



Université de Médecine et Pharmacie "Victor Babes" Timișoara
Département d'immunologie
Département des Sciences Fonctionnelles



Le vaccin et la vaccination

Cours 10 continuation
du cours 10



PLAN DU COURS

- 1 PRINCIPES et BASES IMMUNOLOGIQUES de la VACCINATION
- 2 STRATEGIES de PRODUCTION de VACCINS
- 3 LES DIFFERENTS TYPES DE VACCINS
- 4 LES EFFETS INDÉSIRABLES
- 5 VACCINATION DES FEMMES ENCEINTES

HISTOIRE DU DÉVELOPPEMENT DES VACCINS



Edward Jenner, médecin britannique, en 1796, utilise de la matière de pustules de la vaccine pour l'inoculer à des patients afin de les protéger contre la variole, qui est provoquée par un virus apparenté.

Un programme mondial de dépistage et de vaccination contre la variole a pris de l'ampleur et en 1979, l'Assemblée mondiale de la Santé a officiellement déclaré l'éradication de la variole — un exploit qui reste l'une des plus grandes victoires de santé publique de l'histoire.



Question

La variole a été déclarée éradiquée en 1979. Pouvez-vous indiquer la différence entre l'éradication et l'élimination d'une maladie ? Sélectionnez les deux définitions correctes de l'éradication et de l'élimination d'une maladie :

- A. L'éradication fait référence à la réduction, totale et permanente au niveau mondial, à zéro nouveaux cas de la maladie suite à des efforts délibérés.
- B. L'éradication fait référence à la réduction à zéro (ou un taux cible défini très bas) nouveaux cas dans une zone géographique spécifique.
- C. L'élimination fait référence à la réduction, totale et permanente au niveau mondial, à zéro nouveaux cas de la maladie suite à des efforts délibérés.
- D. L'élimination fait référence à la réduction à zéro (ou un taux cible défini très bas) nouveaux cas dans une zone géographique spécifique.

Louis Pasteur inoculant un vaccin contre la rage au jeune Alsacien Joseph Meister en juillet 1885, l'enfant venant d'être mordu par un chien enragé.
Ce geste est considéré comme la **première vaccination** d'un être humain.



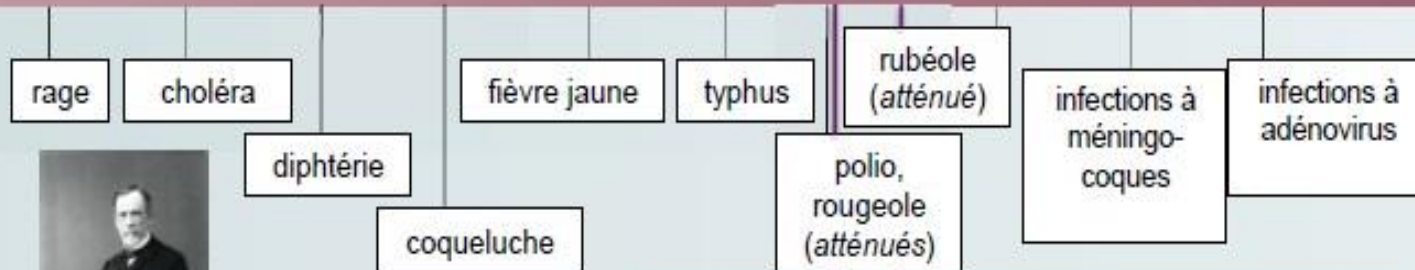
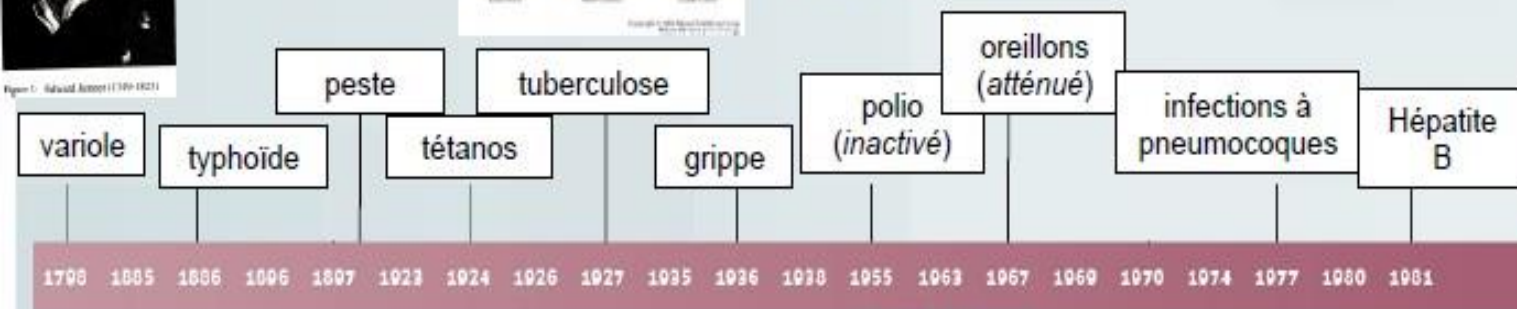


Figure 1: Edward Jenner (1749-1823)

Pathogène
hétérologue



Pathogène atténué
par culture en
laboratoire



Préparation de
microbes modifiés
(ME desséchées
bacilles chauffés)

1957 : Burnet identifie la sélection clonale

1965 : découverte des lymphocytes

Hib
(*haemophilus influenzae b*)

papillomavirus
(bivalent
recombinant)

1985 1986 1987 1989 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1998 1999 2000 2003 2005 2006 2009 2010

hépatite B
(recombinant)

6
papillomavirus
(quadrivalent
recombinant)

Immunisation = processus permettant à une personne d'être protégé contre une maladie par le renforcement de sa réponse immunitaire.

Vaccination = est une forme d'immunisation dans laquelle le corps apprend à reconnaître un objet étranger particulier (**immunisation active**).

L'immunisation passive peut être conférée en administrant des anticorps externes qui vont provisoirement contribuer à renforcer la réponse de l'organisme sans créer de mémoire contre un objet étranger spécifique.

L'objectif de la vaccination est de permettre à l'individu de:

- développer une protection active spécifique vis-à-vis d'un agent infectieux,
- cela avant toute exposition à cet agent infectieux,
- en utilisant les ressources naturelles de l'immunité anti-infectieuse

Un vaccin doit être :

➤ sûr

Le vaccin ne doit pas induire de pathologie

➤ protecteur...

Le vaccin doit protéger de la pathologie qui résulterait de l'exposition au pathogène virulent

➤ ...à long terme

La protection doit être efficace pendant plusieurs années, voire toute la vie

Pratique

Faible coût, stabilité, facilité d'administration, effets secondaires limités

Comparaison du rapport coût / bénéfice

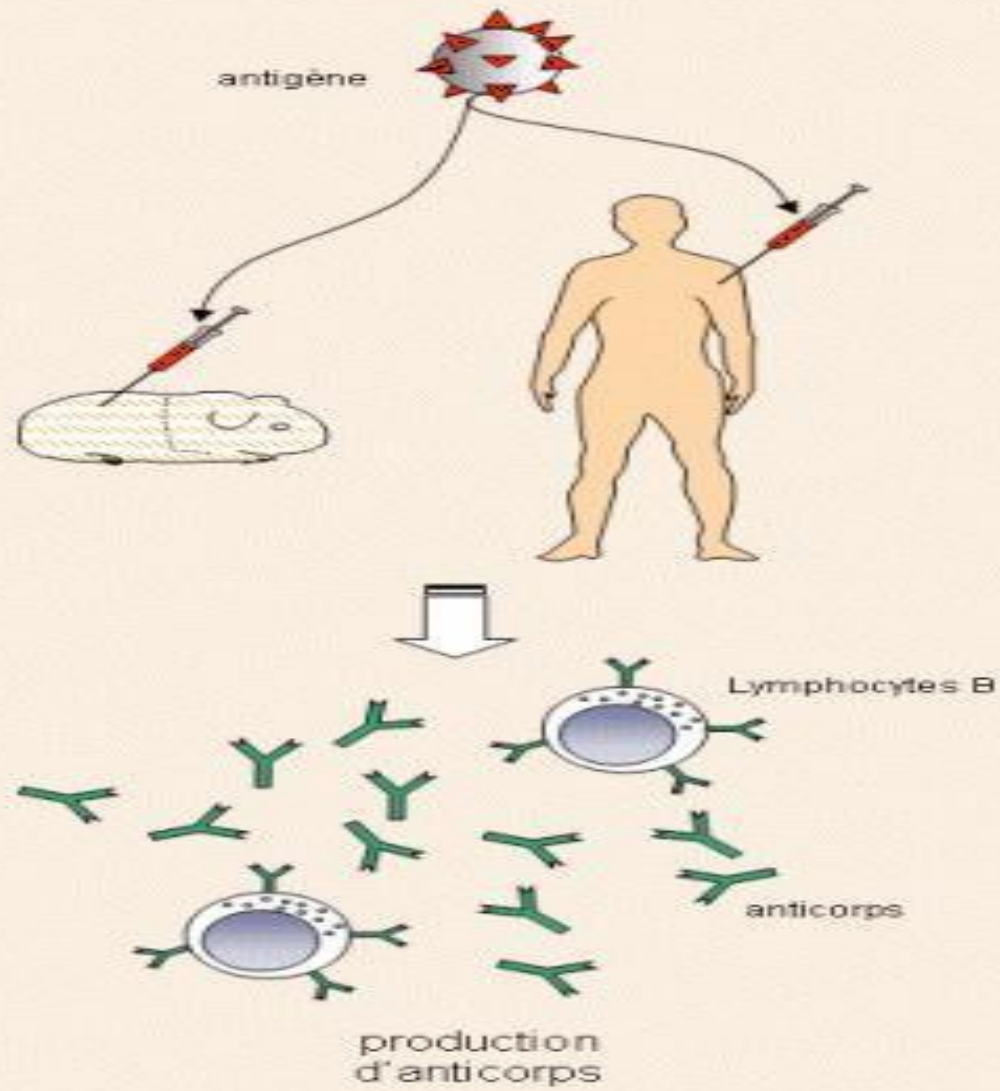
	Vaccin	Médicament
<i>Mécanisme d'action</i>	Indirect (« éducation » du SI)	Direct
<i>Indication</i>	Préventif	Curatif
<i>Dose/Quantité</i>	Faible	Elevé
<i>Bénéfice</i>	Individuel = collectif Invisible (non vécu) Long terme	Individuel > > collectif Visible (vécu) Immédiat
<i>Individus</i>	En bonne santé Pas de demande	Malade / patient Demande ++
<i>Effet Indésirables</i>	Visibles ++	Peu visibles
<i>Perception du rapport Bénéfice / risque</i>	Faible	Élevé

**La vaccination n'est efficace que
si elle est maintenue jusqu'à
l'éradication de la maladie!!!**

La **vaccination joue sur la mémoire immunitaire** ; elle permet la mise en place rapide de moyens de défense spécifiques qui prennent de vitesse le développement de l'infection.

L'efficacité d'un vaccin dépend de la réceptivité de l'hôte à l'immunogène, de sa capacité à stimuler les moyens de défense de l'organisme mais aussi de l'adaptation de la réponse ainsi produite à neutraliser l'agent infectieux.

vaccination



La pénétration d'un agent «pathogène» (virus, bactérie, etc.) dans l'organisme détermine une infection.

La vaccination anti-infectieuse consiste à introduire chez un individu une **préparation antigénique dérivée de ou similaire à l'agent infectieux**, de manière à lui faire produire une réponse immunitaire capable de le protéger contre les aléas de l'infection naturelle.

On parle d'IMMUNOPROPHYLAXIE ACTIVE SPECIFIQUE

Vaccination

Pathogène atténué



Réaction immune et mise en place de la mémoire immune



Pathogène virulent



Réactivation de la mémoire



Élimination du pathogène

Chaque vaccination a des objectifs anti-infectieux spécifiques.

Ses indications prennent en compte la pathologie et la pathogénie de l'infection correspondante, son épidémiologie et les autres possibilités d'action préventive disponibles (hygiène, antibioprophylaxie, etc.).

Elles seront envisagées séparément en fonction de l'agent infectieux qui constitue la cible de la vaccination correspondante.

L'efficacité d'un vaccin est vérifiée suivant une procédure expérimentale qui se rapproche de celle des médicaments.

Son Efficience sera jugée sur son impact dans la lutte contre l'affection visée

Un vaccin contribue à assurer la prévention individuelle (exemple vaccination tétanique),

mais c'est **la protection de la collectivité qui l'emporte dans l'élaboration des programmes de vaccination** vis-à-vis des maladies à transmission interhumaine (exemple rougeole)

l'immunité de groupe permet même à des sujets non immunisés d'éviter la contamination à condition que la couverture vaccinale de la population soit optimale

Les mécanismes de la vaccination au niveau collectif

1. Aucun enfant vacciné

Une classe d'école



Un nouvel élève arrive, il a la rougeole



Le résultat :



2. Quelques enfants vaccinés

Si quelques enfants sont vaccinés



Que va-t-il se passer ?



Les enfants vaccinés sont protégés.



3. Suffisamment d'enfants vaccinés

Si suffisamment d'enfants sont vaccinés



Que va-t-il se passer ?

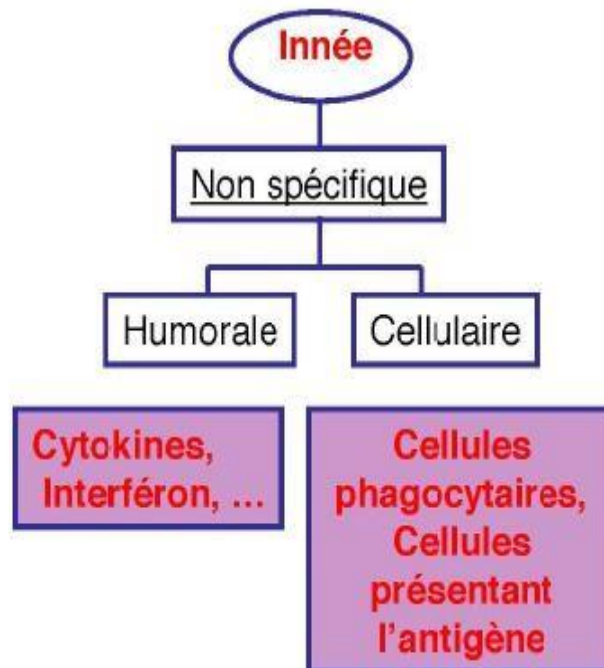


Il n'y a pas d'épidémie



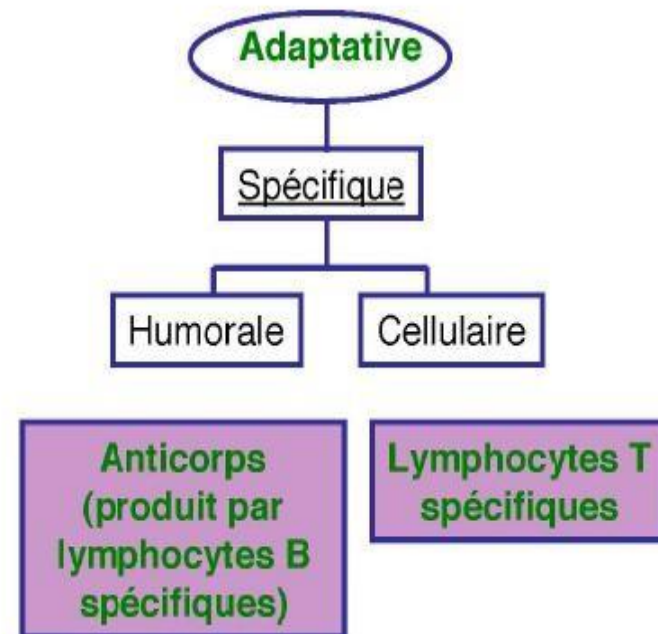
Réponse immunitaire

Première ligne de défense



→ Pas de mémoire immunitaire

Seconde ligne de défense



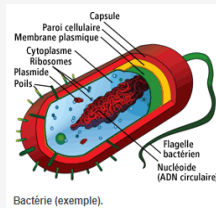
→ Mémoire immunitaire

COMMENT FONCTIONNE LE SYSTÈME IMMUNITAIRE

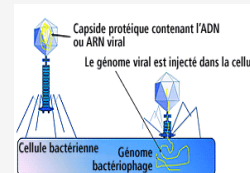
Le système immunitaire est conçu pour identifier et détruire les organismes étrangers nuisibles (agents pathogènes) dans l'organisme et neutraliser les toxines (poisons) produites par certaines bactéries.

Les agents pathogènes entraînant les maladies évitables par la vaccination sont des microorganismes:

- des bactéries ou
- des virus.



Bactérie (exemple).



Virus infectant une cellule.

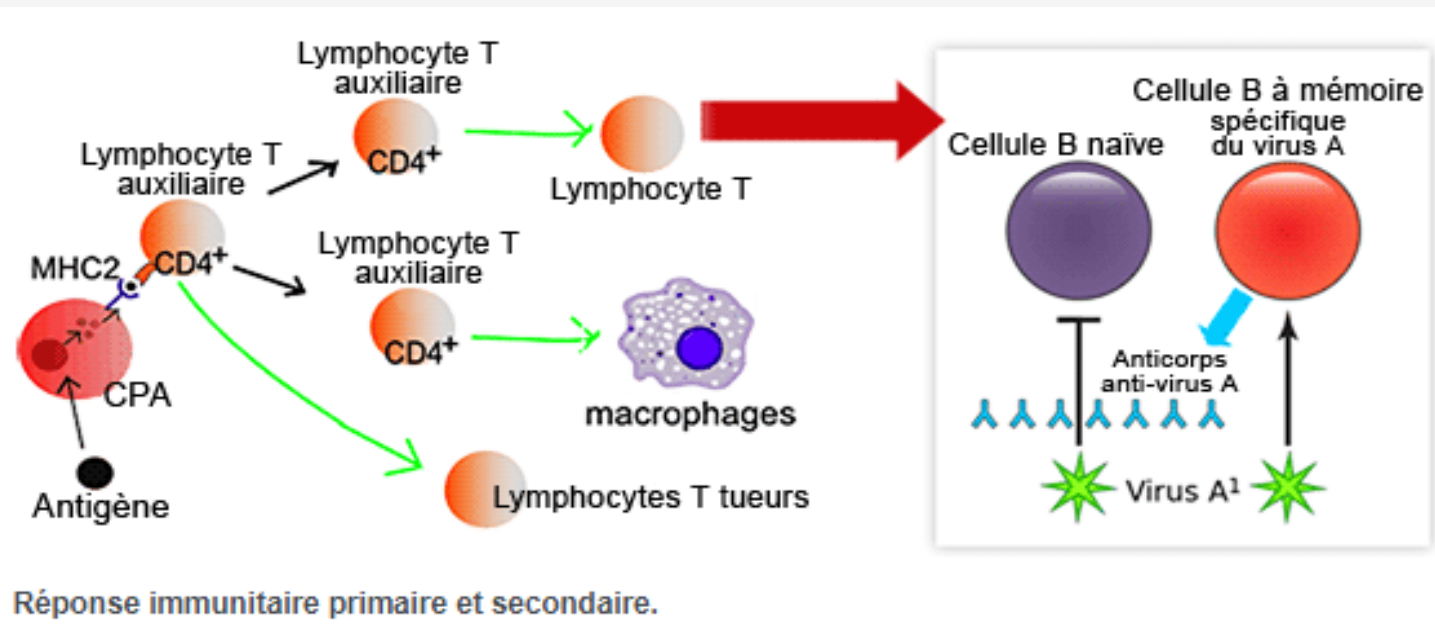
Les **bactéries** sont des formes de vie unicellulaires capables de se reproduire seules rapidement.

Les **virus** ne peuvent se reproduire seuls. Ce sont des agents infectieux ultramicroscopiques qui se répliquent uniquement dans les cellules des hôtes vivants.

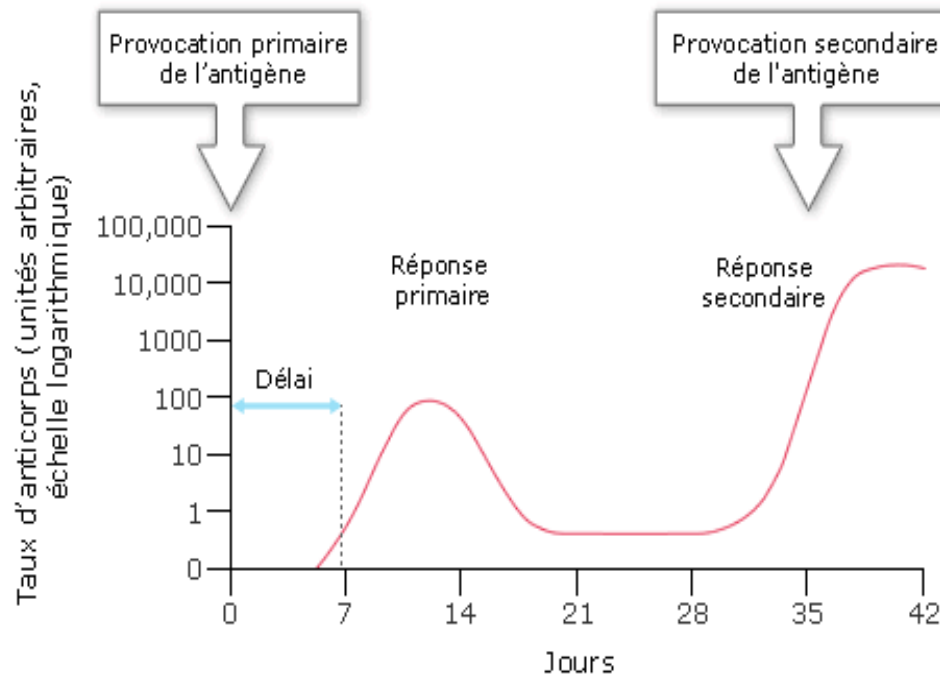
Le système immunitaire réagit à des bactéries et des virus de façon très complexe : il reconnaît les molécules uniques (antigènes des bactéries et des virus) et produit des anticorps (type de protéine) et des globules blancs spéciaux appelés lymphocytes qui marquent les antigènes pour qu'ils soient détruits.

Lors de la **réponse immunitaire primaire**, à la première rencontre avec un agent pathogène spécifique, certains lymphocytes appelés cellules mémoire développent la capacité de conférer une immunité de longue durée contre cet agent pathogène, souvent à vie.

Ces cellules mémoire reconnaissent les antigènes sur les agents pathogènes qu'elles ont déjà rencontrés, déclenchant une réponse plus rapide et plus efficace du système immunitaire comparativement à la première exposition.



Le graphique compare les réponses immunitaires primaire et secondaire au même agent pathogène. La réponse secondaire peut éliminer l'agent pathogène avant l'apparition de toute atteinte.



Réponses immunitaires primaire et secondaire au même agent pathogène

À retenir

La vaccination déclenche une réponse du système immunitaire qui permet à la personne vaccinée d'acquérir une protection à long terme (immunité). Cette immunité s'acquière normalement après la guérison de nombreuses infections survenant naturellement.

Facteurs influençant la réponse immunitaire

- **L'âge**

- immaturité du système immunitaire du nouveau-né
- décroissance progressive du système immunitaire à partir de l'âge de 40 ans

- **Les déficits immunitaires congénitaux ou acquis**

- réduction de la réponse vaccinale
- risque des vaccins vivants (déclenchent une infection grave)

- **Les facteurs génétiques interindividuels mal connus**

Les anticorps

Les vaccins induisent la production par l'individu vacciné d'anticorps protecteurs.

La neutralisation des effets pathogènes de l'agent infectieux se fait par différents mécanismes.

- **Certains anticorps agissent sur les épitopes essentiels à l'expression du pouvoir pathogène.**
- **Certains s'associent au complément pour agglutiner et lyser les bactéries**
- **ou vont armer des phagocytes ou des lymphocytes et les rendre capables de reconnaître et de lyser des cellules infectées par des agents à développement intracellulaire (virus).**

Cette immunité humorale est transférable par le sérum.

La mesure du titre de certains anticorps est le moyen le plus commode et le plus utilisé en pratique pour évaluer l'immunisation induite par les vaccins correspondants.

Les anticorps ne sont, en fait, qu'une expression finale de la réponse immunitaire : ils sont produits par les plasmocytes et lymphocytes B après une succession de réactions cellulaires et tissulaires provoquées par la stimulation antigénique

Lors de la **première exposition** à un antigène vaccinal, la réponse immune est lente, peu spécifique, s'exprimant initialement par **des IgM**.

Lors de nouveaux contacts d'antigène, **le délai de réponse se raccourcit** et les anticorps atteignent des titres beaucoup plus élevés : il s'agit alors **essentiellement d'IgG** dont la spécificité est plus grande.

La réaction cellulaire est accélérée et intensifiée. Le délai peut être suffisamment raccourci pour empêcher l'apparition de manifestations cliniques de l'infection permettant d'assurer la protection du sujet.

**La réactivité de l'hôte à un vaccin
dépend de ses antécédents de
stimulation antigénique homologue
antérieure
et de l'intégrité de son système
immunitaire!!!!**

Ce phénomène repose sur les **cellules mémoire, cellules T** qui atteignent **leur niveau le plus élevé** deux à six semaines après l'inoculation;

les **cellules productrices d'anticorps** augmentent lentement jusqu'à la 6^{ème} semaine puis décroissent lentement.

Les **cellules B à mémoire** atteignent leur maximum au bout de dix à quinze semaines, avant de décroître lentement.

Ces cellules à mémoire contribuent à la production rapide d'anticorps lors de stimulations antigéniques ultérieures (rappel).

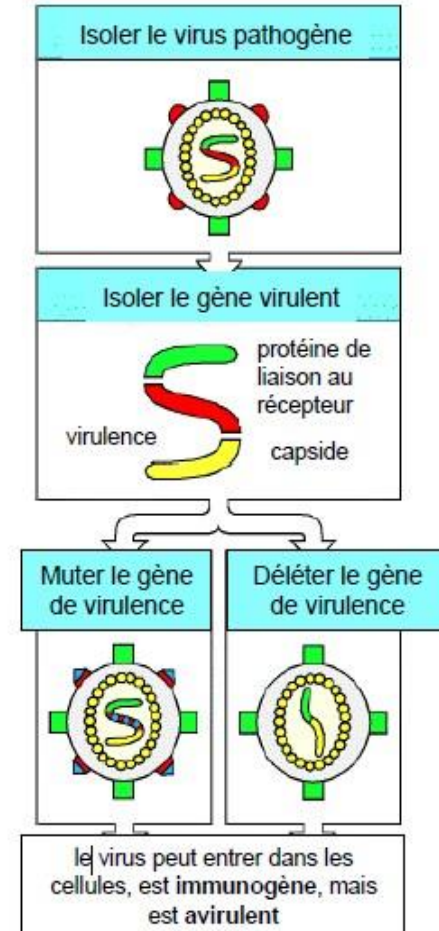
2-STRATEGIES de PRODUCTION de VACCINS

Inactivation et atténuation des pathogènes

➤ Méthodes empiriques

- inactivation par la chaleur, les UV, un traitement chimique
- atténuation spontanée ou par passage répété en laboratoire

➤ Méthodes modernes de génie génétique

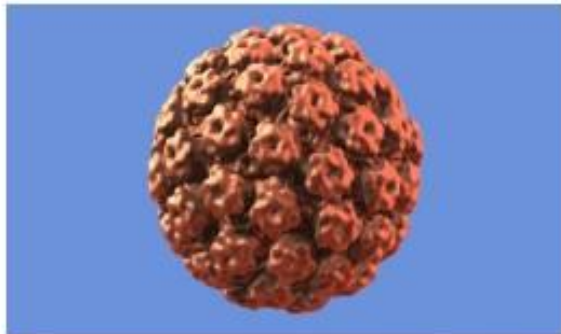


Obtention de fragments de microorganismes : les apports du génie génétique

➤ Production d'antigènes purifiés par clonage

Exemple : hépatite B

➤ Production de pseudoparticules virales par autoassemblage de protéines virales



pseudoparticule virale de papillomavirus



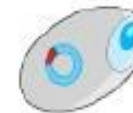
Couper un brin d'ADN du patrimoine génétique du virus de l'hépatite B lequel contient le plan d'élaboration d'une protéine déterminée. Cette protéine – dénommée antigène – déclenche sur l'individu une réaction immunitaire contre le virus.



Le brin d'ADN sera introduit dans un plasmide (anneau d'ADN) de la levure de boulanger.



Les cellules de levure prennent en charge la production de l'antigène.



Antigène purifié



Application de l'antigène purifié en tant que vaccin

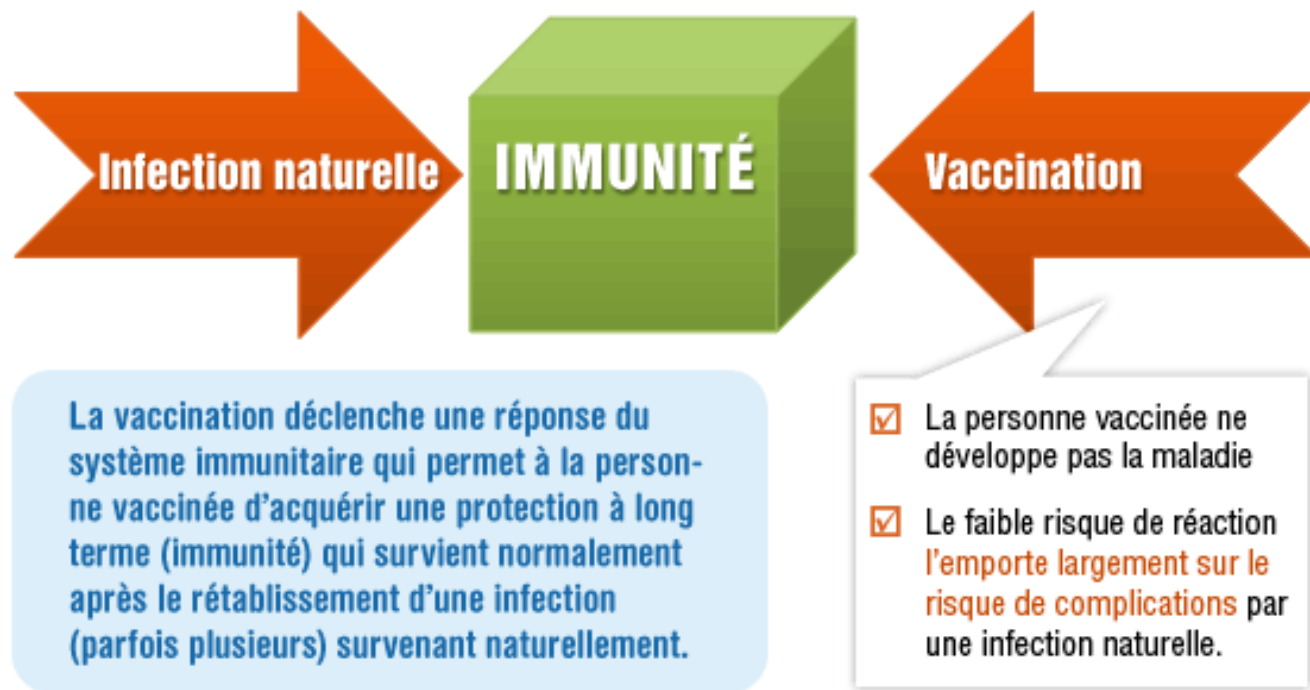


3-LES DIFFERENTS TYPES DE VACCINS

MODE D'ACTION DES VACCINS

À retenir

Les vaccins stimulent le système immunitaire afin de développer une immunité à long terme contre les antigènes d'agents pathogènes spécifiques.



Les vaccins reproduisent une infection naturelle avec moins de complications

TYPES DE VACCINS

Il existe 4 grands types de vaccins, classés selon l'antigène utilisé pour leur préparation. Leur formulation a une incidence sur la façon dont ils sont utilisés, stockés et administrés. Les vaccins recommandés au niveau mondial sont:

Vivant atténué (VVA)

- Antituberculeux (BCG)
- Antipoliomyélitique oral (VPO)
- Antirougeoleux
- Antirotavirus
- Antiamaril

Inactivé (antigène tué)

- Anticoquelucheux à germes entiers
- Virus de la poliomyélite inactivé (VPI)

Sous-unitaire (antigène purifié)

- Anticoquelucheux acellulaire
- *Haemophilus influenzae* type b (Hib),
- Antipneumococcique (PCV-7, PCV-10, PCV-13)
- Anti-hépatite B

Anatoxine (toxines inactivées)

- Anatoxine tétanique
- Anatoxine diphtérique

Vaccins monovalents et polyvalents

- un vaccin monovalent contient une seule souche d'un antigène unique (p. ex. vaccin antirougeoleux),
- un vaccin polyvalent contient deux souches/sérotypes ou plus du même antigène (p. ex. VPO).

Vaccins combinés

Certains des antigènes ci-dessus peuvent être combinés en une seule injection qui prévient différentes maladies ou qui protège contre plusieurs souches d'agents infectieux provoquant la même maladie (p. ex. vaccin DTC combiné contenant les antigènes de la diphtérie, de la coqueluche et du tétanos). Les vaccins combinés peuvent être utiles pour surmonter les contraintes logistiques d'injections multiples et permettent d'atténuer la peur des aiguilles et la douleur des enfants.

- **1. Vaccins inactivés ou inertes**

Les vaccins complets où l'agent bactérien ou viral est inactivé par différents procédés chimiques et dans des conditions telles que son immunogénicité est préservée.

Les fractions antigéniques ou sous-unités vaccinales qui sont

soit des particules virales, fractionnées,
soit des toxines naturelles détoxifiées (anatoxines),
soit des antigènes capsulaires (polysaccharides de pneumocoques ou de méningocoques) ou membranaires (protéines bactériennes ou virales).

Vaccins polysaccharidiques conjugués adsorbés
Haemophilus b, Méningocoque C, Pneumocoque.

Vaccins inactivés

Ils sont en principe **plus sûrs**, exempts de tout risque infectieux, mais **parfois sensibilisants**.

Ils **nécessitent plusieurs injections** pour obtenir une immunisation suffisante et une immunité anti-infectieuse doit être entretenue par des injections de rappel.

Vaccins complets :

- coqueluche,
- leptospirose,
- rage
- encéphalite à tiques
- polio.

Fractions antigéniques :

- tétanos : anatoxine
- diphtérie : anatoxine
- coqueluche acellulaire
- haemophilus : polysaccharide adsorbé et conjugué
- méningocoque : polysaccharide seul ou conjugué
- pneumocoque : polysaccharide seul ou conjugué
- typhoïde : polysaccharide
- hépatite A
- grippe
- encéphalite japonaise.

- **2. Vaccins vivants atténués**

L'agent virulent obtenu d'un sujet infecté est affaibli par passage sur un hôte non naturel ou milieu peu favorable de manière à ce que le produit se multiplie chez l'hôte naturel sans provoquer de maladie.

L'un des risques essentiels est la possibilité de réversion à des formes virulentes (polio oral). Il est difficile de maintenir un germe actif sans modification de son infectivité, tout en préservant son innocuité.

Vaccins issus de la recombinaison génétique

vaccin contre le hépatite B.

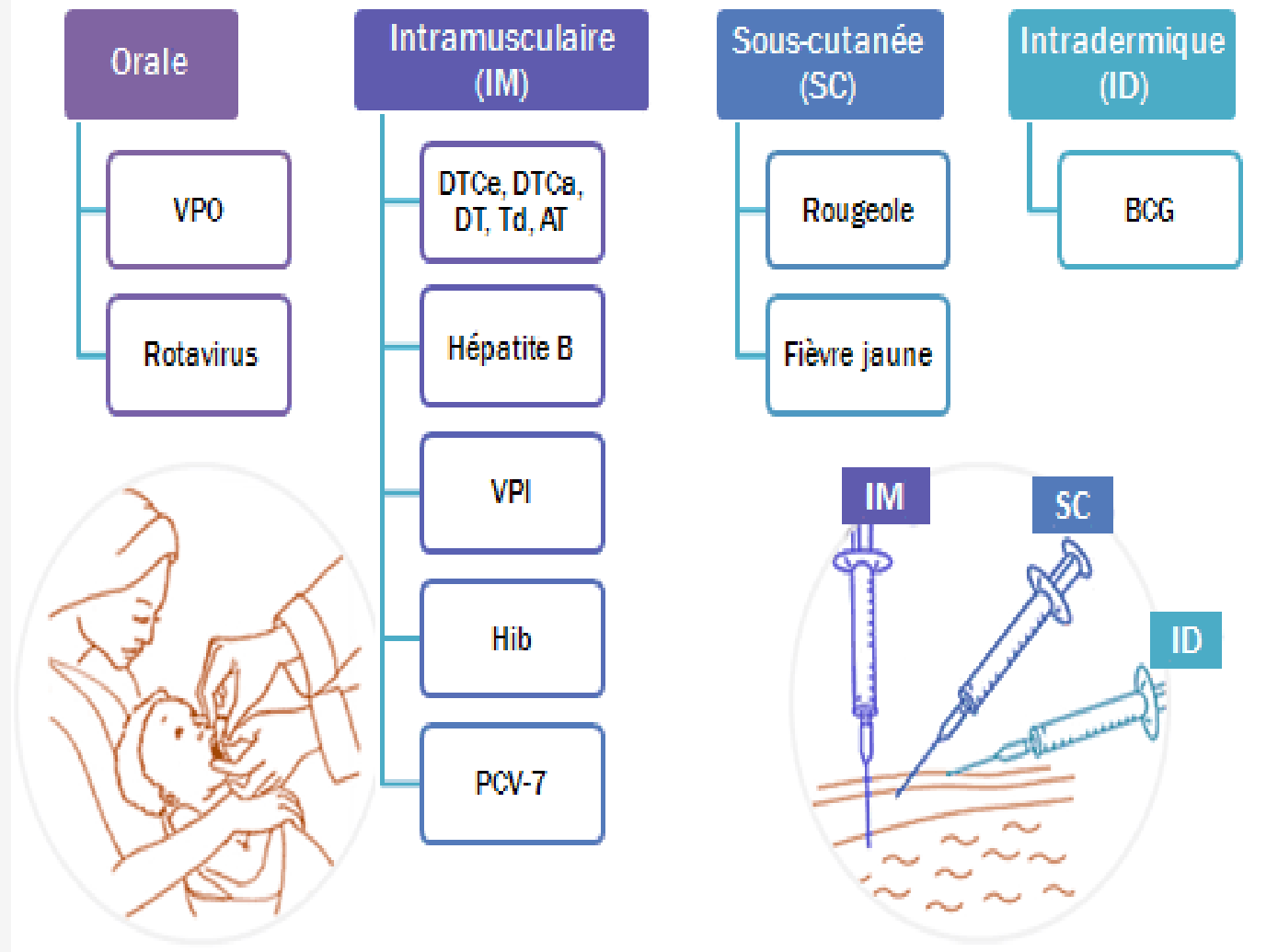
• 3. Vaccins vivants

Ils entraînent une réaction :

- proche de l'immunité naturelle,
- une dose unique peut être suffisante,
- ils sont faciles à produire, peu onéreux, grâce à la production de masse (fermenteurs).

Mais :

- ils doivent franchir les barrières naturelles de défense de l'organisme qui rendent l'immunisation aléatoire,
- ils ne sont pas dépourvus de risques infectieux (réversion du virus polio, BCG, vaccine généralisée),
- des interférences peuvent survenir entre les virus naturels apparentés et le virus vaccinal.



Les voies d'administration varient pour optimiser l'efficacité du vaccin

Rentrent dans cette catégorie :

- Vaccin anti-polio oral,
- BCG
- Rubéole
- Oreillons
- Rougeole,
- Fièvre jaune
- Varicelle.

Les vaccins disponibles

2- vaccination rationna

Inactivés

Poliomyélite

Grippe*

Choléra**

Meningocoque***

Virus de l'encephalite japonaise

Coqueluche

Hepatite A

Rage

Leptospirose

Pneumocoque

* Plusieurs compositions avec différentes souches (A-H1N1,-H3N2,-Victoria2009, B.) ou une seule.

** Plusieurs souches bactériennes + toxine cholérique

*** à partir de 11 ans et adultes

Vivants atténués

Fièvre jaune

Rougeole

Oreillons

Rubéole

Varicelle

Tuberculose (BCG)

Rotavirus

Recombinants

PapillomaV

(prot L)

HBV

(protS et preS2)

Anatoxines/Ag purifiés

Diphtérie-Tétanos-Coqueluche

(toxines)

Meningocoque-Typhoïde-Pneumocoque-Haemophilus influenza B

(polyose sucre de différentes souches)

HBV-Grippe

(Ag de surface)

Associations de vaccins

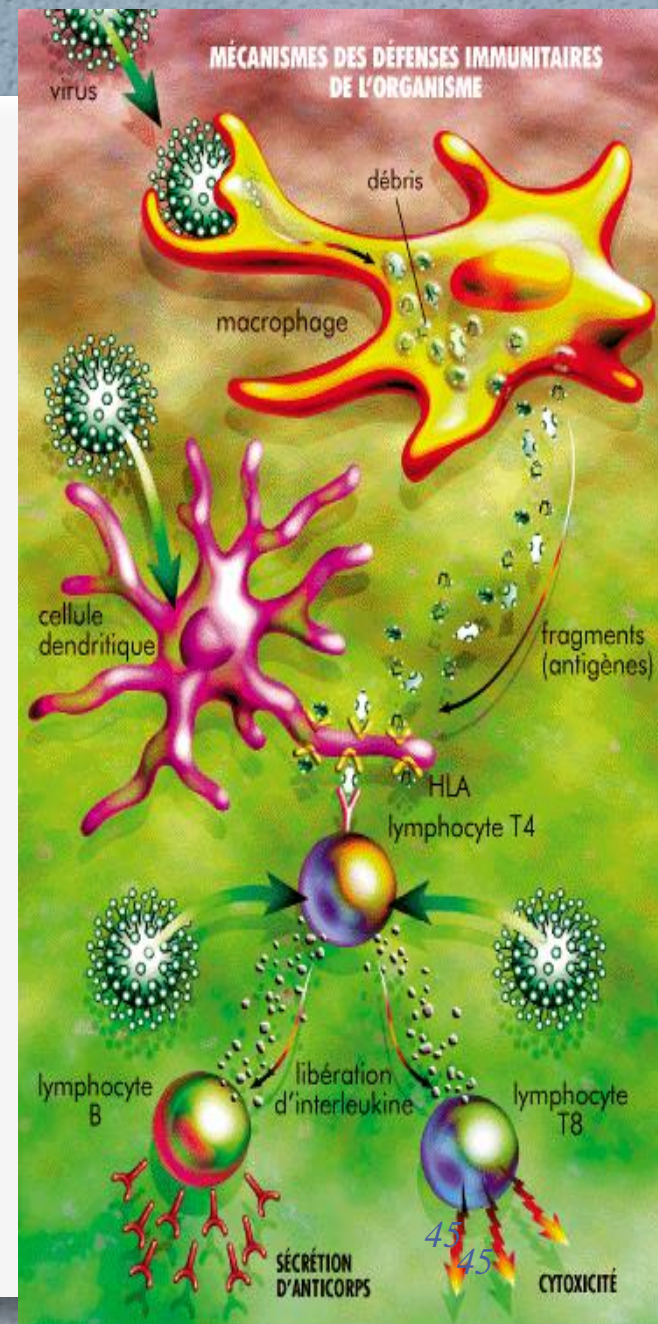
Les associations ne sont possibles que si l'on a démontré que la tolérance et la réponse immunitaire sont au moins aussi bonnes avec les vaccins combinés qu'avec les vaccins isolés.

- dT = diphtérie, Tétanos
- dTP = diphtérie, Tétanos, Polio
- dTP coq Hib + hépatite B = diphtérie, Tétanos, Polio, coqueluche, Haemophilus Influenza, hépatite B
- ROR = Rougeole, Oreillons, Rubéole
- Hépatite A + B.

Mécanismes d'action des différents vaccins

- Par la vaccination, on cherche à «avertir» l'individu et lui permettre une mise en place plus rapide de moyens de défense spécifiques afin d'anticiper le développement de l'infection et de le protéger.
- La réponse est anamnétique : la vaccination tire parti de la mémoire immunitaire.
- La réponse cellulaire (les cellules effectrices T) apparaît et s'amplifie très rapidement laissant la place à des cellules T à mémoire dont le nombre est maximal 2 à 6 semaines après l'inoculation. La mémoire immunitaire T intervient également en favorisant la réaction anticipée et intense (phénomène « allergique » de Koch) BCG.
- La réponse humorale apparaît lentement et est peu protectrice au début, principalement médiée par des IgM de faible affinité. Le nombre des cellules B à mémoire est maximal de façon tardive, au bout de 10 à 15 semaines.

- Les **anticorps** : les vaccins stimulent la production d'anticorps protecteurs. Ce sont des immunoglobulines.
- Il existe différentes classes ou isotypes (IgG, IgA, IgM) selon leur cinétique et site de production. Ils peuvent être libres dans le plasma (IgG, IgM surtout) ou dans les liquides biologiques présents au niveau des muqueuses (IgA +++).
- Les anticorps sont produits par les plasmocytes issus de l'activation des lymphocytes B après une succession de réactions cellulaires provoquées par les stimulations antigéniques.



- Les réactions cellulaires: elles sont nécessaires à la production d'anticorps
- Différentes cellules interviennent dans la chaîne de réaction:
 - ✓ Les cellules présentatrices d'antigène (CPA) appartenant à la lignée des macrophages, cellules dendritiques, s'activent en présence de l'agent pathogène ou du vaccin
 - ✓ Les lymphocytes T auxiliaires (Ta) CD4+ : produisent l'IL-2, facteur de croissance des lymphocytes T qui stimule la prolifération des lymphocytes T CD4 et CD8+ cytotoxiques eux même susceptibles de détruire des cellules infectées par des virus ou des bactéries à développement intracellulaire
 - ✓ Les lymphocytes B comportent des immunoglobulines de surface, capables de distinguer les antigènes infectieux. Après maturation et différenciation ils évoluent en plasmocytes sécrétant des anticorps (surtout au début IgM puis d'IgG et d'IgA) ainsi qu'en cellules B à mémoire : celles-ci permettent, à l'occasion d'un nouveau contact (vaccinal ou avec l'agent infectieux naturel), une réponse secondaire plus rapide et plus adaptée, sous forme d'IgG ou d'IgA.

4-LES EFFETS INDESIRABLES

EFFETS INDESIRABLES

Les effets indésirables des vaccins dépendent le plus souvent du type de vaccin ; on peut caractériser :

➤ **une réaction locale**

Avec les vaccins inactivés : réaction précoce durant les 3 premiers jours, à type de douleur, infiltration,

Avec le BCG, réaction différée entre la 3ème et la 12ème semaine, qui peut entraîner une lésion suppurée + une adénite satellite (BCG).

➤ **un épisode fébrile pendant 1 à 3 jours**

Avec les vaccins inactivés, réaction précoce durant les 3 premiers jours.

Avec les vaccins vivants (rougeole, fièvre jaune), réaction différée entre le 5ème et le 11ème jour.

➤ **des convulsions**

Vaccins coqueluche, rougeole ; convulsions hyperthermiques chez le jeune enfant.

➤ **une éruption**

Vaccins inactivés : éruption allergique précoce.
Vaccin rougeole : éruption infectieuse différée.

➤ **des arthralgies**

Vaccins rubéole, hépatite B : chez les adultes.

➤ **parotidite, réaction méningée** Avec le vaccin anti-ourlien.

5- VACCINATION DES FEMMES ENCEINTES

Femmes enceintes

- Chez la femme enceinte, un certain nombre de vaccins sont **sans danger : ce sont les vaccins inactivés : grippe, polio injectable, anatoxine tétanique et diphtérie.**
- Certains vaccins, bien qu'inoffensifs, ont peu d'intérêt chez la femme enceinte ; ils méritent d'être discutés : hépatite B, hépatite A ou typhoïde, méningocoque A et C.
- D'autres vaccins sont à éviter pendant la grossesse : ce sont les vaccins à virus vivants ou à bactéries atténués rubéole, sachant que le vaccin vaccinal rubéolique ne se transmet pas de personne à personne et l'on peut ainsi vacciner les enfants d'une femme enceinte séronégative sans danger, ce qui peut la protéger d'une contamination par ses enfants.

La vaccination contre la fièvre jaune n'est pas recommandée pendant la grossesse ; en cas de départ indispensable vers un pays d'endémie, la vaccination peut être effectuée, notamment après le 3ème mois.

- **La vaccination contre la poliomyélite avec le vaccin vivant atténué oral est également contre-indiquée.**
- **Les autres vaccinations utilisant les virus ou bactéries vivants atténués n'ont pas d'indication chez la femme enceinte** : rougeole, oreillons, varicelle ou BCG.

Principaux vaccins et voies d'administration

▪**Tétanos** : Le vaccin tétanique est produit en traitant une préparation de toxine par le formaldéhyde, qui la transforme en anatoxine (immunogène, mais sans toxicité). Les vaccins disponibles sont monovalents ou combinés.

VA : IM. Rappel

▪**Diphtérie** : Production idem, disponible uniquement en combinés, dose complète ou réduite. VA : IM. Rappel

▪**Poliomyélite** : C'est un vaccin inactivé sous forme monovalente ou combiné. Le vaccin poliomyélitique atténué oral. VA: Orale

▪**Tuberculose**: Le vaccin BCG dérive d'un isolat de *Mycobacterium bovis* qui a perdu sa virulence par atténuation. Le site d'injection recommandé est la partie postéro-externe du bras, à l'union des tiers moyen et supérieur. Après reconstitution, le vaccin doit être utilisé dans 4 h. Pas de Rappel +++

- **Typhoïde**: les vaccins sont constitués d'un polysaccharide capsulaire comportant l'antigène Vi de la souche TY2 de Salmonella Typhi. VA: IM ou SC. Rappel : 3 ans
- **Hépatite A**: **vaccins inactivés** étant actuellement disponibles sous formes monovalentes ou combinées. VA : IM 2 injections à 6 mois.
- **Hépatite B**: vaccins obtenus par recombinaison génétique. Administrés suivant un schéma classique de trois doses (de type 0-1-6 mois). Au-delà de ces trois injections, il n'est plus nécessaire d'effectuer des rappels systématiques. Existe sous forme simple ou combinée. VA: IM.
- **Grippe**: les vaccins utilisés sont des **vaccins inactivés** préparés à partir de virus cultivés sur œufs de poule embryonnés exempts du virus de leucose aviaire, fragmentés, inactivés, purifiés et concentrés. Ils contiennent les souches (3) de virus grippal choisies chaque année en fonction des données épidémiologiques, selon les recommandations de l'OMS. VA: IM. 1 injection par an

- **Coqueluche**: Les **vaccins acellulaires** disponibles sont composés d'un ou

de plusieurs antigènes purifiés (anatoxine et adhésines) de Bordetella pertussis. Ils

sont disponibles uniquement sous forme combinée. VA : IM

- **Pneumocoque** : On dispose de deux principes vaccinaux pneumococciques différents : le vaccin polysidique non conjugué (Pneumo 23R) et le vaccin polysidique conjugué heptavalent.

Recommandé pour les groupes à risque adultes ou enfants atteints de certaines pathologies. VA : IM.

- **Rubéole-Oreillons-Rougeole** : vaccin combiné permet de simplifier le geste

vaccinal et d'étendre la protection conférée. Cela est d'autant plus

important que ces trois maladies font l'objet d'objectifs

d'élimination au niveau européen. Vaccin sous forme de poudre à

reconstituer. VA : SC. 2 doses dans l'enfance.

Modalités pratiques 1

1. Préalablement à chaque administration vaccinale, les personnes à vacciner doivent être interrogées : on recherchera notamment des antécédents médicaux pouvant contre-indiquer de façon temporaire ou définitive la vaccination, en faisant préciser les réactions à des injections antérieures du vaccin que l'on s'apprête à inoculer ou de vaccins apparentés
2. Les épisodes infectieux mineurs, l'asthme, l'eczéma, les dermatoses chroniques, les affections chroniques cardiaques, respiratoires, rénales, hépatiques, les séquelles neurologiques, le diabète, la malnutrition, la prématurité ne constituent pas des contre-indications aux vaccinations.
3. La vaccination est un acte médical à part entière qui engage la responsabilité du médecin. Comme tout geste médical, la pratique de la vaccination doit être expliquée et consentie.

Modalités pratiques 2

1. La presque totalité des vaccins sont injectés par voie SC ou IM. La voie ID est réservée au BCG.
2. Mise en garde : ne pas injecter de vaccin par voie intravasculaire !
3. On désinfectera rigoureusement la peau avec de l'alcool ou un désinfectant, en vérifiant qu'il ne persiste aucun excédent (risque d'inactivation de certains vaccins vivants lors de l'injection).
4. L'injection n'est pratiquée qu'après élimination soigneuse de l'air de la seringue.
5. On préférera la région deltoïdienne, éviter les fesses.
6. Faire en SC si patient sous anticoagulants

Modalités pratiques 3

1. La température de stockage doit être comprise entre +2°C et +8°C.
Ne pas congeler et conserver à l'abri de la lumière.
2. L'anaphylaxie est une complication allergique exceptionnelle de la vaccination. Cependant, elle est grave et potentiellement mortelle.
 - la réaction se manifeste dans les trente minutes qui suivent l'injection.
 - l'anaphylaxie associe de manière rapidement progressive : Urticaire, Œdème, signes respiratoires, hypoTA, choc.
 - tous les vaccins injectables sont susceptibles d'induire une éventuelle réaction **anaphylactique immédiate**; il est donc recommandé de disposer d'un traitement médical approprié à proximité : Anapen®, Anahelp® ou Anakit® à base d'adrénaline.

Résumé

- L'efficacité d'un vaccin est vérifiée suivant une procédure expérimentale qui se rapproche de celle des médicaments. Son efficacité sera jugée sur son impact dans la lutte contre la maladie infectieuse visée.
- Un vaccin contribue à assurer la prévention individuelle (ex : vaccination tétanique)
- Mais c'est la protection de la collectivité qui l'emporte dans l'élaboration des programmes de vaccination vis-à-vis des maladies à transmission interhumaine (ex: rougeole, grippe): l'immunité de groupe permet même à des sujets non immunisés d'éviter la contamination.