

**Thème : Maintien de
l'intégrité de l'organisme :
quelques aspects de la réaction
immunitaire.**

Thème : Maintien de l'intégrité de l'organisme : quelques aspects de la réaction immunitaire.

Chapitre 3. Le phénotype immunitaire au cours de la vie.

Plupart des infections par des virus ou des bactéries



guérison



Individus immunisés contre ces agents pathogènes



Résistants



mémoire immunitaire
mise en place au cours de la première infection.



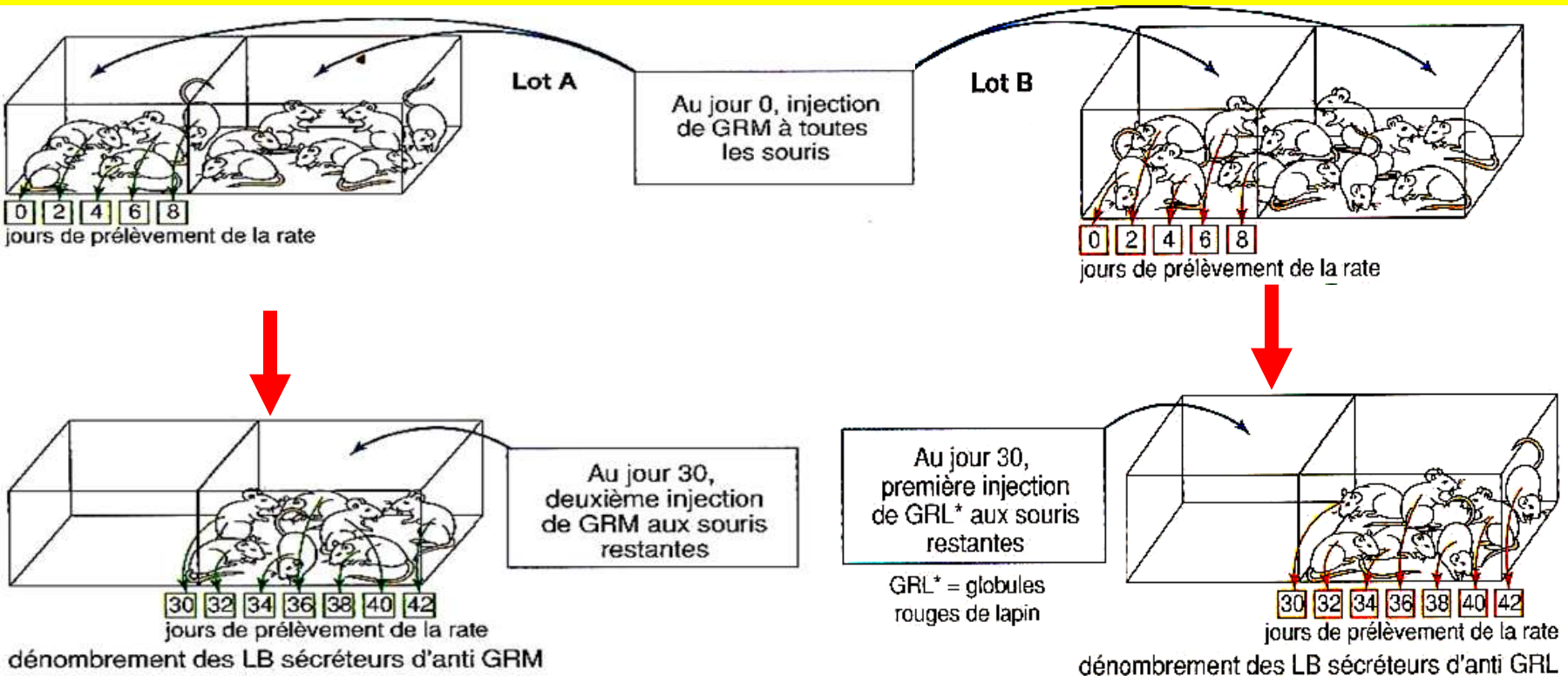
Les **vaccins** reproduisent **artificiellement**
cette propriété naturelle de **l'immunité acquise**.

Thème : Maintien de l'intégrité de l'organisme : quelques aspects de la réaction immunitaire.

Chapitre 3. Le phénotype immunitaire au cours de la vie.

I°) La mémoire immunitaire.

Mise en évidence de la mémoire immunitaire

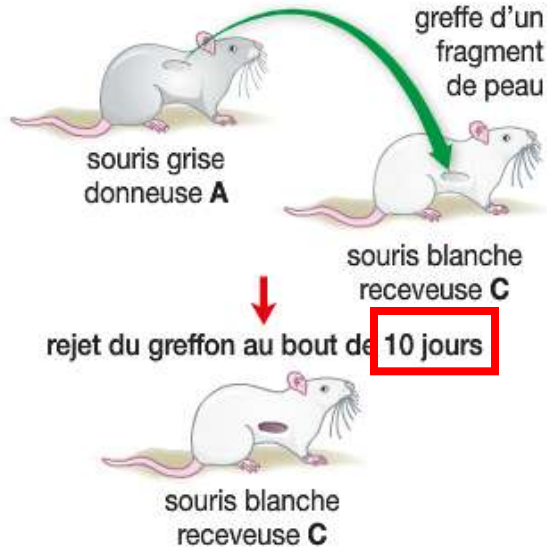


Souris du lot A	GRM					GRM						
	Souris ayant reçu la 1 ^{re} injection de GRM					Souris ayant reçu la 2 ^e injection de GRM						
Jour de prélèvement	0	2	4	6	8	30	32	34	36	38	40	42
Nombre de LB sécréteurs d'anti GRM (en milliers)	0	3	15	90	20	1	180	850	500	300	100	70

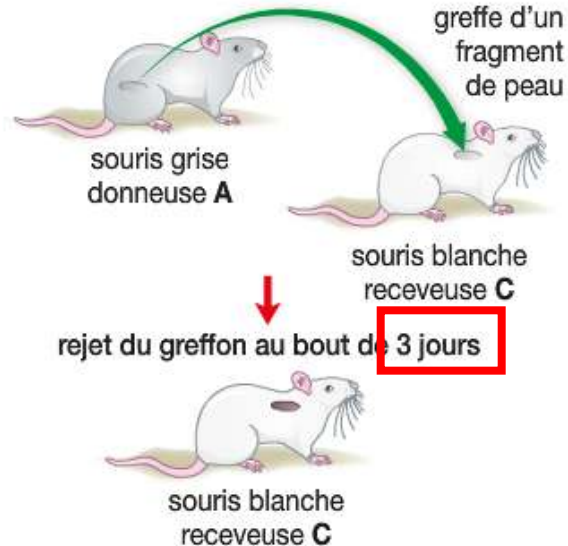
Souris du lot B	GRM					GRL						
	Souris ayant reçu la 1 ^{re} injection de GRM					Souris ayant reçu une injection de GRL						
Jour de prélèvement	0	2	4	6	8	30	32	34	36	38	40	42
Nombre de LB sécréteurs d'anti GRL (en milliers)	0	0	0	0	0	0	2	75	95	20	10	3

Mise en évidence de la mémoire immunitaire

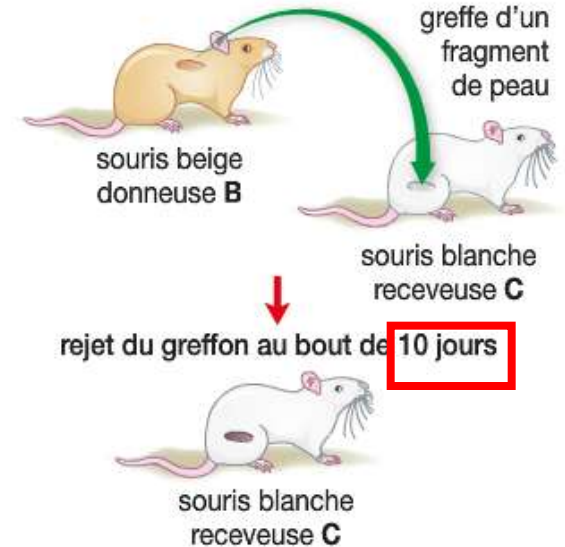
1^{re} greffe (t_0)



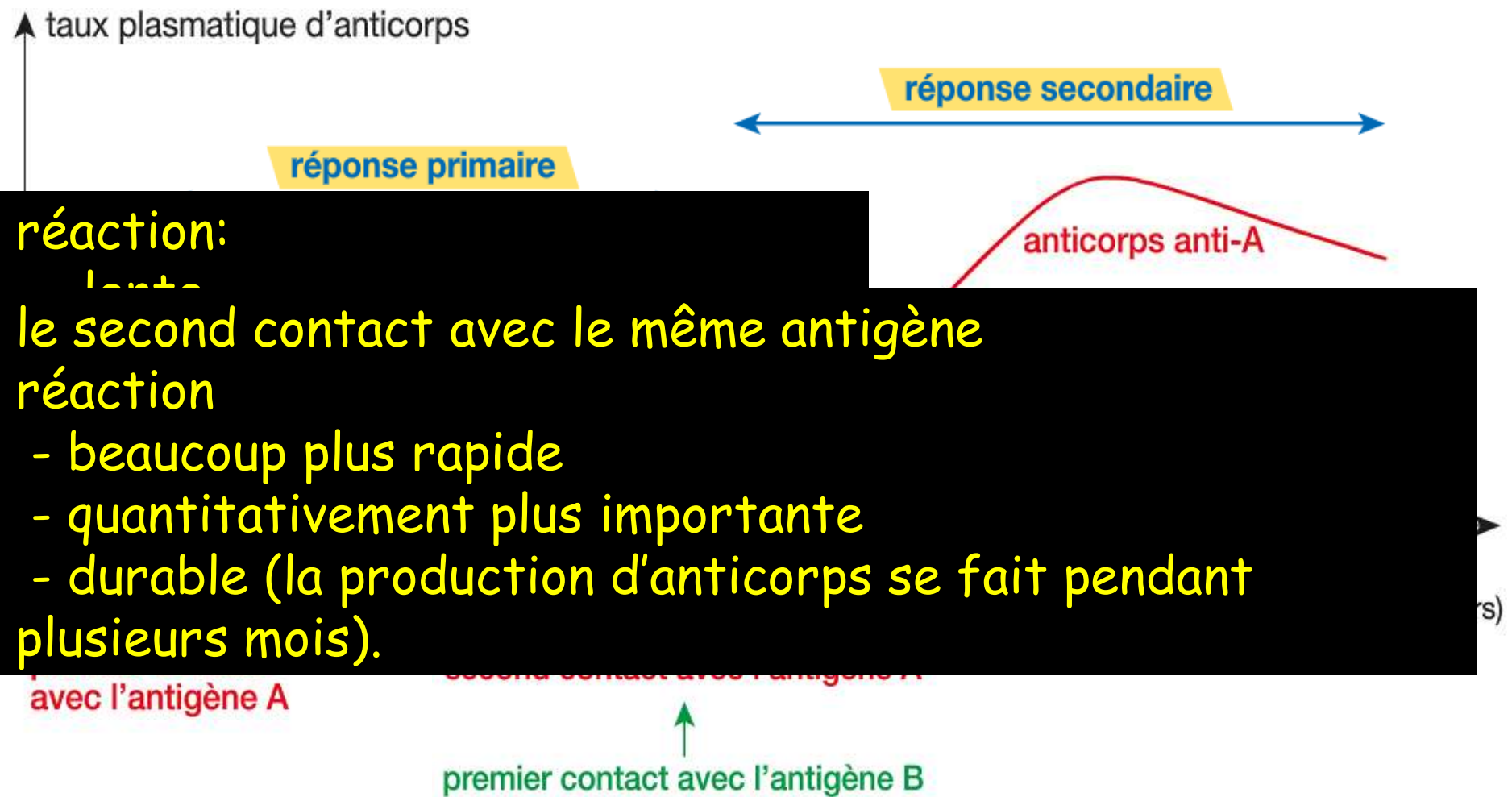
2^e greffe ($t_0 + 1$ mois)



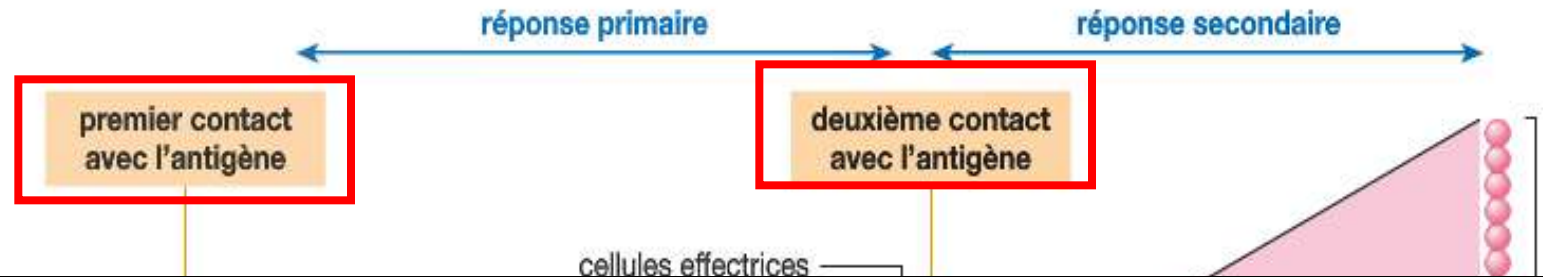
3^e greffe (quelques jours plus tard)



Réponse primaire et réponse secondaire



Le support cellulaire de la mémoire immunitaire



Ces cellules mémoires permettent au système immunitaire de répondre plus efficacement lorsqu'il rencontre le même antigène pour la seconde fois (réponse secondaire).

spécifiques de l'antigène

des cellules mémoire

Thème : Maintien de l'intégrité de l'organisme : quelques aspects de la réaction immunitaire.

Chapitre 3. Le phénotype immunitaire au cours de la vie.

I°) La mémoire immunitaire

II°) La vaccination : une mise en mémoire.

A°) Le principe de la vaccination

1 vaccin = 1 antigène visé

La **vaccination** permet de constituer une **mémoire immunitaire** dirigée contre un **antigène donné**.



Principe de la vaccination

Injection chez un individu sain



Agent pathogène non virulent

Pouvoir **immunogène**
mais **non pathogène**

Contenu du vaccin	Maladies concernées
• Microbes (virus ou bactéries) vivants atténués	• Oreillons, rougeole, rubéole, varicelle
• Microbes (virus ou bactéries) inactivés (morts)	• Poliomyélite, choléra
• Anatoxine (toxine neutralisée)	• Diphtérie, tétanos
• Molécules microbiennes (antigènes)	• Maladies à pneumocoques, coqueluche, grippe, hépatite B

-micro-organismes vivants de virulence atténuée .

- micro-organismes tués ou inactivés.

- protéines virales ou toxines microbiennes atténuées...



Réponse immunitaire qui le protégera spécifiquement contre une deuxième infection

Mode d'action d'un vaccin

La vaccination permet ainsi de former des **clones mémoires spécifiques de l'agent pathogène** qui permettent une protection plus rapide et plus efficace en cas de nouveau contact avec le même antigène.



La mémoire immunitaire ainsi créée doit être renforcée par **un ou des rappels** qui permettent une **protection efficace et durable**.

6 à 12 mois

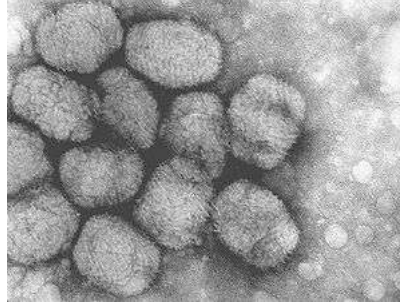
temps entre les injections

Vaccinations obligatoires et vaccinations conseillées

- Pour la population générale (hormis les cas des personnes exposées à un risque particulier ou pour certaines professions), certaines vaccinations sont **obligatoires**. Il s'agit des vaccinations contre :
 - la **diphtérie** et le **tétanos** : seule la primo-vaccination avec le premier rappel à 18 mois est obligatoire ;
 - la **poliomyélite** : la primo-vaccination et les rappels sont obligatoires jusqu'à l'âge de 13 ans ;
 - la **fièvre jaune** : pour toutes les personnes résidant en Guyane.
- D'autres vaccinations sont fortement **recommandées** par les autorités sanitaires :
 - vaccin contre la **coqueluche** ;
 - BCG contre la **tuberculose** ;
 - vaccin contre l'**hépatite B** ;
 - vaccin ROR contre la **rougeole**, les **oreillons** et la **rubéole** ;
 - vaccin contre la grippe saisonnière (chez les personnes âgées ou souffrant d'une maladie chronique).

Eradication de la variole (maladie virale très contagieuse)

Grace à la vaccination



ME de virus de la variole.



- découverte du vaccin 1876 Eduard Jenner
- campagnes de [vaccination](#) massive, dès [1958](#),
- une « stratégie de surveillance et d'endiguement », mise en œuvre à partir de [1967](#).
- totalement éradiquée le 26 octobre [1977](#) (date du dernier cas connu en [Somalie](#))
- vaccination définitivement arrêtée le 8 mai 1980



Thème : Maintien de l'intégrité de l'organisme : quelques aspects de la réaction immunitaire.

Chapitre 3. Le phénotype immunitaire au cours de la vie.

I°) La mémoire immunitaire

II°) La vaccination : une mise en mémoire.

A°) Le principe de la vaccination

B°) Le rôle des adjuvants.

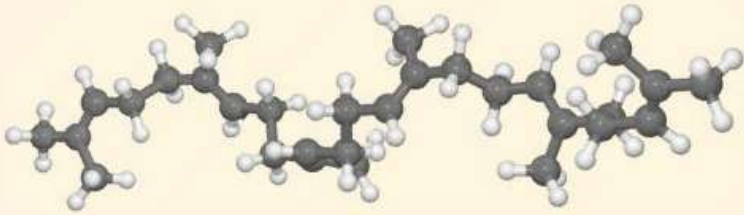
Intérêt des adjuvants dans les vaccins



À l'automne 2009, la campagne de vaccination contre le virus H1N1 a déclenché une vive polémique.

Les premiers vaccins utilisés contenaient du squalène. Cet adjuvant des vaccins avait, semble-t-il, été à l'origine de graves troubles chez des militaires américains.

Le squalène est un lipide à longue chaîne carbonée produit par de nombreux organismes, y compris l'Homme. Il existe en grande quantité dans le foie de requin, d'où son nom.



Adjuvants (ex : sels d'aluminium)



Réaction inflammatoire.



Mise en place de la réponse adaptative vis-à-vis de l'antigène injecté en même temps

Thème : Maintien de l'intégrité de l'organisme : quelques aspects de la réaction immunitaire.

Chapitre 3. Le phénotype immunitaire au cours de la vie.

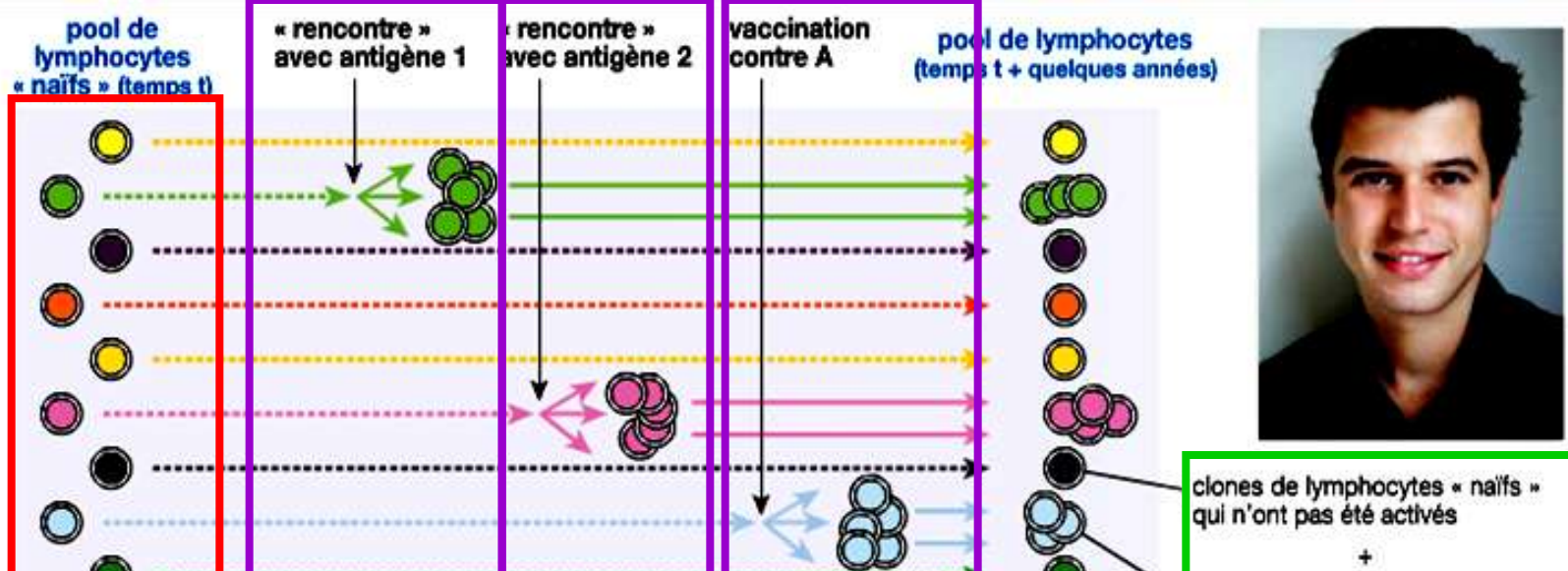
I°) La mémoire immunitaire

II°) La vaccination : une mise en mémoire.

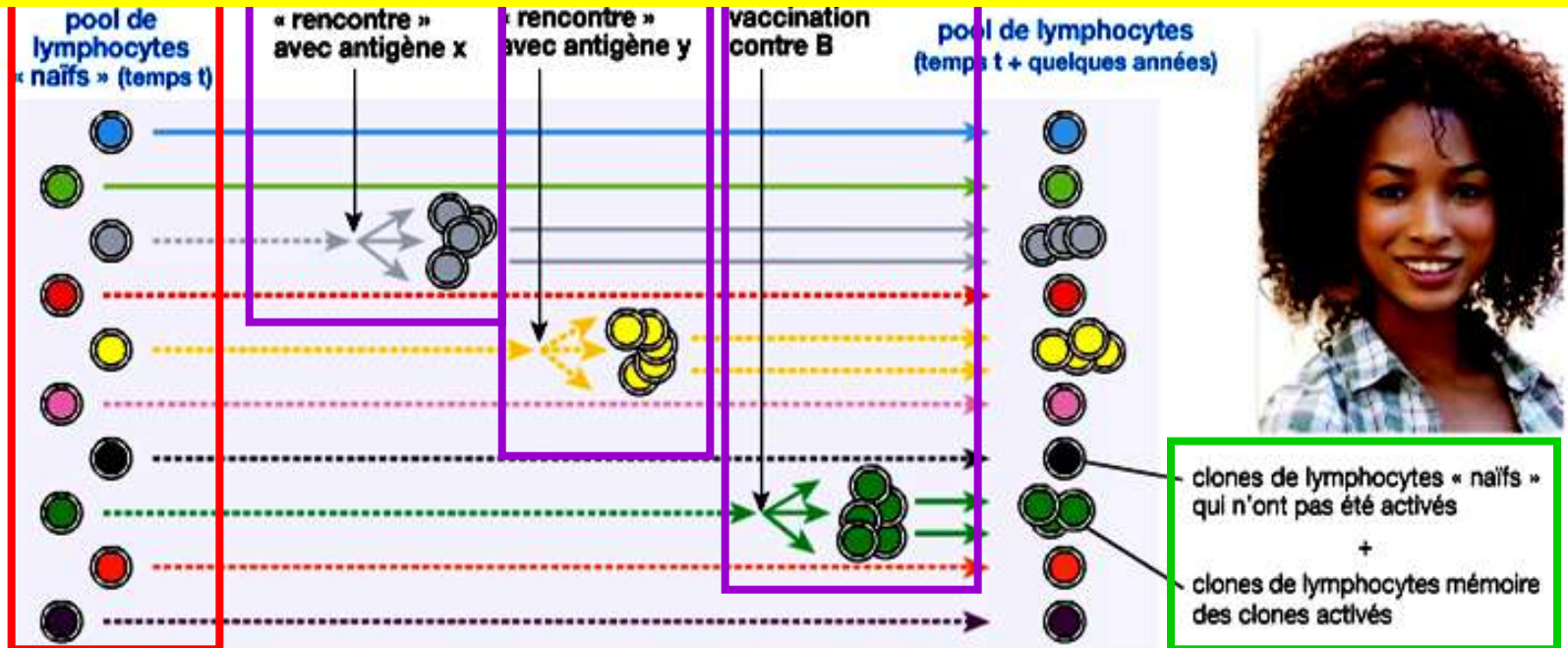
A°) Le principe de la vaccination

B°) Le rôle des adjuvants.

III°) L'évolution du phénotype immunitaire.



La production aléatoire de lymphocytes naïfs est continue tout au long de la vie mais au fil du temps, le pool de lymphocytes mémoire augmente



Grande variabilité



l'existence de réarrangements géniques aléatoires dans le génome des lymphocytes

Les gènes codant les chaînes polypeptidiques des récepteurs sont remanié au hasard



production aléatoire d'un grand nombre de récepteurs tous différents



reconnaissant aussi bien un élément du non soi qu'un élément du soi



sélection qui élimine toutes les cellules dont les récepteurs reconnaissent les éléments du soi et qui sont potentiellement dangereuses.



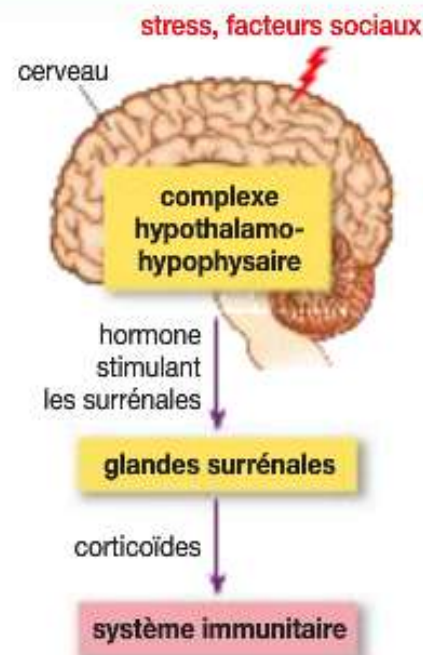


Il est bien connu qu'un enfant, d'abord élevé à la maison, contracte de multiples maladies infectieuses infantiles lorsqu'il est placé en crèche. L'augmentation des **infections ORL**, en particulier des **otites**, a été bien démontrée : le risque est multiplié par 2 ou 3 pour un enfant fréquentant une crèche collective par rapport à celui vivant à domicile. En effet, chaque enfant véhicule des virus, bactéries et parasites qu'il peut transmettre aux autres enfants de la crèche mais aussi au personnel et à sa propre famille.

Doc. 2 Une inévitable et nécessaire exposition aux antigènes.

Le système nerveux est doté d'un pouvoir de modulation sur les fonctions immunitaires. Par exemple, de nombreuses études ont été menées sur la relation entre **stress** et immunité. Le stress est la conséquence d'agressions de l'organisme (contrariété, deuil, surmenage, dépression, mais aussi malnutrition, intervention chirurgicale...).

On sait aujourd'hui qu'un stress aigu stimule l'immunité innée en augmentant le nombre de cellules immunitaires intervenant au niveau d'une zone inflammatoire. En revanche, dans le cas d'un stress chronique, la sécrétion accrue de corticoïdes par les surrénales inhibe la prolifération des lymphocytes et la réaction immunitaire.



Doc. 3 Stress et évolution des populations lymphocytaires.

- Le **paludisme** (ou malaria) est une maladie due à un parasite, le *plasmodium*, transmis par les moustiques qui en sont porteurs. Cette maladie se manifeste par de la fièvre, des maux de tête et des vomissements. Ces symptômes apparaissent généralement dix à quinze jours après la piqûre de moustique. En l'absence de traitement, le paludisme peut entraîner la mort, particulièrement chez les jeunes enfants.

- Dans les régions où le paludisme est très présent (principalement en Afrique subsaharienne), certains individus sont si souvent infectés qu'ils finissent, après plusieurs années, par être naturellement immunisés (« immunité acquise ») et par tolérer le parasite : ils n'ont pas ou peu de symptômes en cas de piqûre par un moustique infecté.

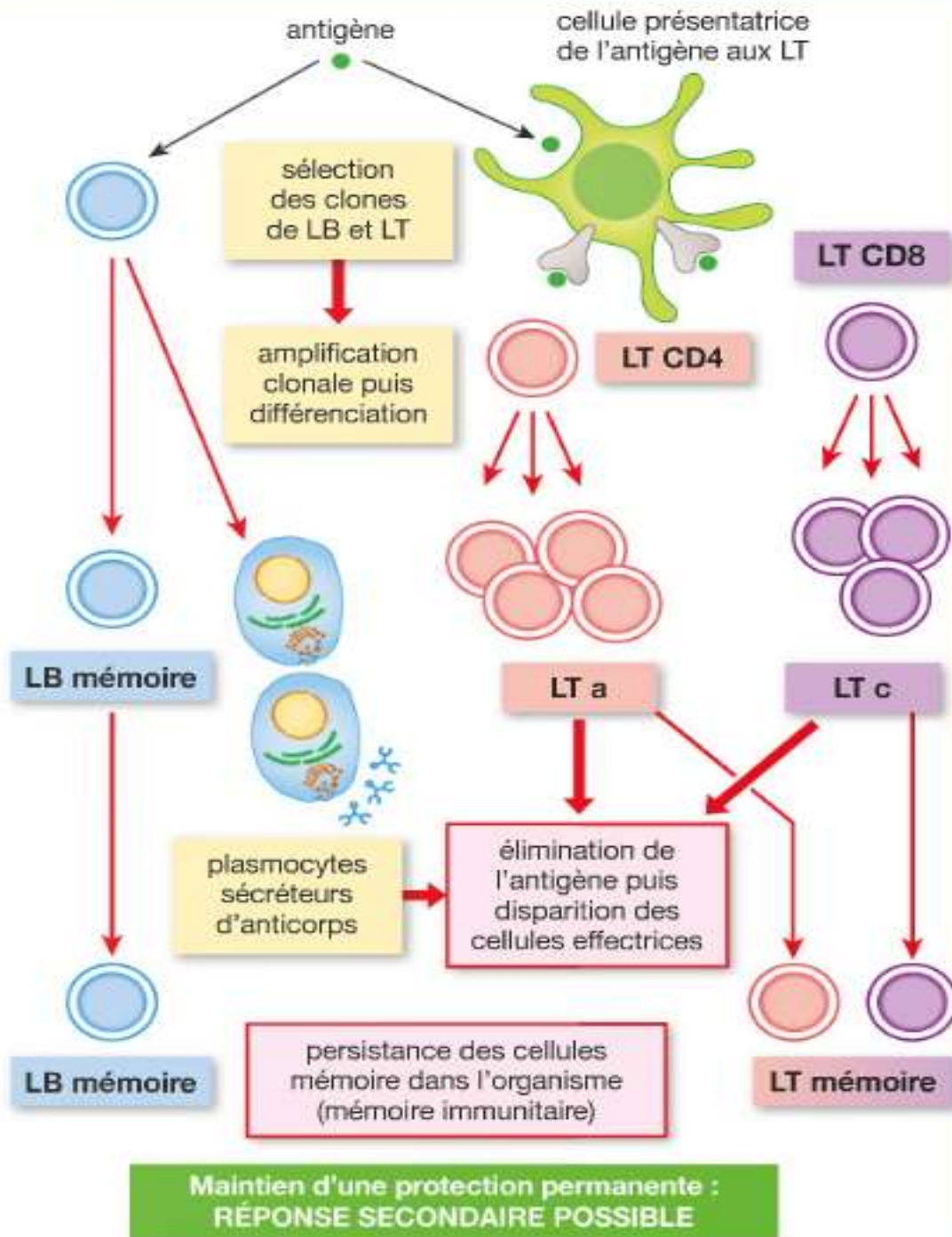
Cette immunité n'est jamais ni totale, ni définitive. Un sujet qui émigre pendant 2 ou 3 ans dans une zone où ne sévit pas le paludisme perd progressivement sa protection. Lorsqu'il retourne dans son pays, il est redevenu vulnérable, au même titre qu'un sujet non immunisé (un touriste par exemple). Cette situation est



fréquemment constatée dans les hôpitaux français où, chaque année, de nombreuses crises de paludisme sont observées chez des sujets africains, vivant en France depuis plusieurs années, et qui sont retournés dans leur pays pour des vacances.

Doc. 4 Un exemple d'adaptation : l'acquisition d'une résistance au paludisme.

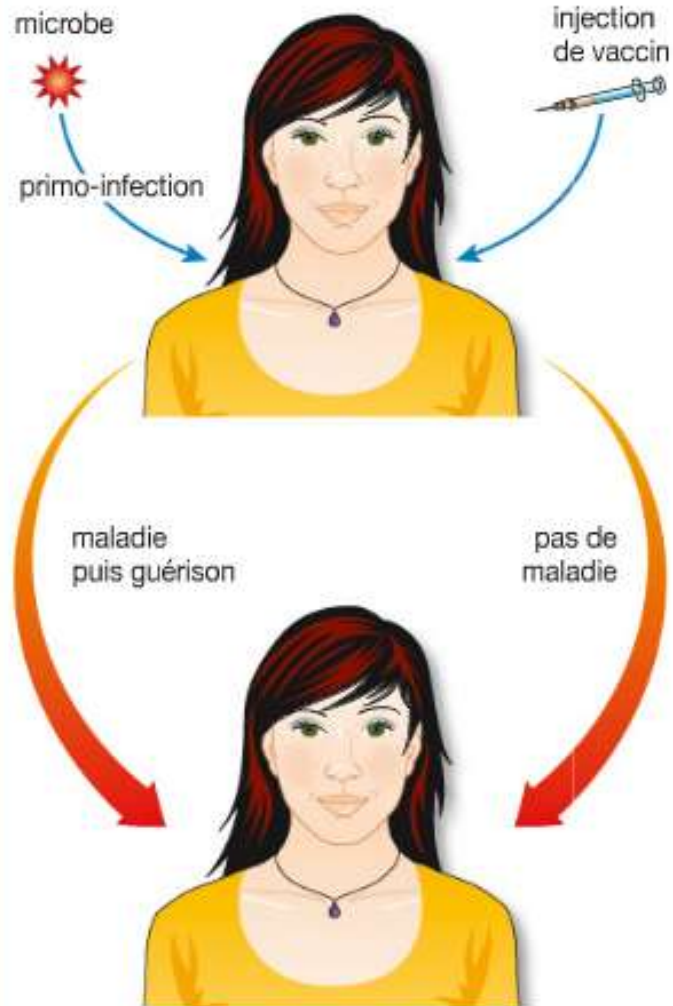
RÉPONSE PRIMAIRE



immunisation
« accidentelle »

immunisation
« volontaire »

organisme non immunisé
(contre le microbe M)



organisme immunisé
(contre le microbe M)

80% de LT et 20% de LB) répartis 10^8 clones différents.

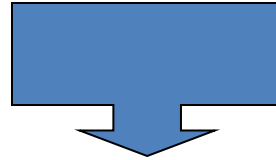
chacun des clones portent à leur surface des récepteurs protéiques

(AC, récepteurs T)

identiques entre eux, mais différents des autres clones

2. L'influence de l'environnement

Les lymphocytes vierges



un antigène

Augmentation de l'effectif
des lymphocytes



lymphocytes mémoires
de même spécificité

chaque rencontre avec un antigène



Évolution
du répertoire immunologique de l'individu

La vaccination met l'organisme en contact avec un antigène et le prépare à une rencontre avec un agent pathogène porteur du même antigène. Elle fait évoluer artificiellement le phénotype immunitaire de l'individu.

