, l'hospitalisation, les handicaps résultant de certaines pathologies, les incapacités et la perte de productivité, la souffrance et les effets à long terme en perte d'années de vie. [...]Dans les pays en développement, l'absence de stratégie vaccinale aggrave les coûts de dépense de santé des budgets publics, ainsi que ceux des budgets des foyers qui ne bénéficient pas de protection sociale efficace.

Source : INSERM (institut national de la santé et de la recherche médicale)

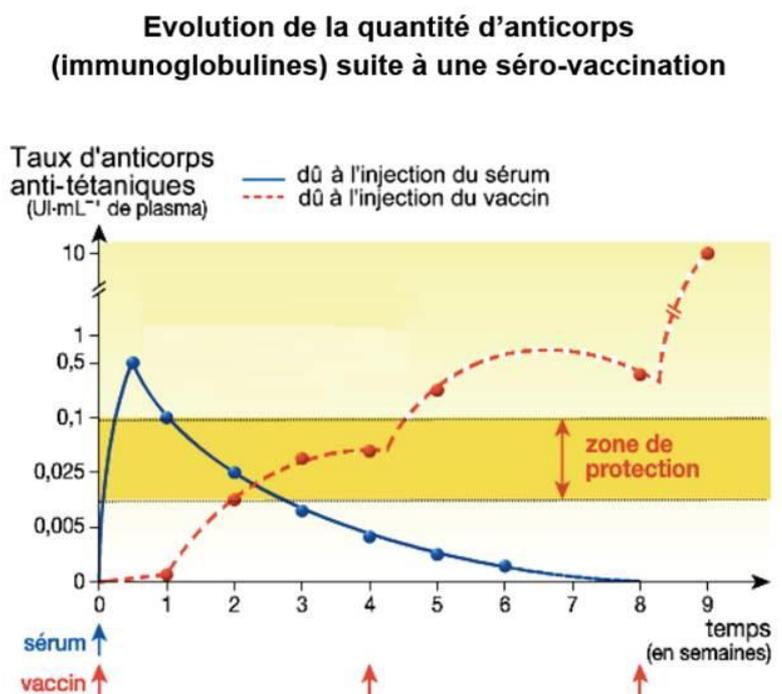
T3A CIII II TD Vaccination et sérothérapie

La sérothérapie, une application in vivo des anticorps

Une personne de 60 ans s'est blessée dans son jardin. Son dernier rappel de vaccination antitétanique date de plus de 15 ans. Son médecin traitant lui fait deux injections en deux endroits différents :

- l'une de sérum humain contenant des anticorps antitétaniques : il s'agit d'une sérothérapie.
- l'autre d'un vaccin antitétanique contenant la toxine tétanique inactivée : il s'agit de la vaccination. Cette vaccination sera suivie plus tard par deux autres injections du vaccin.

Le graphique présente les taux plasmatiques des Ac antitétaniques dû au sérum et des Ac antitétaniques dû au vaccin.



1) Compléter le tableau ci-dessous à l'aide du doc ci-dessus

	Vaccination	Sérothérapie
Origine des anticorps	L'organisme	Sérum
Délai d'apparition des anticorps	1 semaine	Immédiate
Durée de la protection	Longtemps	3 semaines

2) Pourquoi le médecin a-t-il réalisé les deux injections (sérum + vaccin) ?

Le médecin réalise une injection d'Ac sous forme de sérum pour protéger immédiatement le patient de la maladie potentiel car son dernier rappel est trop ancien, on peut supposer que sa « réserve » d'Ac anti-tétanique n'est plus efficace. Le médecin fait tout de même un vaccin pour que le patient produise lui-même ses propre Ac.

3) Pourquoi le médecin ne réalise pas les deux injections au même endroit ?

Le médecin réalise les deux injections à deux endroits différents pour éviter que les Ac du sérum ne neutralisent les Ag du vaccin.

4) **Expliquer** le rôle des deux injections du vaccin à 4 et 8 semaines.

Les deux injections du vaccin à 4 ou 8 semaines sont réalisées pour réactiver, renforcer et prolonger l'immunité acquise par la première injection.

Conclusion :

La **vaccination** consiste à inoculer à un individu des **antigènes d'un agent infectieux sous une forme immunogène** (= qui déclenche une réaction immunitaire innée puis adaptative mais non virulente, c'est à dire ne provoque pas de maladie).

Il est parfois nécessaire d'ajouter un **adjuvant** à certains vaccins : il stimule la mise en route de la réponse innée, indispensable à l'installation de la réponse adaptative.

Remarque : La **sérothérapie** consiste en l'injection massive d'anticorps spécifique d'une maladie ou d'une toxine (exemple : anticorps spécifique de la toxine tétanique, anti venins,...) Cet apport d'anticorps permet de lutter contre une toxine circulante en quantité finie dans le corps mais ne confère qu'une immunité à court terme contre une infection.

Le **phénotype immunitaire** d'un individu évolue ainsi au fur et à mesure des infections et des vaccinations.