Actualisation des connaissances
en vaccinologie clinique

Atelier B
Vaccination des immunodéprimés

Anne Conrad & Cécile Janssen
Avril 2025

Les Pensières, Veyrier-du-Lac

A. Conrad – Déclaration de liens d'intérêt – art. L.4113-13 CSP

☑ Pour cette présentation, je déclare les liens d'intérêt suivants avec des organismes produisant ou exploitant des produits de santé ou avec des organismes de conseil intervenant sur ces produits :

Nom de l'organisme	Nature du lien	Année
Sanofi	Investigateur principal	2021
Janssen	Investigateur principal	2022
GSK	Investigateur principal	2022
Pfizer	Expert scientifique non rémunéré	2021, 2022
Moderna	Expert scientifique non rémunéré	2022, 2023
Astra Zeneca	Expert scientifique non rémunéré	2024
Alexion	Expert scientifique non rémunéré	2024

C. Janssen – Déclaration de liens d'intérêt – art. L.4113-13 CSP

☑ Pour cette présentation, je déclare les liens d'intérêt suivants avec des organismes produisant ou exploitant des produits de santé ou avec des organismes de conseil intervenant sur ces produits :

Nom de l'organisme	Nature du lien	Année
MSD	Investigateur principal	2024
Sanofi	Expert scientifique	2024
GSK	Expert scientifique	2025
Pfizer	Expert scientifique	2021, 2022
Moderna	Expert scientifique et Investigateur principal	2021 - 2025
Astra Zeneca	Expert scientifique	2023

Programme de l'atelier

En pratique

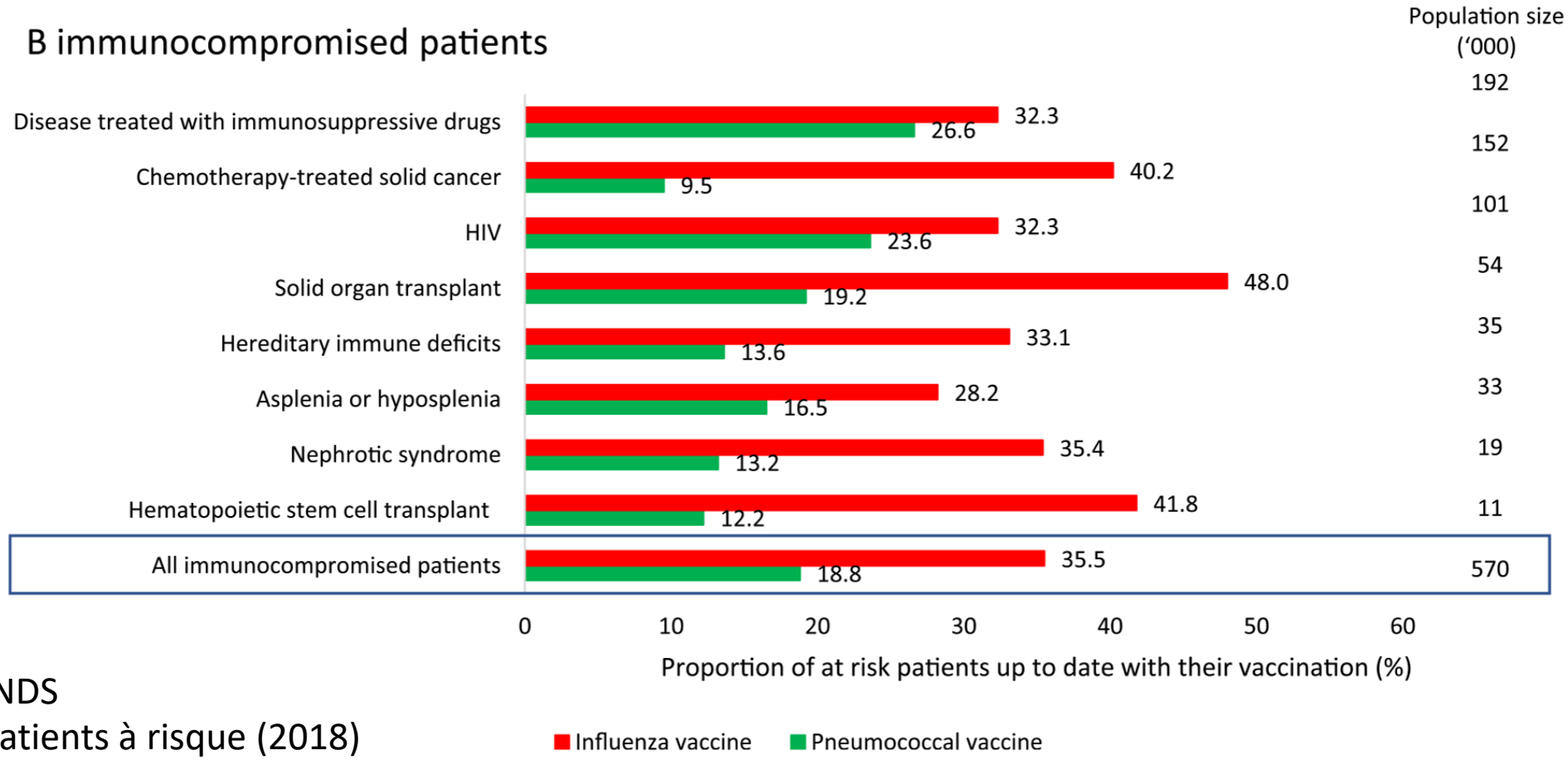
- Cas cliniques et échange sur les pratiques
- Rappel des recommandations et des données de la littérature
- Questionnement sur les adaptations et les outils sur le terrain

Thèmes abordés

- Contexte : couverture vaccinale chez les ID
- Grands principes : Vaccins vivants – Anticipation – Amélioration d'immunogénicité – Tolérance
- Outils : calendrier idéal – recommandations

1er enjeu : couverture vaccinale

Pneumococcal and influenza vaccination coverage among at-risk adults: A 5-year French national observational study

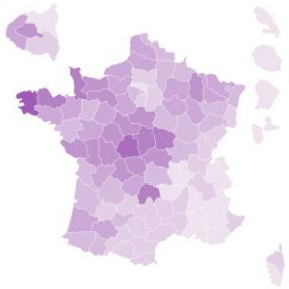


Données du SNDS
n=4 045 021 patients à risque (2018)

Wyplosz Vaccine 2022

Environ un tiers des transplantés d'organe solide n'avait reçu AUCUNE dose de rappel au 1er janvier 2023

Hétérogénéité géographique



Taux de rappel sur la population éligible *= nombre de patients ayant reçu* ***une (!!) injection de rappel****, rapporté à la population éligible au rappel*
(d'après les reco en vigueur à ce moment-là, les immunodéprimés auraient dû en être à leur 6ème dose)

Situation au 1 janv. 2023

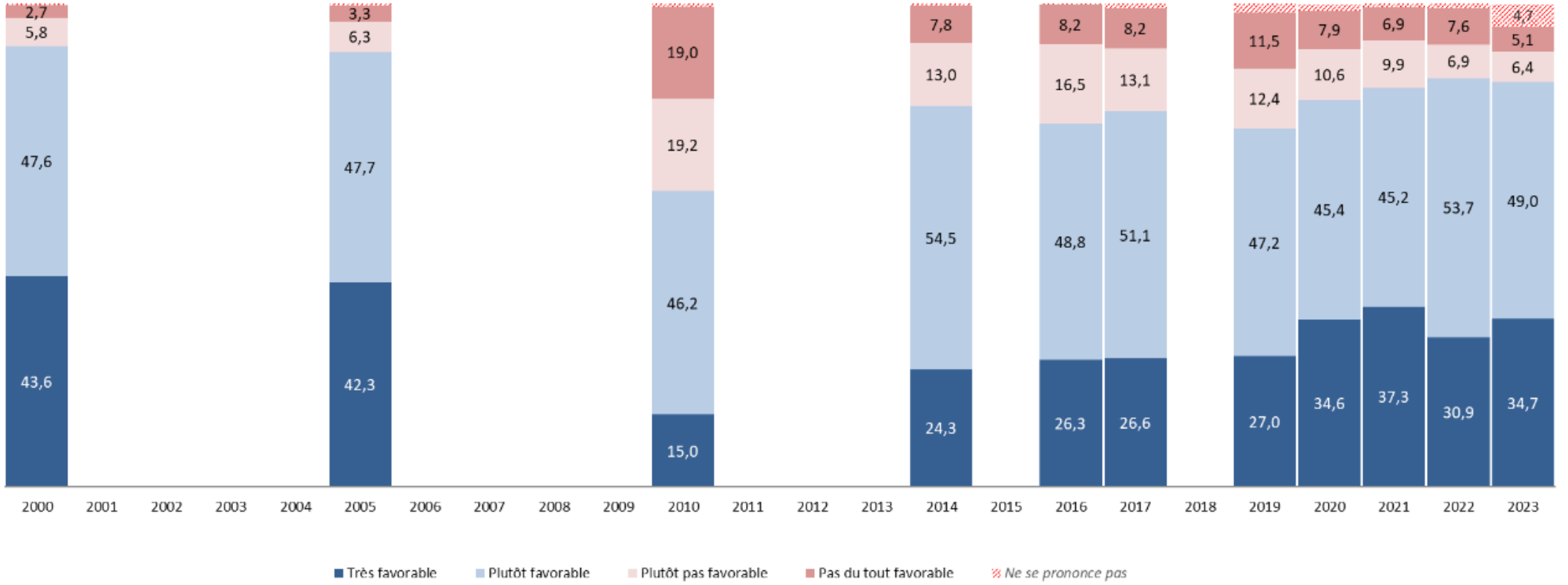
France entière

Pathologie	Taux de rappel sur la population éligible
Transplantation cardiaque	65,3%
Transplantation hépatique	72,9%
Transplantation pulmonaire	56,4%
Transplantation rénale	65,8%
Maladies inflammatoires chroniques intestinales	82,2%
Dialyse chronique	70,5%
Autres cancers en phase active de traitements	90,3%

https://datavaccin-covid.ameli.fr/pages/details-pathologies/

Figure 19. Évolution de l'adhésion à la vaccination en général parmi les 18-75 ans résidant en France métropolitaine (en %), Baromètres de Santé publique France, 2000-2023

Bulletin Santé publique France
Vaccination
Date de publication : 22 avril 2024
ÉDITION NATIONALE



83,7% des personnes sont favorables à la vaccination

Baromètres de Santé publique France

Bulletin Santé publique France
Vaccination
Date de publication : 22 avril 2024
ÉDITION NATIONALE

« A quelles vaccinations êtes-vous <u>défavorables</u> ? »

		2010	2014	2016	2017	2020	2021	2022	2023
Proportion de personnes défavorables à certaines vaccinations		53%	45%	42%	39%	33%	33%	36%	37%
Vaccinations pour lesquelles les personnes déclarent être défavorables	**Grippes saisonnières**	11%	19%	15%	14%	14%	6%	3%	6%
	Hépatite B / Hépatites	10%	13%	13%	11%	7%	5%	4%	4%
	HPV	<1 %	8%	6%	5%	4%	2%	2%	3%
	Covid-19	-	-	-	-	2%	21%	25%	29%
	Toutes vaccinations	2%	2%	2%	2%	2%	2%	1%	1%

Baromètres de Santé publique France

Contre quoi vacciner les patients immunodéprimés ?

Annuellement
1. Grippe
2. VRS (?)

Deux fois par an (?)
3. COVID-19

Tous les 10 ans
4. dTPCoq / 10 ans

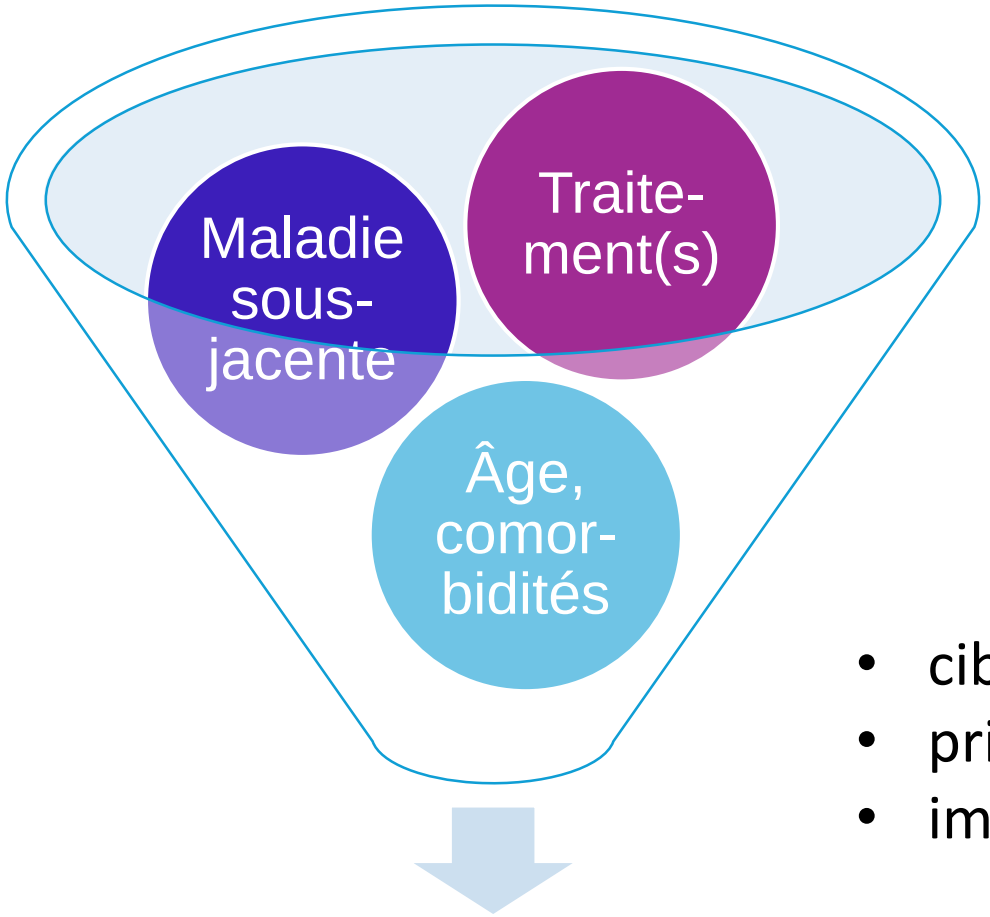
Une fois ou rappels ?
5. Pneumocoques
6. Zona
7. VHB

Selon l'âge – le risque
1. HPV
2. Meningo ACYW et B
3. Haemophilus

Voyages … Profession ...

En anticipé :
Varicelle … ROR …

2ème enjeu : immunogénicité



variable selon

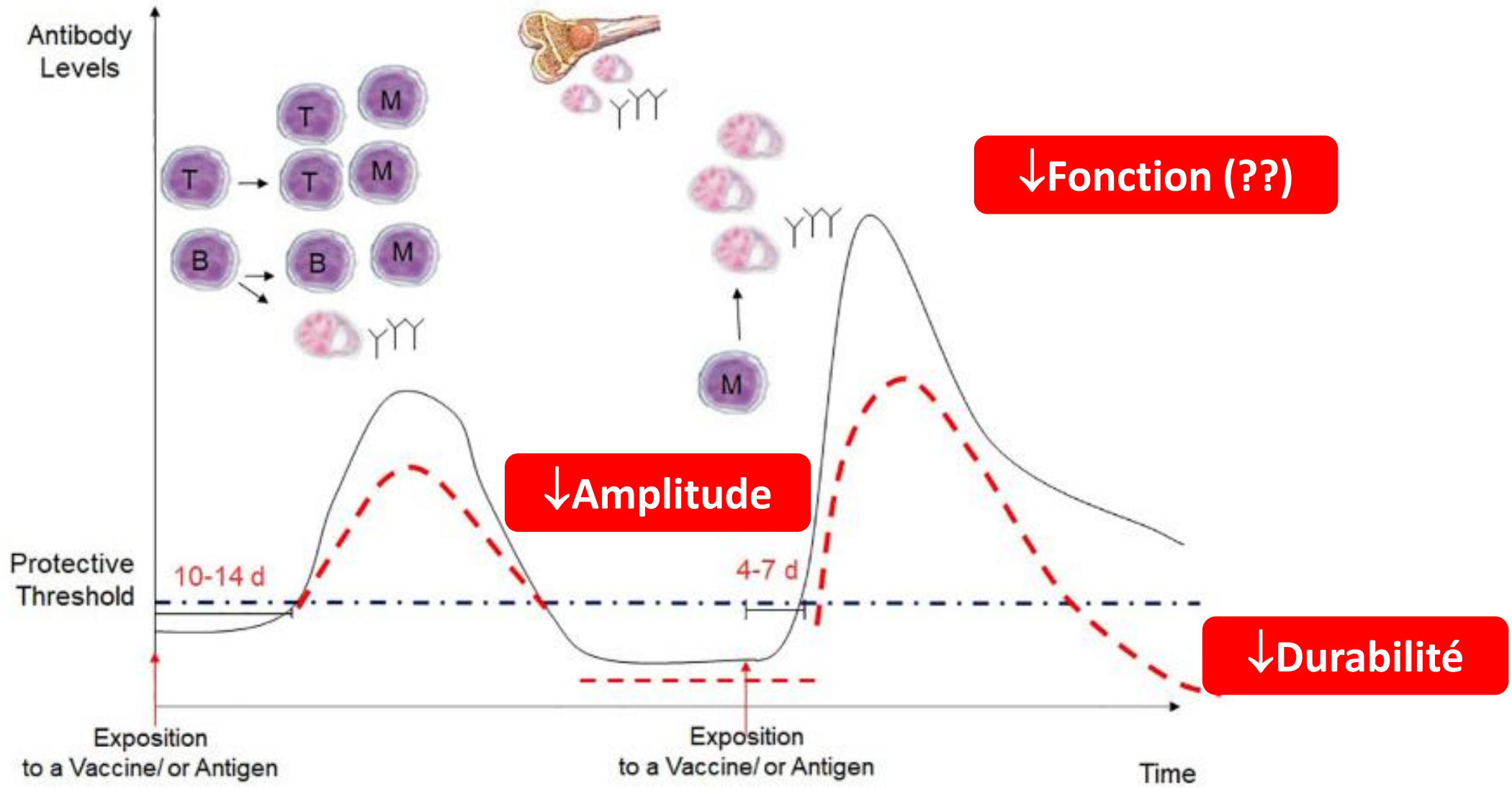
- cible vaccinale / nature Ag
- primo-vaccination (-) vs rappel
- immunosuppresseur(s)

Immunogénicité moindre

↓Réponse humorale

↓Réponse cellulaire

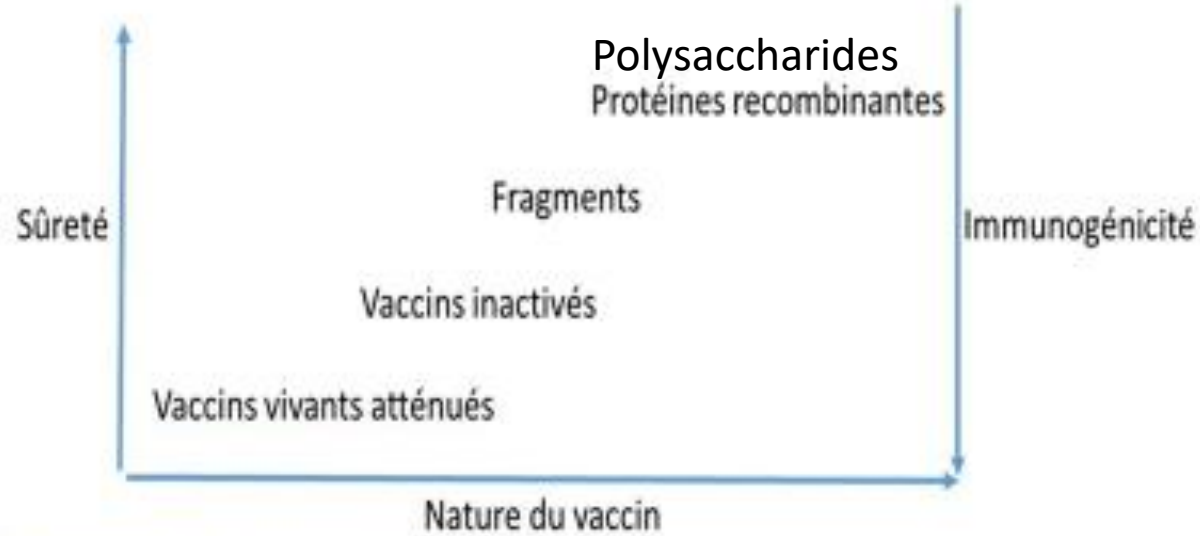
Vaccination de l'immunodéprimé : immunogénicité diminuée

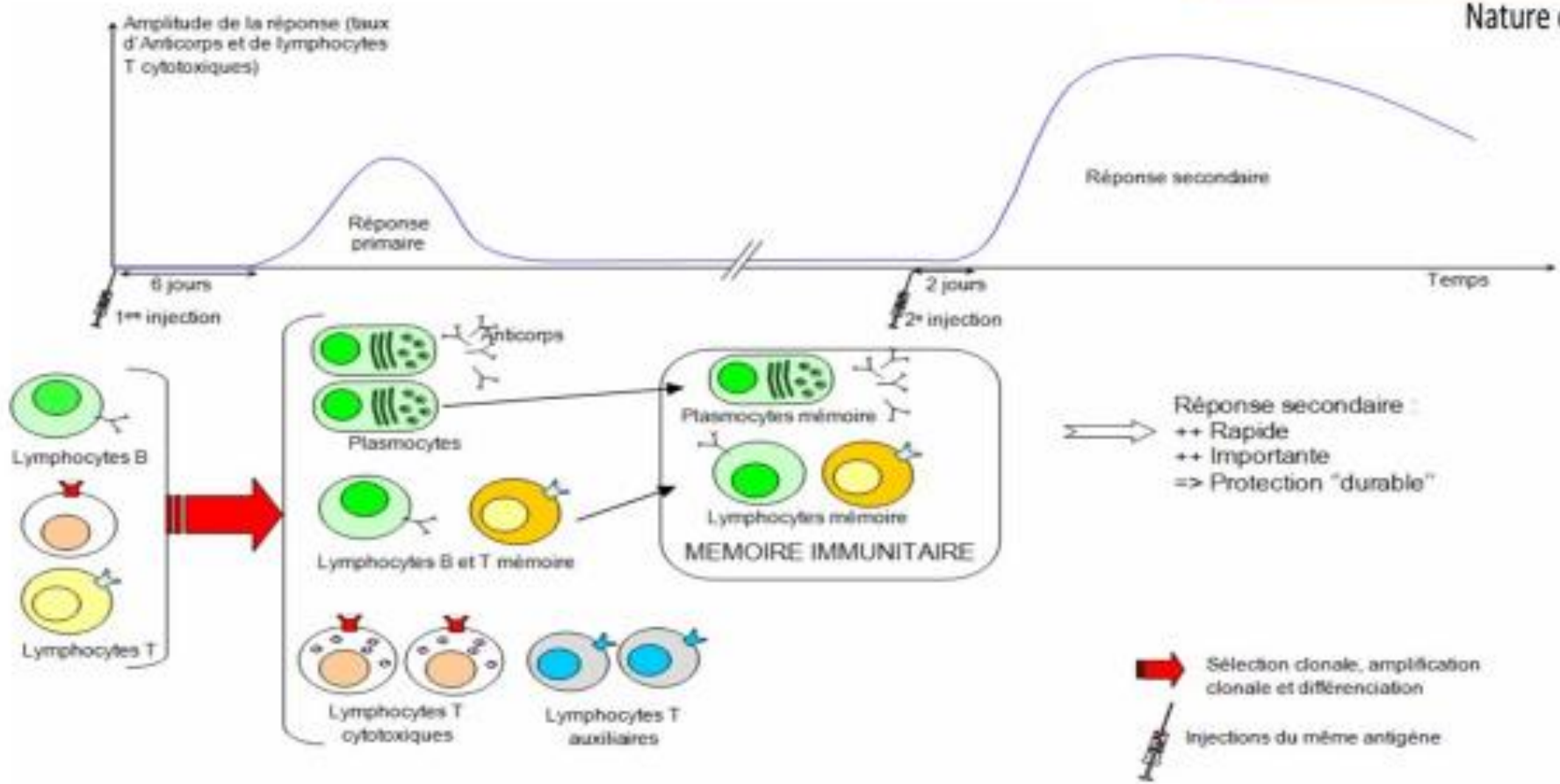


Blanchard-Rohner Front Immunol 2021

Mémoire immunitaire

Réponse primaire et secondaire et intervention concertée des lymphocytes T et B





Pharmacomedical .org

Impact de différents immunosuppresseurs sur la réponse vaccinale

Table 3 Summary of data for vaccine efficacy and safety with immunomodulatory therapies

Drug	Protein vaccines	Carbohydrate vaccines	DTH/cellular immunity	Neoantigen	Live virus
Non-biologic immunomodulators					
Corticosteroids	--/↓	--	ND	ND	Zoster OK with CCS <20 mg/day
Methotrexate	↓↓	↓	--	--	Zoster OK with MTX <0.4 mg/kg/week
Anti-malarials	--	--	ND	ND	Probably safe, possible ↓ response
Sulfasalazine	--/↓	ND	ND	ND	Probably safe, not formally studied
Leflunomide	--	ND	ND	ND	ND
Azathioprine	--	--/↓	ND	ND	Zoster OK <3 mg/kg/day
Mycophenolate	↓↓	↓↓	↓	↓	Avoid
Calcineurin Inhibitors	--/↓	ND	↓	ND	Avoid
Biologicals and targeted immunomodulators					
TNF inhibitors	--/↓	--/↓	--	ND	Avoid
Abatacept (CTLA4-Ig)	↓	↓	ND	↓	Avoid
Rituximab (anti-CD20)	--/↓	↓↓	↓	↓↓	Avoid
Tocilizumab (anti-IL6)	--	--	ND	ND	Avoid
Ustekinumab (anti-IL-12/23)	--	--	ND	ND	Avoid
IL-1 inhibitors (anakinra, Rilonacept, canakinumab)	ND	ND	ND	ND	Avoid
Belimumab (anti-BLyS)	ND	ND	ND	ND	Avoid
Tofacitinib (Jak1/3)	--/↓	↓	ND	ND	Avoid

↓ **decreased,** ↓↓ **markedly decreased,** -- no effect. BLyS, B lymphocyte stimulator; CCS, corticosteroids; DTH, delayed type hypersensitivity; MTX, methotrexate; ND, not determined; TNF, tumor necrosis factor.

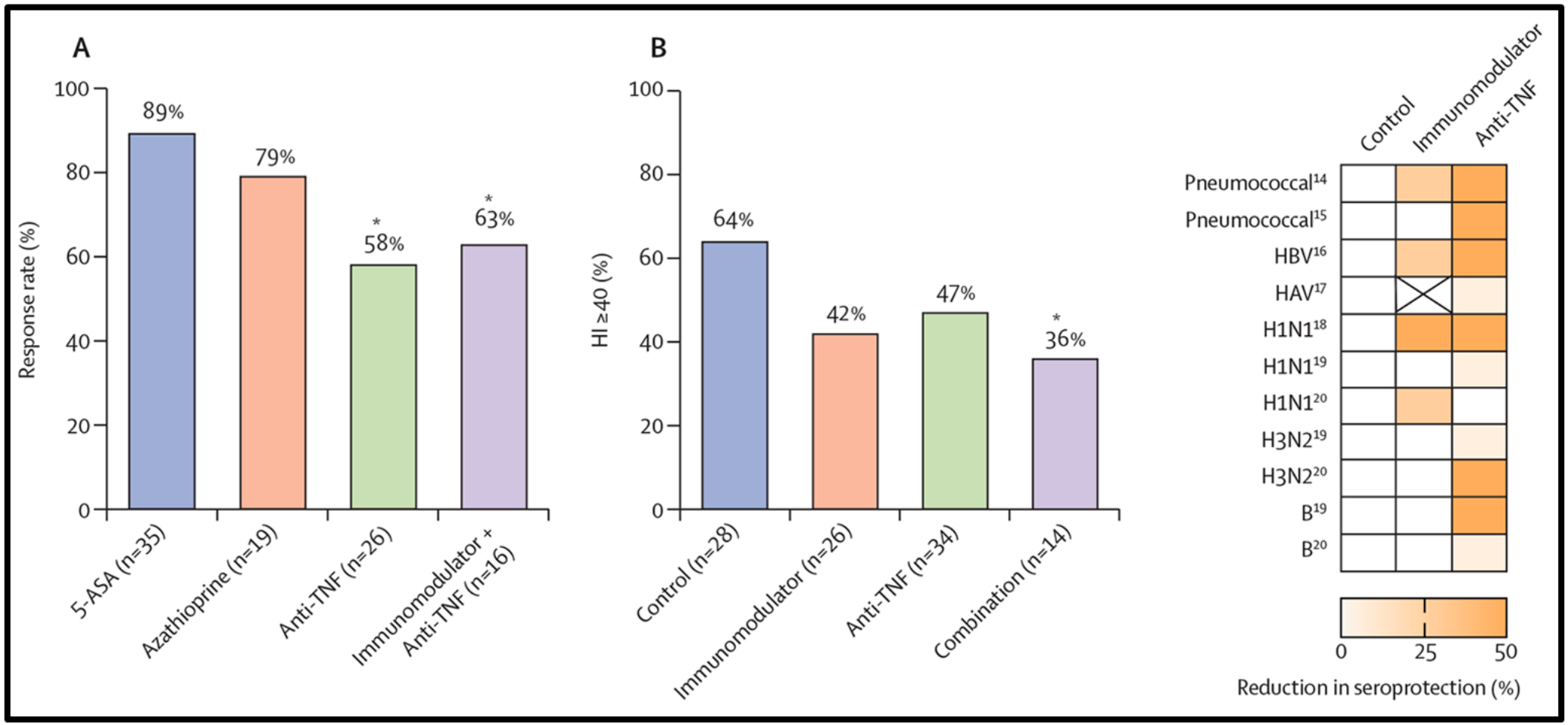
variable selon

- cible vaccinale / nature Ag
- primo-vaccination (-) vs rappel
- immunosuppresseur(s)

McMahan Arthritis Res Ther 2014 – Friedman Ann Rheum Dis 2021

Réponse aux vaccins chez les patients sous anti-TNF et immunosuppresseurs

Les anti-TNF réduisent l'efficacité vaccinale



n : nombre d'études

Alexander et al. Lancet Gastroenterol Hepatol 2021

Stratégies pour augmenter l'immunogénicité
et l'efficacité vaccinale chez l'immunodéprimé ?

Lesquelles connaissez-vous ?

Stratégies pour augmenter l'immunogénicité / l'efficacité vaccinale chez l'immunodéprimé

Vacciner tôt

Voie d'administration : IM, intradermique, muqueux

Interrompre un ttt immunosuppresseur quand possible (?)

Vacciner au bon moment

Schémas vaccinaux renforcés : dose d'antigène, nombre de doses

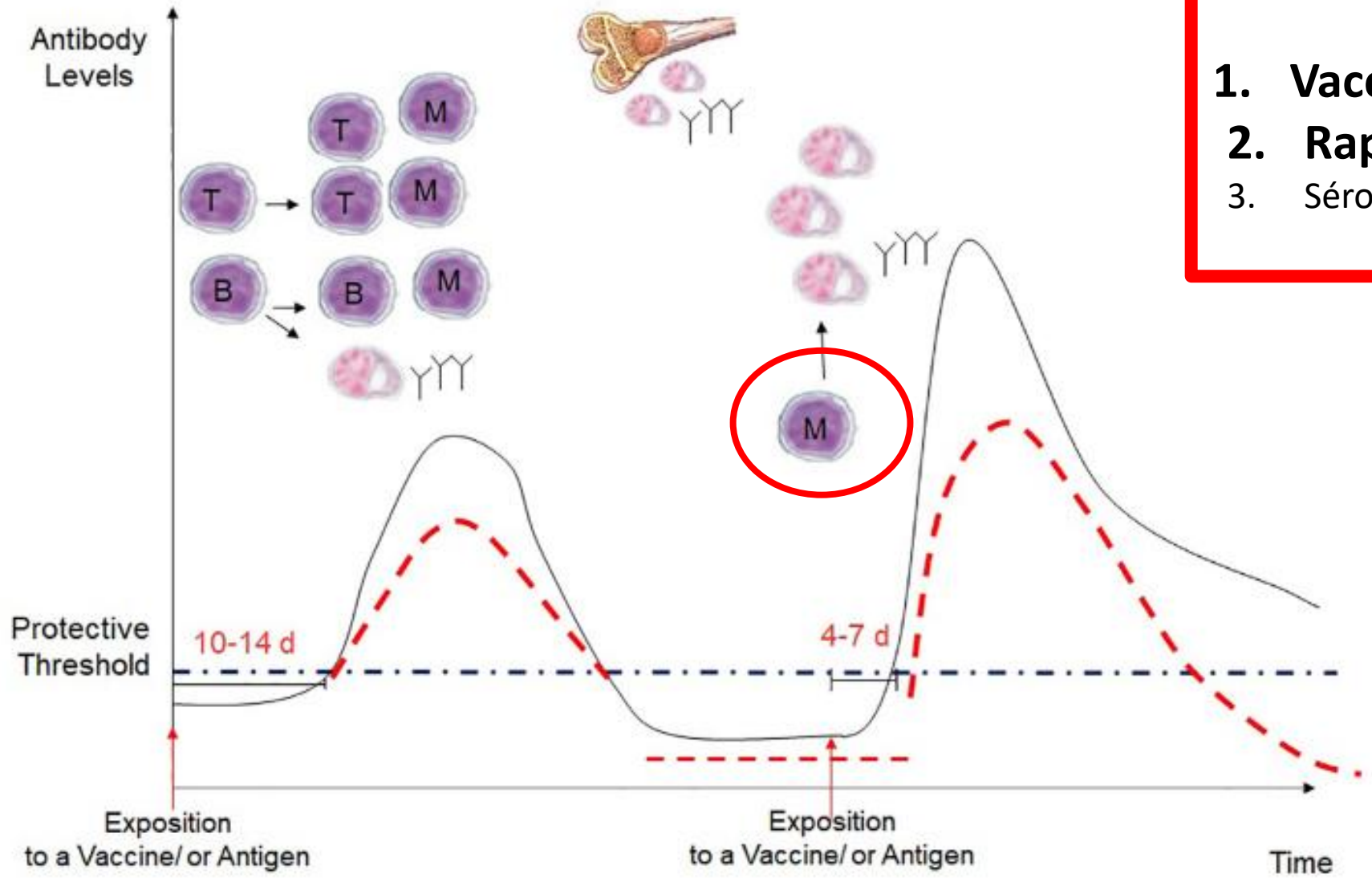
Adjuvants, plateformes vaccinales

Autres ?

Vaccination de l'immunodéprimé : immunogénicité diminuée

CONSEQUENCES PRATIQUES

1. **Vacciner tôt (anticiper !)**
2. **Rappels plus fréquents**
3. Sérologies post-vaccinales (+/-)



Blanchard-Rohner Front Immunol 2021

eular

Recommandation N°1 PR : Les traitements de fond devraient être débutés dès que le diagnostic de PR est posé (degré d'agrément 9,9+/-0,2)

Smolen J et al. M. Ann Rheum Dis. 2023.;82:3-18

Principe général N°4 pour la vaccination: **les vaccins devraient être administrés de préférence avant une immunosuppression** induite en particulier s'il s'agit d'un traitement déplétant le lymphocyte B (degré d'agrément 100%)

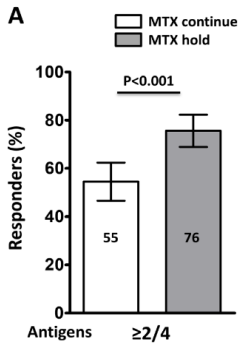
Furer R et al. Ann Rheum Dis. 2020.79:39-52

Immunogénicité des vaccins contre la COVID-19 chez des patients traités par MTX

Effect of a 2-week interruption in methotrexate treatment on COVID-19 vaccine response in people with immune-mediated inflammatory diseases (VROOM study): a randomised, open label, superiority trial

essai randomisé ouvert
n=425 MAI traitées par MTX (PR, Pso, SpA…)
interruption 2 semaines post *vs* pas d'interruption
dose de rappel COVID-19 (vaccin à ARNm > 95%)
CJP = anticorps anti-RBD à S4 post-rappel

	Continue methotrexate		Suspend methotrexate		Geometric mean ratio (95% CI)*	p value
	N	Geometric mean (95% CIs)	N	Geometric mean (95% CIs)		
S1-RBD antibody						
Baseline	191	948 (711–1263)	190	890 (677–1169)		..
4 weeks	187	12 326 (10 538–14 418)	180	25 413 (22 227–29 056)	2·08 (1·59–2·70)	<0·0001
12 weeks	184	8972 (7500–10 733)	179	17 131 (14 882–19 721)	[illegible]	<0·0001
26 weeks	151	9971 (8050–12 350)	137	15 318 (12 430–18 878)	1·50 (1·12–2·01)	0·0063



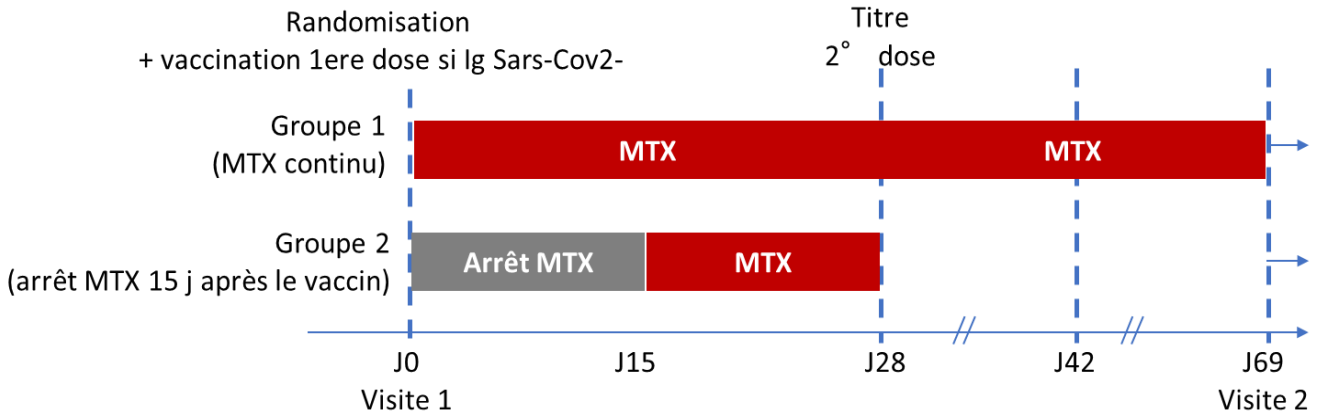
Mais : augmentation du risque de poussée de MAI

Impact of temporary methotrexate discontinuation for 2 weeks on immunogenicity of seasonal influenza vaccination in patients with rheumatoid arthritis: a randomised clinical trial

	Continue methotrexate (n=192)	Suspend methotrexate (n=191)	Total (n=383)
Self-reported disease flares			
Any self-reported disease flare by 4 weeks	63 (33%)	102 (53%)	165 (43%)
Any self-reported disease flare by 12 weeks	89 (46%)	124 (65%)	213 (56%)
Any self-reported disease flare by 26 weeks	117 (61%)	132 (69%)	249 (65%)

Abhishek Lancet Rheumatol 2024 – Park Ann Rheum Dis 2018

Réponse vaccinale après arrêt du MTX dans la PR



Réponse après arrêt du MTX 2 semaines après vaccin

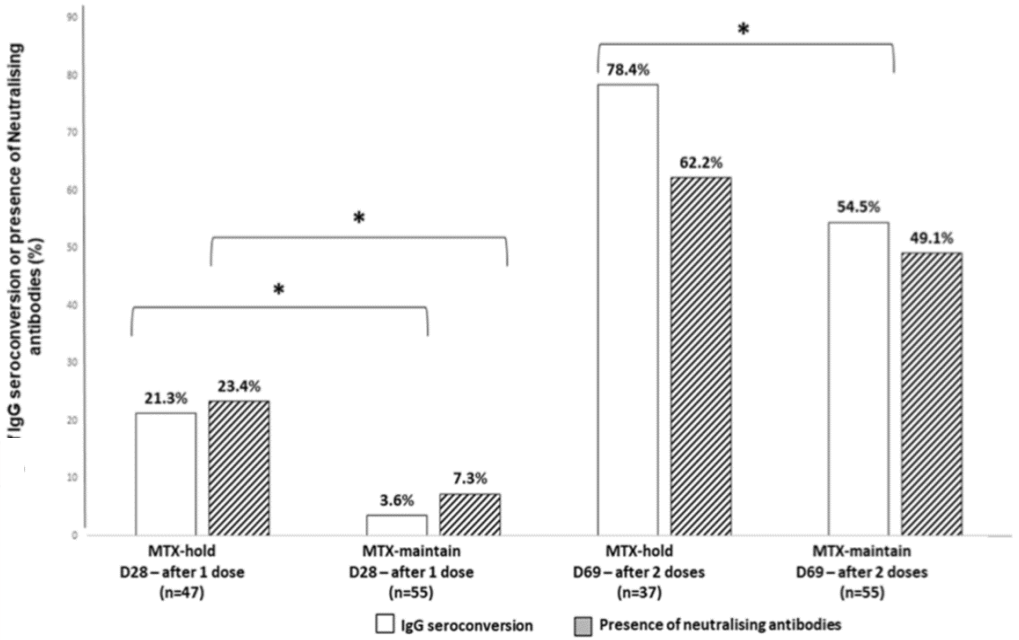


Table 4 Disease activity analyses after the first and second dose of the Sinovac-CoronaVac vaccine in patients with rheumatoid arthritis

		After first dose (D28)	P value	After second dose (D69)	P value	At any moment	P value
ΔDAS28-CRP ≥1.2 or ΔDAS28-CRP ≥0.6 + DAS28-CRP >3.2	MTX-hold (n=60)	7 (11.7)	0.576	12 (20)	0.188	22 (36.7)	0.094
	MTX-maintain (n=69)	6 (8.7)		8 (11.6)		16 (23.2)	
CDAI >10	MTX-hold (n=60)	13 (21.7)	0.122	19 (31.7)	0.011	23 (38.3)	0.024
	MTX-maintain (n=69)	8 (11.6)		9 (13)		14 (20.3)	
Patient impression of disease flare	MTX-hold (n=60)	6 (10)	0.577	8 (13.3)	0.044	14 (23.3)	0.022
	MTX-maintain (n=69)	5 (7.2)		2 (2.3)		6 (8.7)	

For safety analyses, all patients who adhered to the protocol were included.
Results are expressed in n (%) and compared with χ^2 or Fisher's exact test, as appropriate, as two-sided analyses.
CDAI, Clinical Disease Activity Index; D28, day 28; D69, day 69; DAS28-CRP, Disease Activity Score with 28 joints and C reactive protein; MTX, methotrexate; ΔDAS28-CRP, variation of DAS28-CRP score.

Scognamiglio Renner Araujo C et al. *Ann Rheum Dis. 2022.*

Mini vignette n°1

Patient de 60 ans, insuffisant rénal chronique (néphroangiosclérose) dialysé

En attente de greffe, inscrit sur liste d'attente

Dernier dTP à 45 ans

Sérologie hépatite B négative

Sérologie rougeole positive, oreillons et rubéole négatives

Vacciné COVID-19 4 doses

Quelles vaccinations sont indiquées ?

Vaccinations du candidat/receveur de transplantation d'organe solide (TOS)

1. **Vérifier le carnet de santé / vaccinations**
2. **Sérologies pré-vaccinales : VHB, VZV, ±VHA, ± rougeole (si né avant 1980)**
3. **Rattrapage général : cf. calendrier pop générale. ROR+++**
4. **Selon sérologie : hépatite B*, varicelle…**
5. **Vaccinations de l'immunodéprimé**
6. **Vaccins du voyageur à anticiper**

*Vaccination VHB : ENGERIX B 40 µg M0-M1-M2-M6 si IRC / cirrhose / post-TOS

Vaccination des personnes immunodéprimées et aspléniques, Recommandations HCSP 2014 – Danziger-Isakov Clin Transplant 2019

Récapitulatif :

	Pré-greffe (>4 semaines)	Post-greffe (>3-6 mois)
VVA		
Varicelle	Si séronégatif, 2 doses	
ROR	Si non immun, 2 doses. *Pas de sérologie*	
Fièvre jaune	Si originaire de zone d'endémie ou amené à voyager	
Vaccins inactivés		
dTPCoq	Anticiper le rappel	Rappel/10 ans
Pneumocoque	PCV20 1 dose	PCV20 1 dose
Zona	RZV 2 doses	RZV 2 doses
HBV	Si séronégatif, Schéma double dose si cirrhose/IRC	Si séronégatif, Schéma double dose
HAV	Si hépatopathie ou projet de voyage, 2 doses	Si hépatopathie ou projet de voyage, 2 doses
Méningo ACYW135	Jusqu'à 24 ans révolus, 1 dose	Jusqu'à 24 ans révolus, 1 dose
HPV	♀ ♂ 9-26 ans, 2-3 doses	♀ ♂ 9-26 ans, 2-3 doses
Grippe	1 dose/an	1 dose/an
COVID-19	1 dose automne	2 doses/an
VRS	≥75 ans ou ≥65 ans patho cardiaque/respi	≥75 ans ou ≥65 ans patho cardiaque/respi

CIT pendant 4 semaines

Quels délais ?

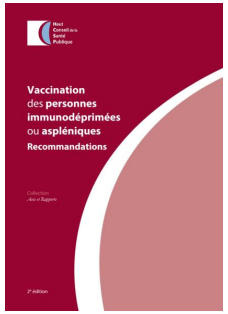
Vaccins vivants atténués		
pré-TOS	**≥4 sem avant (CIT)**	
post-TOS	**contre-indiqués**	
Vaccins inertes		
tout type de vaccin inerte		
pré-TOS	*non précisé*	**≥2 sem avant**
post-TOS	≥6 mois après	**≥3 mois après**
grippe	≥6 mois après	**≥1 mois après**

Immunodépression maximale : *risque d'inefficacité*

Vaccination des personnes immunodéprimées et aspléniques, Recommandations HCSP 2014 – Danziger-Isakov Clin Transplant 2019

Vaccination contre HEPATITE B – schéma renforcé

Engerix-B
(40 µg HBsAg per dose)



Pour qui ?

PVVIH
Insuffisance rénale chronique DFG < 45 mL/min/1,73m²
Cirrhose
Patients greffés d'organe solide

Vaccination contre la COVID-19 – stratégie de rappel

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

DGS-URGENT

DATE : 17/09/2024 **REFERENCE :** DGS-URGENT N°2024_17

TITRE : CAMPAGNE DE VACCINATION CONTRE LE COVID-19 A L'AUTOMNE 2024

depuis le 15/10/2024

Rappel à l'automne*

1. Personnes à risque de forme grave
- ≥65 ans
- immunodéprimées
- FDR forme grave (comorbidité)
- femmes enceintes

2. Entourage des personnes immunodéprimées ou vulnérables

*au moins 6 mois après la dernière infection/injection

MINISTÈRE DU TRAVAIL DE LA SANTÉ ET DES SOLIDARITÉS
Liberté Égalité Fraternité

DGS-URGENT

DATE : *25/03/2025* **REFERENCE :** DGS-URGENT N°*2025-09*

TITRE : COVID-19 : RENOUVELLEMENT VACCINAL COVID-19 DES PLUS FRAGILES AU PRINTEMPS 2025

14/04/2025-14/06/2025

Rappel au printemps*

1. Personnes à très haut risque de forme grave
- ≥80 ans
- immunodéprimées
- résidents des EHPAD/USLD

*au moins 3 mois après la dernière infection/injection

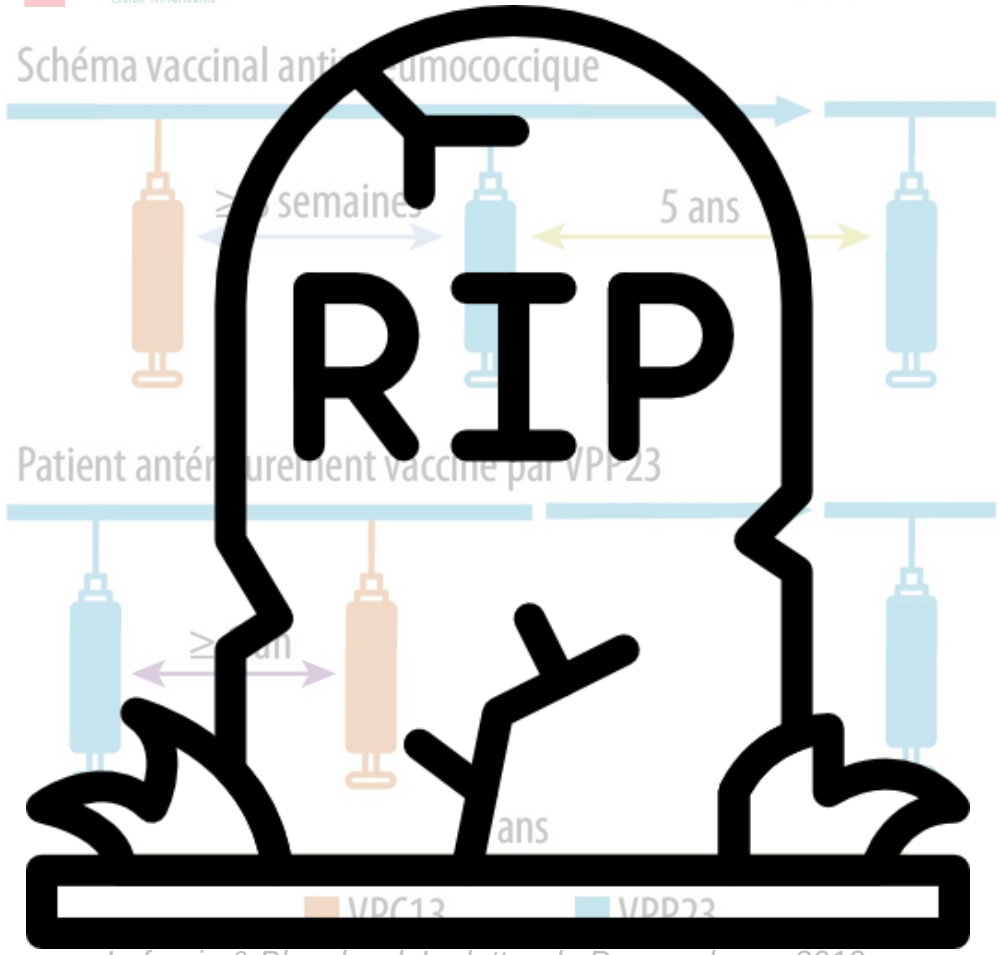
Pfizer COMIRNATY-30 monovalent JN.1
ADULTE (+ 12 ANS)
0,3 mL
multidose

Stratégie vaccinale de rappel contre la Covid-19
HAS
Validée par le Collège le 19 septembre 2022

Stratégie de vaccination contre la Covid-19
Anticipation des campagnes de vaccination en 2023

Vaccination antipneumococcique chez l'adulte à risque – avant 2024

stratégie « prime-boost »



Bergeron-Lafaurie & Blanchard, La lettre du Pneumologue 2019

6A,

1, 3, 4, 5, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F, 23F,

2, 8, 9N,10A, 11A, 12F, 14, 15B, 17F, 19A, 20, 22F, 33F

VPC13

- Conjugaison protéine : réponse thymo-dépendante
- A partir de l'âge de 2 mois
- **Diminue le portage nasopharyngé**
- **Meilleure immunogénicité** : Excellente réponse anticorps (concentration, durée, affinité)
- **Mémoire** immunitaire

VPP23

- Réponse thymo-indépendante
- Réponse variable : sujets âgés, immunodéprimés, enfant < 2 ans**
- Pas d'effet sur portage pharyngé
- Immunogénicité variable en fonction du sérotype
- Protection transitoire
- Revaccination ? **Hyporéactivité**

Vaccination antipneumococcique *chez l'adulte à risque – depuis 2024*

Chez l'adulte à risque IIP

Chez la personne âgée ≥65 ans

Pneumocoques : élargir la vaccination à tous les adultes de 65 ans et plus

COMMUNIQUÉ DE PRESSE - Mis en ligne le 28 janv. 2025

NEW

1 DOSE de VPC20

- en remplacement de VPC13-VPP23
- ou 5 ans après VPC13-VPP23
- ou 1 an après VPC13 ou VPP23
- *ou si statut vaccinal inconnu*

HAS
HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

Rappel(s) à distance => ???

d'autres vaccins pneumococciques conjugués en cours de développement

Vaccination contre les pneumocoques – remplacement sérotypique

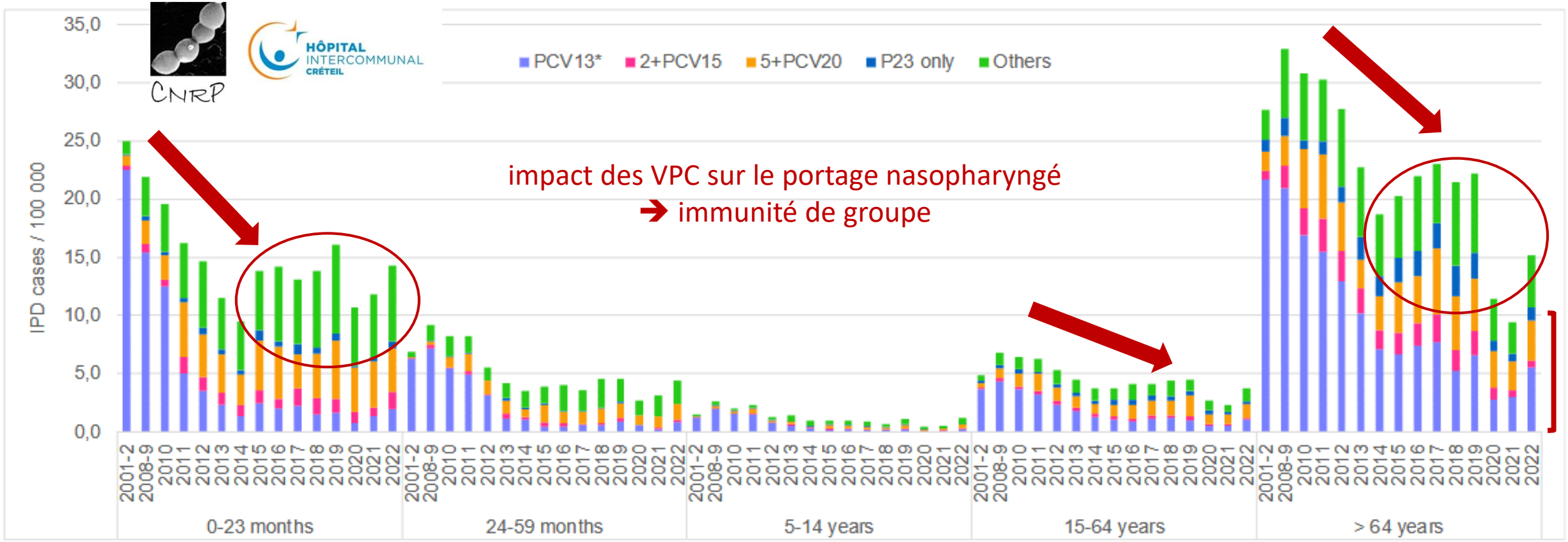
PCV7 : 2003, généralisé en 2006

PCV13 : 2010

PCV15 : 2024

PCV20 : 2024

PCV21 AMM 2025
PCV24…
en cours de développement



CNR pneumocoque, Rapport d'activité 2024 (année 2023)

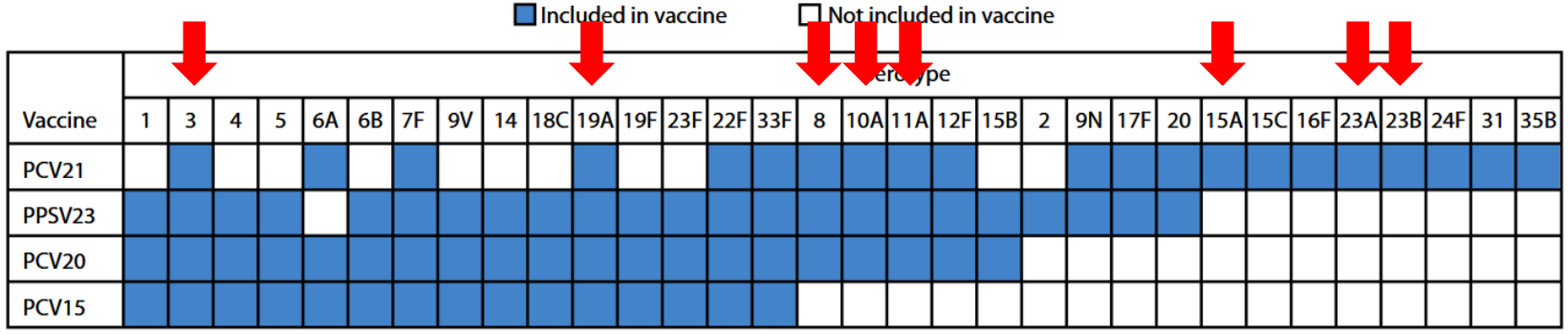
Pipeline vaccins antipneumococciques

CAPVAXIVE™
Pneumococcal 21-valent Conjugate Vaccine

European Commission (EC) Approves Merck's CAPVAXIVE® (Pneumococcal 21-valent Conjugate Vaccine) for Prevention of Invasive Pneumococcal Disease and Pneumococcal Pneumonia in Adults

March 26, 2025 7:45 am ET

✓ **couverture sérotypique de près de 85% chez l'adulte**



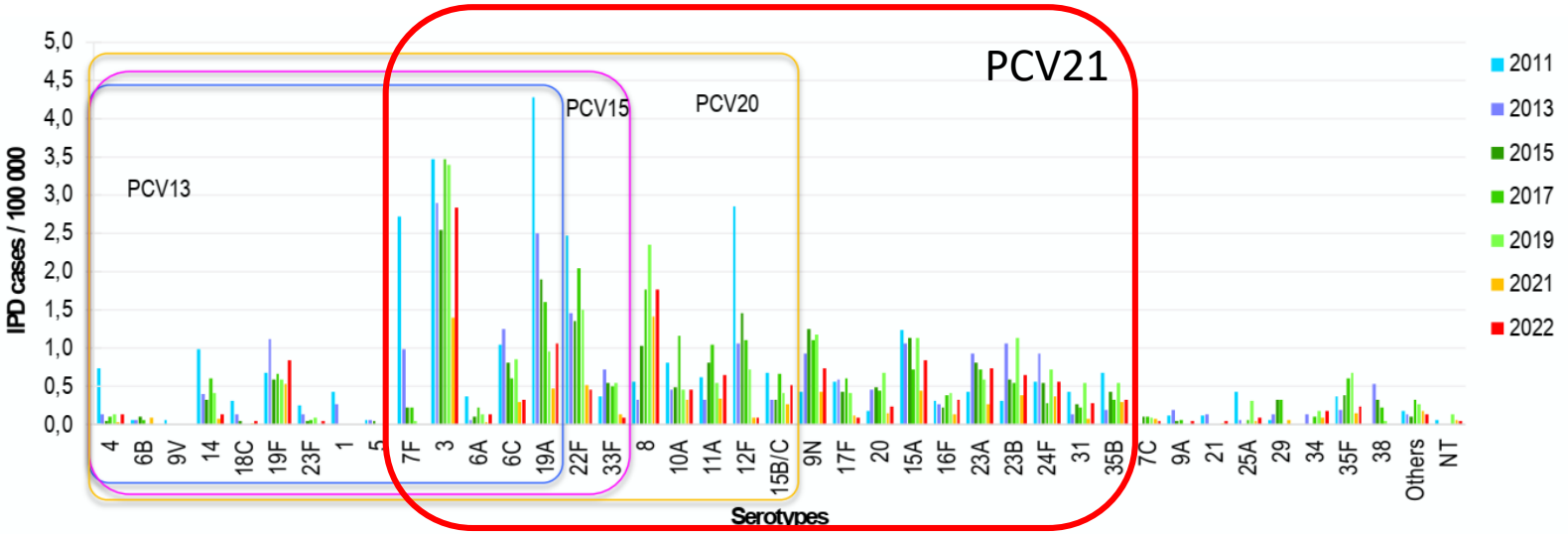


Figure 12 - Évolution de l'incidence des infections invasives à pneumocoque selon le sérotype chez les adultes âgés de plus de 64 ans entre 2011 et 2022. (Sources : Données Epibac et CNR des Pneumocoques)

Kobayashi MMWR 2024 – CNR pneumocoque, Rapport d'activité 2024 (année 2023)

Pipeline vaccination antipneumococcique ?

Quel schéma vaccinal antipneumococcique chez l'adulte « à risque » ?

→PCV15 + PCV21 ?

Faut-il envisager des doses de rappel chez l'immunodéprimé ?

→ Reco suisse (TOS) : 1 dose de VPC à l'inscription sur liste + 1 dose à M12 post-TOS

Questions pneumocoque : calendrier sur la durée d'une vie ?

- Comment vacciner un enfant immunodéprimé qui grandit

  - 3 Vaccins PCV13 ou 15 entre 3 et 11 mois

  - Entre 2 et 5 ans :
    - si vacciné PCV13/15 ➔ 1 dose de PPV23 entre 2 et 5 ans puis 1 rappel PPV23 5 ans plus tard
    - si non vacciné antérieurement ➔ 2 doses de PCV13/15 à 2 mois d'intervalle suivie d'une dose de PPV23 puis 1 rappel PPV23 5 ans plus tard
  - 1 dose de PCV20 à 18 ans
  - Rappel ?

  - Entre 5 et 17 ans :
    - Si non vacciné antérieurement : PCV13/15 + PPV23 puis rappel PPV23 à 5 ans
    - Si vacciné antérieurement avec PCV+PPV23 : PPV23 en rappel (5 ans après dernier vaccin)
    - Si vacciné antérieurement avec PPV23 : 1 dose de PCV13/15 minimum 1 an après + rappel PPV23 à 5 ans

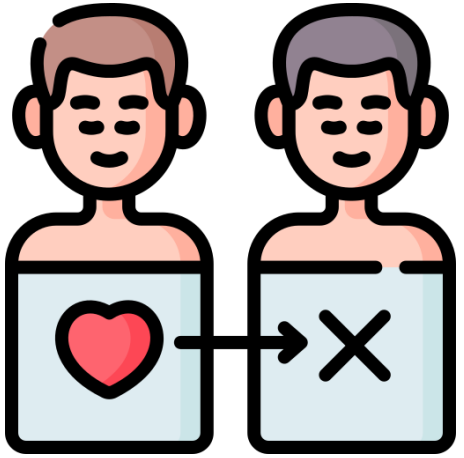
  - OU 3+1 doses de PCV 20 chez le nourrisson à risque ?

Mini vignette n°2

Enfant âgé de 5 ans

Transplantation hépatique à l'âge de 1 an

Sous tacrolimus



Non immunisé contre la varicelle

Epidémie de varicelle dans son école

Que peut-on faire ?

Mini vignette n°2

Enfant âgé de 5 ans

Transplantation hépatique à l'âge de 1 an

Sous tacrolimus

Non immunisé contre la varicelle

Epidémie de varicelle dans son école

Que peut-on faire ?

1. **Vacciner l'entourage (fratrie +++)**
2. **Ig VZV si exposition…**
3. **Traitement antiviral post-exposition et si infection**
4. **Vaccination ? À discuter…**

Vaccinations de l'entourage des immunodéprimés

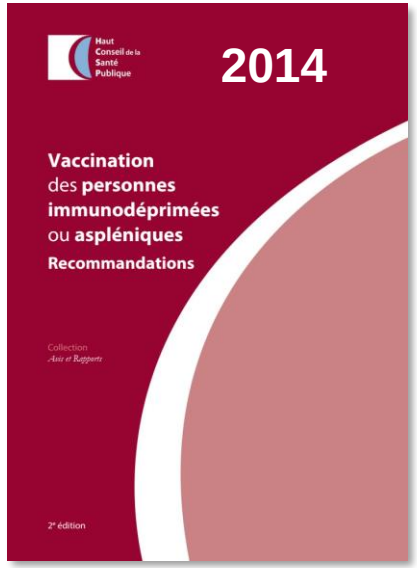
ENTOURAGE : Grippe, COVID-19, Varicelle

Famille proche et professionnels de santé

- **Grippe** (vaccin inactivé, ≥6 mois)

AMM	Dose (ml)	Nombre de doses
A partir de 6 mois	0,5	1 ou 2*
A partir de 9 ans	0,5	1

* Chez les enfants < 9 ans n'ayant pas été auparavant vaccinés contre la grippe saisonnière, une seconde dose devra être administrée après un intervalle d'au moins quatre semaines



- **Varicelle** (>12 mois, pas d'ATCD et sérologie négative). 2 doses *« Eviter contact en cas de rash secondaire à la vaccination »*
- **COVID-19** :

Chez les enfants de moins de 5 ans, pour ceux déjà primovaccinés ou ayant été infectés, une seule dose suffira mais chez les autres un schéma à trois doses (2 à 21 jours d'écart et la troisième huit semaines après) est maintenu.

Vaccination of haemopoietic stem cell transplant recipients: guidelines of the 2017 European Conference on Infections in Leukaemia (ECIL 7)

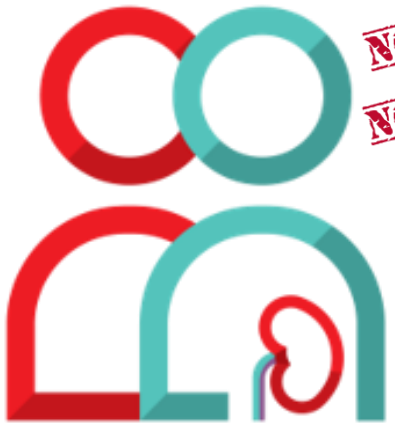
- **ROR** (selon indications du calendrier général)
- **Rotavirus** (nourrisson) *« Eviter tout contact avec les selles pendant 4 semaines »*
- **Méningocoques** (entourage patients sous anti-C5, déficit en complément/properdine)

Stratégie de vaccination contre le Sars-Cov-2 HAS

Vaccination prioritaire de l'entourage des personnes immunodéprimées contre le SARS-Cov-2

Vaccination des personnes immunodéprimées et aspléniques, Recommandations HCSP 2014 – Cordonnier Lancet Infect Dis 2019

Récapitulatif :



	Pré-greffe (>4 semaines)	Post-greffe (>3-6 mois)
	VVA	
Varicelle	Si séronégatif, 2 doses	
ROR	Si non immun, 2 doses. *Pas de sérologie*	
Fièvre jaune	Si originaire de zone d'endémie ou amené à voyager	
	Vaccins inactivés	
dTPCoq	Anticiper le rappel	Rappel/10 ans
Pneumocoque	PCV20 1 dose	PCV20 1 dose
Zona	RZV 2 doses	RZV 2 doses
HBV	Si séronégatif, Schéma double dose si cirrhose/IRC	Si séronégatif, Schéma double dose
HAV	Si hépatopathie ou projet de voyage, 2 doses	Si hépatopathie ou projet de voyage, 2 doses
Méningo ACYW135	Jusqu'à 24 ans révolus, 1 dose	Jusqu'à 24 ans révolus, 1 dose
HPV	♀ ♂ 9-26 ans, 2-3 doses	♀ ♂ 9-26 ans, 2-3 doses
Grippe	1 dose/an	1 dose/an
COVID-19	1 dose automne	2 doses/an
VRS	≥75 ans ou ≥65 ans patho cardiaque/respi	≥75 ans ou ≥65 ans patho cardiaque/respi

NOUVEAU

NOUVEAU

NOUVEAU

NOUVEAU

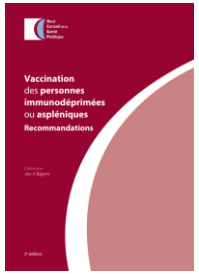
CIT pendant 4 semaines

Récapitulatif :

	Pré-greffe (>4 semaines)	Post-greffe (>3-6 mois)
VVA		
Varicelle	Si séronégatif, 2 doses	
ROR	Si non immun, 2 doses. *Pas de sérologie*	
Fièvre jaune	Si originaire de zone d'endémie ou amené à voyager	
Vaccins inactivés		
dTPCoq	Anticiper le rappel	Rappel/10 ans
Pneumocoque	PCV20 1 dose	PCV20 1 dose
Zona	RZV 2 doses	RZV 2 doses
HBV	Si séronégatif, Schéma double dose si cirrhose/IRC	Si séronégatif, Schéma double dose
HAV	Si hépatopathie ou projet de voyage, 2 doses	Si hépatopathie ou projet de voyage, 2 doses
Méningo ACYW135	Jusqu'à 24 ans révolus, 1 dose	Jusqu'à 24 ans révolus, 1 dose
HPV	♀ ♂ 9-26 ans, 2-3 doses	♀ ♂ 9-26 ans, 2-3 doses
Grippe	1 dose/an	1 dose/an
COVID-19	1 dose automne	2 doses/an
VRS	≥75 ans ou ≥65 ans patho cardiaque/respi	≥75 ans ou ≥65 ans patho cardiaque/respi

Vaccins vivants atténués et immunodépression

La règle = contre-indication des vaccins vivants atténués

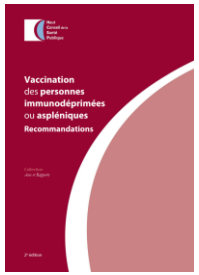


corticothérapie	> 10 mg/j > 2 sem – délai 3 mois	> 20 mg/j > 2 sem – délai 1 mois	> 20 mg/j > 2 sem – délai 1 mois
méthotrexate < 20 mg/semaine	contre-indiqué	autorisé (monothérapie IS +++)	autorisé
azathioprine < 3 mg/kg/j	contre-indiqué	contre-indiqué sauf VZV	contre-indiqué sauf zona (LVZ)
anti-rejets	délai 3 mois	délai 3 mois	délai 2 mois
biothérapies	« délai 3-6 mois »	délai variable	délai 3-6 mois
chimiothérapie	délai 6 mois	**délai 3 mois**	**délai 3 mois**
autogreffe de CSH	délai 24 mois	**délai 12 mois**	délai 24 mois

Vaccination des personnes immunodéprimées et aspléniques, Recommandations HCSP 2014 – Bühler Vaccination recommendations for adult patients with autoimmune inflammatory rheumatic diseases Swiss Med Weekly 2015 & Eperon Voyageur immunosupprimé : recommandations vaccinales Rev Med Suisse 2018 – Best Practices Guidance of the ACIP CDC

Vaccins vivants atténués et immunodépression

La règle = contre-indication des vaccins vivants atténués



Voyageur immunosupprimé: recommandations vaccinales

Vaccination recommendations for adult patients with autoimmune inflammatory rheumatic diseases

CDC

Altered Immunocompetence

General Best Practice Guidelines for Immunization: Best Practices Guidance of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP)

corticothérapie	> 10 mg/j > 2 sem – délai 3 mois	**> 20 mg/j > 2 sem – délai 1 mois**	**> 20 mg/j > 2 sem – délai 1 mois**
méthotrexate < 20 mg/semaine	contre-indiqué	**autorisé (monothérapie IS +++)**	**autorisé**
azathioprine < 3 mg/kg/j	contre-indiqué	contre-indiqué sauf VZV	contre-indiqué sauf zona (LVZ)
anti-rejets	délai 3 mois	délai 3 mois	délai 2 mois
biothérapies	« délai 3-6 mois »	délai variable	délai 3-6 mois
chimiothérapie	délai 6 mois	**délai 3 mois**	**délai 3 mois**
autogreffe de CSH	délai 24 mois	**délai 12 mois**	délai 24 mois

Vaccination des personnes immunodéprimées et aspléniques, Recommandations HCSP 2014 – Bühler Vaccination recommendations for adult patients with autoimmune inflammatory rheumatic diseases Swiss Med Weekly 2015 & Eperon Voyageur immunosupprimé : recommandations vaccinales Rev Med Suisse 2018 – Best Practices Guidance of the ACIP CDC

Vaccins vivants atténués et immunodépression

Risque de maladie vaccinale grave

primovaccination > rappel

BCG — **Fièvre jaune** — **VZV** — **Rubéole** — **Rougeole** — **Rotavirus**

Bacillus Calmette-Guérin (BCG) complications associated with primary immunodeficiency diseases

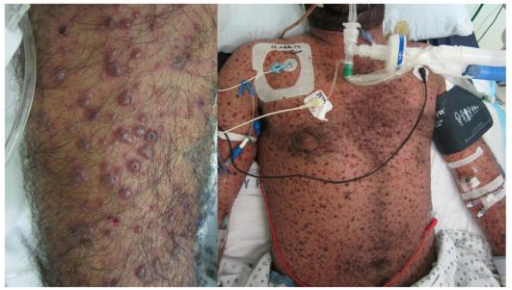
The risk of disseminated Bacille Calmette-Guerin (BCG) disease in HIV-infected children

History of thymoma and yellow fever vaccination

Viscerotropic disease following yellow fever vaccination in Peru

Adverse event reports following yellow fever vaccination, 2007–13

Persistent rubella infection after erroneous vaccination in an immunocompromised patient with acute lymphoblastic leukemia in remission



Disseminated vaccine-strain varicella as initial presentation of the acquired immunodeficiency syndrome: A case report and review of the literature

Varicella vaccination in a child with acute lymphoblastic leukaemia

Live zoster vaccination in an immunocompromised patient leading to death secondary to disseminated varicella zoster virus infection ☆

Vaccine-Acquired Rotavirus in Infants with Severe Combined Immunodeficiency

Safety of Live-Attenuated Measles, Mumps, and Rubella Vaccine Administered Within 2 Years of Hematopoietic Cell Transplant

Vaccine-Associated Measles in a Hematopoietic Cell Transplant Recipient: Case Report and Comprehensive Review of the Literature

Norouzi J Infect 2012 – Hessling Vaccine 2007 & CID 2006 – Patel NEJM 2010 – Schrauder Lancet 2007 – Maves J Clin Virol 2014 – Alexander Vaccine 2018 – Barwick-Eidex Lancet 2004 – Lindsey J Travel Med 2016 – Whittembury Vaccine 2009 – Desjardins OFID 2021 – Geiger J Med Virol 1995 –Chang OFID 2021

Vaccins vivants atténués et immunodépression – Discussion au cas par cas, selon B/R

Données disponibles pour :

- vaccination fièvre jaune :
  - ✓ patients sous IS/biothérapies
  - ✓ patients greffés d'organe solide

- vaccination ROR chez le greffé de CSH avant 24 mois

Early measles vaccination in bone marrow transplant recipients

CM Machado[1,2], VAUF de Souza[1], LM Sumita[1], IF da Rocha[2], FL Dulley[2] and CS Pannuti[1]

- vaccination varicelle, ROR d'enfants transplantés d'organe solide (foie +++) : immunogène, « efficace », « safe » chez des patients sélectionnés

Safety and Immunogenicity of Varicella-Zoster Virus Vaccine in Pediatric Liver and Intestine Transplant Recipients

risque MPV

niveau d'immunosuppression
risque maladie vaccinale

Safety of live vaccinations on immunosuppressive therapy in patients with immune-mediated inflammatory diseases, solid organ transplantation or after bone-marrow transplantation – A systematic review of randomized trials, observational studies and case reports

Results: 7305 articles were identified and 64 articles were included: 40 on IMID, 16 on SOT and 8 on BMT patients. In most studies, the administration of live vaccines was safe.

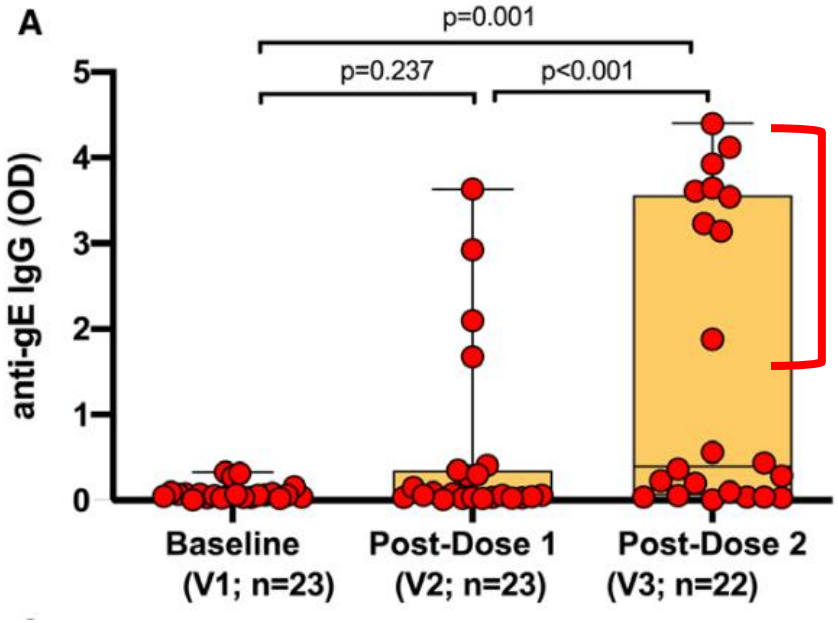
Primum non nocere…

Croce Vaccine 2017 – Nash JTM 2015 – Rüddel Z Gastroenterol 2016 – Azevedo TID 2011 – Nazareth Lara Rev Inst Med Trop São Paulo 2021 – Valim Front Immunol 2020 – de Jong JTM 2019 – Zamora Pediatr Nephrol 1994 – Weinberg AJT 2006 – Shinjoh Vaccine 2017 – Pergam BBMT 2019 – Feldman JAMA Netw Open 2023

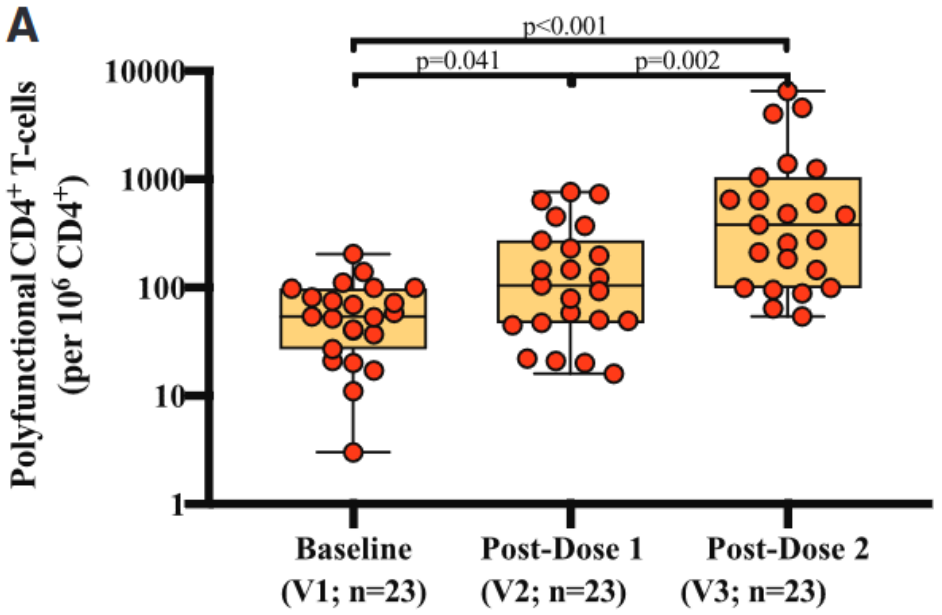
Utilisation du vaccin protéique recombinant pour protéger de la varicelle ?

Evaluation of Recombinant Herpes Zoster Vaccine for Primary Immunization of Varicella-seronegative Transplant Recipients

n=23 receveurs de TOS (Foie > Poumon > Rein)
Séronégatifs pour le VZV
Age médian 38 ans
Délai médian depuis TOS 4 ans



55% de « répondeurs »



- ✓ vaccination immunogène et bien tolérée
- ✓ une option pour les patients VZV-séronégatifs, contre-indiqués à la vaccination varicelle ? > 2 doses ?

— pas de donnée d'efficacité vaccinale, pas de corrélat de protection connu

L'Huillier Transplantation 2021

Mini vignette n°3

Patiente 42 ans

Transplantation pulmonaire pour mucoviscidose, CLAD (dysfonction chronique du greffon pulmonaire)

Sous MMF-tacrolimus-corticoïdes

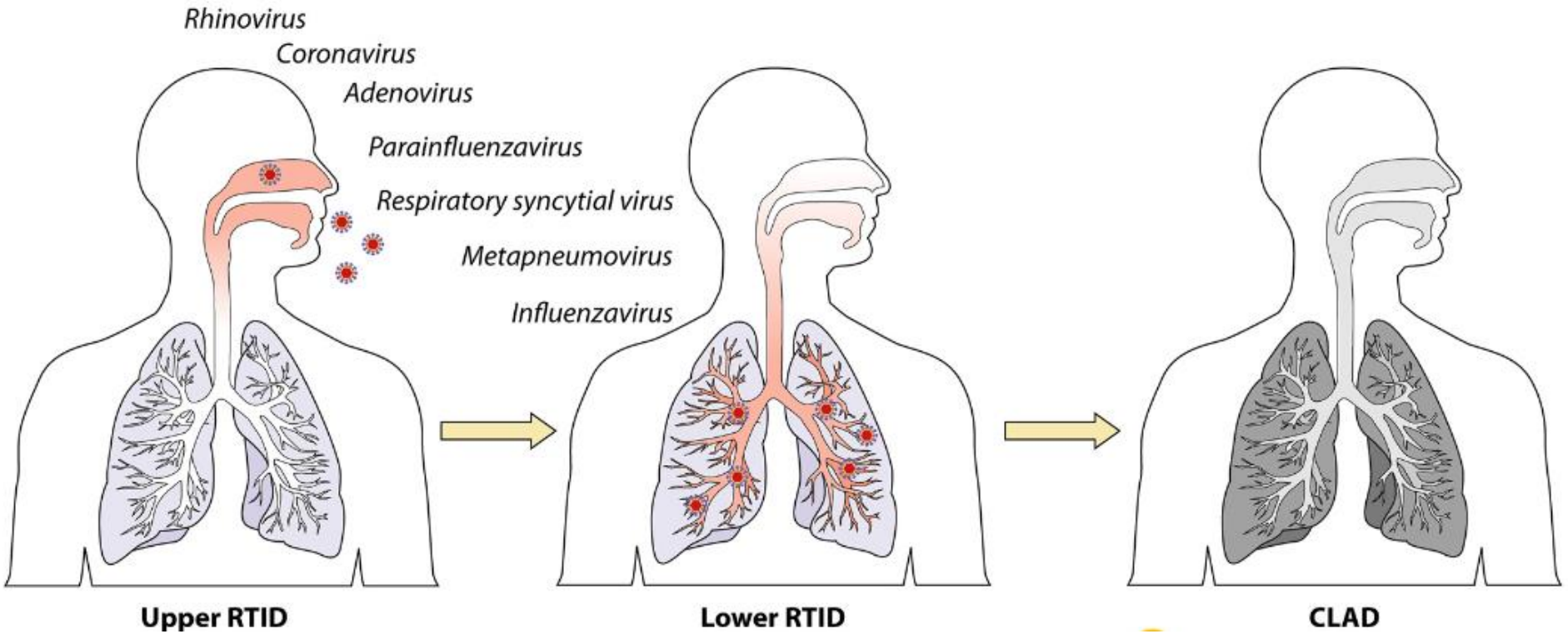
Que faire ?

Vaccinations et Immunothérapie

- Pneumocoque
  - Place des vaccins 15, 20 et 21 valents
- Grippe – schémas et types de vaccins
  - Vaccins adjuvantés
  - Vaccins High dose
- VRS
  - Vaccination … à quand l'indication formelle
  - Chez l'enfant Ac Monoclonal

Fardeau des virus respiratoires communautaires (CARV) chez les greffés

Maladie respiratoire virale → inflammatoire



*CARV: community-acquired respiratory virus

Ison & Hirsch Clin Microbiol Rev 2019 – Mombelli M Am J Transplant 2021 – Testaert H Clin Microbiol Infect 2021 – Khanna N Clin Infect Dis 2008 – Shah DP Blood 2014

Vaccination antigrippale chez l'immunodéprimé : stratégies pour augmenter l'immunogénicité

- **Vaccin high-dose (60 µg HA/souche) ?**
- **Schéma vaccinal à 2 doses (5 sem) ?**
- Vaccin adjuvanté (MF59) ?
- *Penser à la vaccination de l'entourage +++*
- *…et aux mesures barrières !*

Vaccination of solid organ transplant candidates and recipients: Guidelines from the American society of transplantation infectious diseases community of practice

Influenza vaccination is recommended for all transplant candidates *(strong, moderate)* and recipients *(strong, high)*. In the post-transplant setting, randomized trials show that either high-dose or booster dosing in the same season has greater immunogenicity over a single standard dose and may be preferred over standard dosing *(strong, moderate)*.

Two Doses of Inactivated Influenza Vaccine Improve Immune Response in Solid Organ Transplant Recipients: Results of TRANSGRIPE 1–2, a Randomized Controlled Clinical Trial

Cordero CID 2017 – Danziger-Isakov Clin Transplant 2019 – Caldera Vaccine 2021 – Leibovici Weissmann J Infect 2021 – Kumar Transplantation 2016

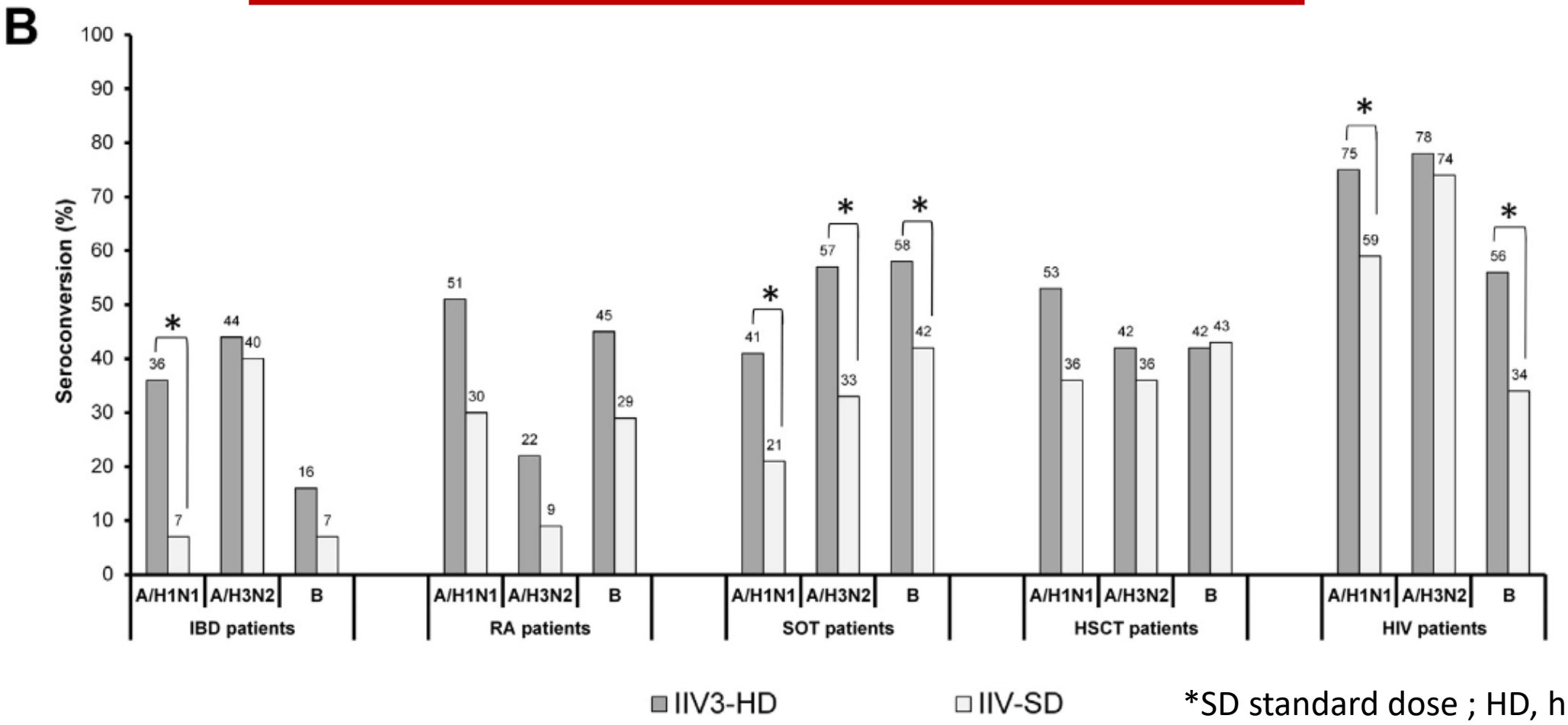
Intérêt du vaccin antigrippal « haute dose » chez l'immunodéprimé

Eflueda INFLUENZA VACCINE

AMM à partir de 60 ans

recommandé = remboursé à partir de 65 ans

31€92



*SD standard dose ; HD, high dose

Caldera Vaccine 2021 – Leibovici Weissmann J Infect 2021

Vaccins anti-VRS développés et approuvés chez l'adulte âgé de 60 ans ou plus (hors grossesse)

cible = RSVpreF

AREXVY (RESPIRATORY SYNCYTIAL VIRUS VACCINE, ADJUVANTED)

ABRYSVO™ Respiratory Syncytial Virus Vaccine

mRESVIA® (Respiratory Syncytial Virus Vaccine)

Nom, Fabricant	**Arexvy®, GSK**	**Abrysvo®, Pfizer Inc**	**mRESVIA®, Moderna**
Type de vaccin	RSVpreF3 AS01 protéique recombinant, **avec adjuvant** AS01E	RSVpreF protéique recombinant, bivalent (A et B), **sans adjuvant**	mRNA-1345 **ARNm**
AMM FDA	✓	✓	✓
AMM EMA	✓	✓	✓
Disponible en France	✓	✓	✗
Remboursement	✗	✗	✗
Prix	libre, ≈200€	196,10€ (indication : femme enceinte)	✗

Principaux résultats des 3 essais pivot chez les personnes âgées de 60 ans et plus

ORIGINAL ARTICLE

Respiratory Syncytial Virus Prefusion F Protein Vaccine in Older Adults

A. Papi, M.G. Ison, J.M. Langley, D.-G. Lee, I. Leroux-Roels, F. Martinon-Torres, T.F. Schwarz, R.N. van Zyl-Smit, L. Campora, N. Dezutter, N. de Schrevel, L. Fissette, M.-P. David, M. Van der Wielen, L. Kostanyan, and V. Hulstrøm, for the AReSVi-006 Study Group*

AREXVY (RESPIRATORY SYNCYTIAL VIRUS VACCINE, ADJUVANTED)

Efficacité vaccinale (atteinte des VAI)

82,6%

ORIGINAL ARTICLE

Efficacy and Safety of a Bivalent RSV Prefusion F Vaccine in Older Adults

E.E. Walsh, G. Pérez Marc, A.M. Zareba, A.R. Falsey, Q. Jiang, M. Patton, F.P. Polack, C. Llapur, P.A. Doreski, K. Ilangovan, M. Rämet, Y. Fukushima, N. Hussen, L.J. Bont, J. Cardona, E. DeHaan, G. Castillo Villa, M. Ingilizova, D. Eiras, T. Mikati, R.N. Shah, K. Schneider, D. Cooper, K. Koury, M.-M. Lino, A.S. Anderson, K.U. Jansen, K.A. Swanson, A. Gurtman, W.C. Gruber, and B. Schmoele-Thoma, for the RENOIR Clinical Trial Group*

ABRYSVO™ Respiratory Syncytial Virus Vaccine

Efficacité vaccinale (atteinte des VAI à ≥3 signes)

85,7%

ORIGINAL ARTICLE

Efficacy and Safety of an mRNA-Based RSV PreF Vaccine in Older Adults

E. Wilson, J. Goswami, A.H. Baqui, P.A. Doreski, G. Perez-Marc, K. Zaman, J. Monroy, C.J.A. Duncan, M. Ujiie, M. Rämet, L. Pérez-Breva, A.R. Falsey, E.E. Walsh, R. Dhar, L. Wilson, J. Du, P. Ghaswalla, A. Kapoor, L. Lan, S. Mehta, R. Mithani, C.A. Panozzo, A.K. Simorellis, B.J. Kuter, F. Schödel, W. Huang, C. Reuter, K. Slobod, S.K. Stoszek, C.A. Shaw, J.M. Miller, R. Das, and G.L. Chen, for the ConquerRSV Study Group*

mRESVIA® (Respiratory Syncytial Virus Vaccine)

Efficacité vaccinale (atteinte des VAI à ≥3 signes)

82,4%

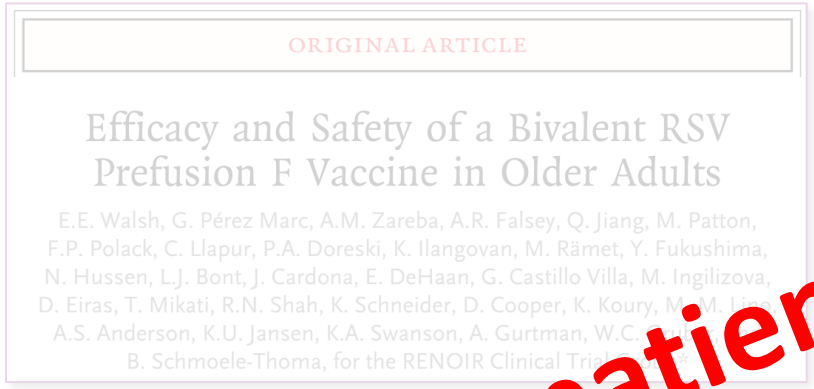
bonne tolérance

Principaux résultats des 3 essais pivot chez des personnes âgées de 60 ans et plus

ORIGINAL ARTICLE

Respiratory Syncytial Virus Prefusion F Protein Vaccine in Older Adults

A. Papi, M.G. Ison, J.M. Langley, D.-G. Lee, I. Leroux-Roels, F. Martinon-Torres, T.F. Schwarz, R.N. van Zyl-Smit, L. Campora, N. Dezutter, N. de Schrevel, L. Fissette, M.-P. David, M. Van der Wielen, L. Kostanyan, and V. Hulstrøm, for the AReSVi-006 Study Group*


ORIGINAL ARTICLE

Efficacy and Safety of a Bivalent RSV Prefusion F Vaccine in Older Adults

E.E. Walsh, G. Pérez Marc, A.M. Zareba, A.R. Falsey, Q. Jiang, M. Patton, F.P. Polack, C. Llapur, P.A. Doreski, K. Ilangovan, M. Rämet, Y. Fukushima, N. Hussen, L.J. Bont, J. Cardona, E. DeHaan, G. Castillo Villa, M. Ingilizova, D. Eiras, T. Mikati, R.N. Shah, K. Schneider, D. Cooper, K. Koury, M. M. Liao, A.S. Anderson, K.U. Jansen, K.A. Swanson, A. Gurtman, W.C. [illegible], B. Schmoele-Thoma, for the RENOIR Clinical Trial [illegible]

ORIGINAL ARTICLE

Efficacy and Safety of an mRNA-Based RSV PreF Vaccine in Older Adults

E. Wilson, J. Goswami, A.H. Baqui, P.A. Doreski, G. Perez-Marc, K. Zaman, J. Monroy, C.J.A. Duncan, M. Ujiie, M. Rämet, L. Pérez-Breva, A.R. Falsey, E.E. Walsh, R. Dhar, L. Wilson, J. Du, P. Ghaswalla, A. Kapoor, L. Lan, S. Mehta, R. Mithani, C.A. Panozzo, A.K. Simorellis, B.J. Kuter, F. Schödel, W. Huang, C. Reuter, K. Slobod, S.K. Stoszek, C.A. Shaw, J.M. Miller, R. Das, and G.L. Chen, for the ConquerRSV Study Group*

AREXVY
(RESPIRATORY SYNCYTIAL VIRUS VACCINE, ADJUVANTED)

ABRYSVO™
Respiratory Syncytial Virus Vaccine

mRESVIA®
(Respiratory Syncytial Virus Vaccine)

Exclusion des patients immunodéprimés

Efficacité vaccinale (atteinte des VAI)	Efficacité vaccinale (atteinte des VAI à ≥3 signes)	Efficacité vaccinale (atteinte des VAI à ≥3 signes)
82,6%	**85,7%**	**82,4%**

bonne tolérance

Premières données d'immunogénicité en vie réelle chez l'immunodéprimé (âgé ≥60 ans)

RESEARCH LETTER Karaba et al.

Antibody Response to Respiratory Syncytial Virus Vaccination in Immunocompromised Persons

JAMA Published online December 30, 2024

Table. Characteristics of Immunocompromised Persons Receiving Respiratory Syncytial Virus (RSV) Vaccination, by Level of Antibody Response

Characteristic	Seroconversion, No. (%)[a,b]				High-titer neutralization, No. (%)[c,b]		
	All (N = 38)	Yes (n = 23)	No (n = 15)	*P* value	Yes (n = 22)	No (n = 16)	*P* value
Demographics							
Age, median (IQR), y[d]	66 (64-72)	66 (64-70)	68 (63-75)	.34	66 (64-69)	68 (62-75)	.32
Female	19 (50)	13 (57)	6 (40)	.51	11 (50)	8 (50)	.99
Male	19 (50)	10 (43)	9 (60)		11 (50)	8 (50)	
Immunocompromising condition							
Solid organ transplant[e]	31 (82)	18 (78)	13 (87)	.68	18 (82)	13 (81)	.99
Kidney	19 (50)	9 (39)	10 (67)	.18	8 (36)	11 (69)	.10
Liver	6 (16)	4 (17)	2 (13)	.99	4 (18)	2 (13)	.99
Pancreas	1 (3)	0	1 (7)	.40	0	1 (6)	.42
Heart	4 (11)	3 (13)	1 (7)	.99	4 (18)	0	.12
Lung	2 (5)	2 (9)	0	.51	2 (9)	0	.50
Time since transplant, median (IQR), y[d]	8 (5.3-13.0)	8.1 (5.8-13.5)	7.3 (4.3-9.0)	.45	8.1 (5.8-13.5)	7.3 (4.3-9.2)	.42

✓ séroréponse: 58%

✓ meilleure avec le vaccin adjuvanté (67%) qu'avec le vaccin non adjuvanté (43%)

→ schémas vaccinaux renforcés ?

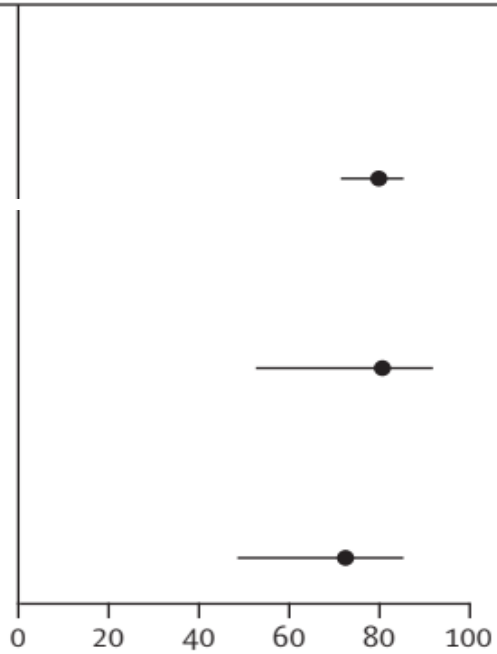
Karaba JAMA 2025

Premières données d'efficacité en vie réelle chez l'immunodéprimé (âgé ≥60 ans)

Respiratory syncytial virus (RSV) vaccine effectiveness against RSV-associated hospitalisations and emergency department encounters among adults aged 60 years and older in the USA, October, 2023, to March, 2024: a test-negative design analysis

étude test negative design
28 271 hospitalisations pour « RSV-like illness » chez des personnes âgées ≥60 ans,
dont 8435 chez des patients « immunodéprimés » (546 TOS)

	Total	Positive RSV test result (number [%])	Median interval since dose (days [IQR])	Unadjusted vaccine effectiveness (% [95% CI])	Adjusted* vaccine effectiveness (% [95% CI])
Immunocompetent—hospitalisation					
≥60 years					
Unvaccinated	25816	1567 (6%)	NA	0 (ref)	0 (ref)
Vaccinated†	2455	35 (1%)	74 (44–109)	78 (69–84)	80 (71–85)
Critical illness					
≥60 years					
Unvaccinated	24506	257 (1%)	NA	0 (ref)	0 (ref)
Vaccinated	2425	5 (<1%)	74 (44–109)	81 (53–92)	81 (52–92)
With immunocompromise–hospitilisation					
≥60 years					
Unvaccinated	7615	314 (4%)	NA	0 (ref)	0 (ref)
Vaccinated	820	10 (1%)	72 (43–108)	71 (46–85)	73 (48–85)



Estimated Vaccine Effectiveness for Respiratory Syncytial Virus–Related Lower Respiratory Tract Disease

Respiratory syncytial virus vaccine effectiveness among US veterans, September, 2023 to March, 2024: a target trial emulation study

Payne Lancet 2024 – Tartof Jama Netw Open 2024 – Bajema Lancet Infect Dis 2025

Mini vignette n°4

Patient de 37 ans

Découverte de SEP

Mise en place d'un traitement par anti-CD20

Que faire ?

Les vaccins ont-ils un intérêt sous anti-CD20 ?

Quand vacciner ?

Vaccination du patient sous anti-CD20 – les principes

« **L'intérêt** » dépend de plusieurs facteurs :

- du pathogène visé // de la nature du vaccin
- de l'importance de la réponse anticorps dans la protection conférée vis-à-vis de l'infection
- de l'existence éventuelle d'une immunité pré-existante
- du timing +++ : idéalement minimum 2 semaines avant l'injection ou la réinjection

- multiplier les doses : COVID-19 +++

Vaccination du patient sous anti-CD20

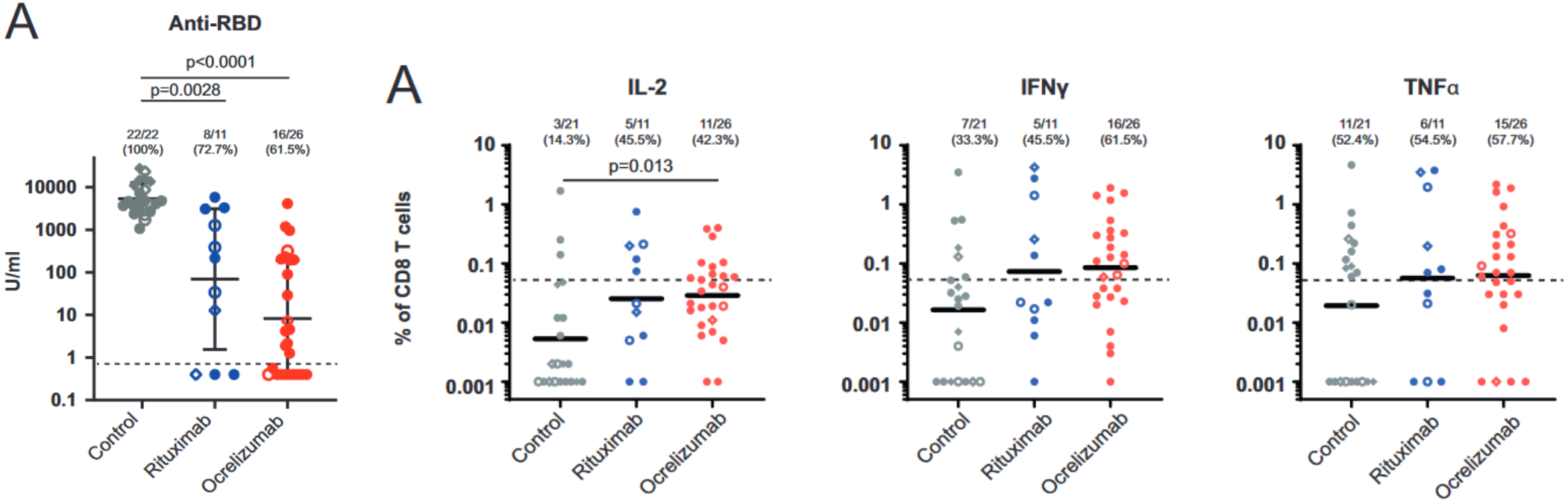
Robust T-Cell Responses in Anti-CD20-Treated Patients Following COVID-19 Vaccination: A Prospective Cohort Study

n=37 anti-CD20 (RIC, SEP) et n=22 immunocompétents

2 doses de vaccin à ARNm

réponses humorales diminuées ↔ taux de LB

réponses cellulaires T préservées



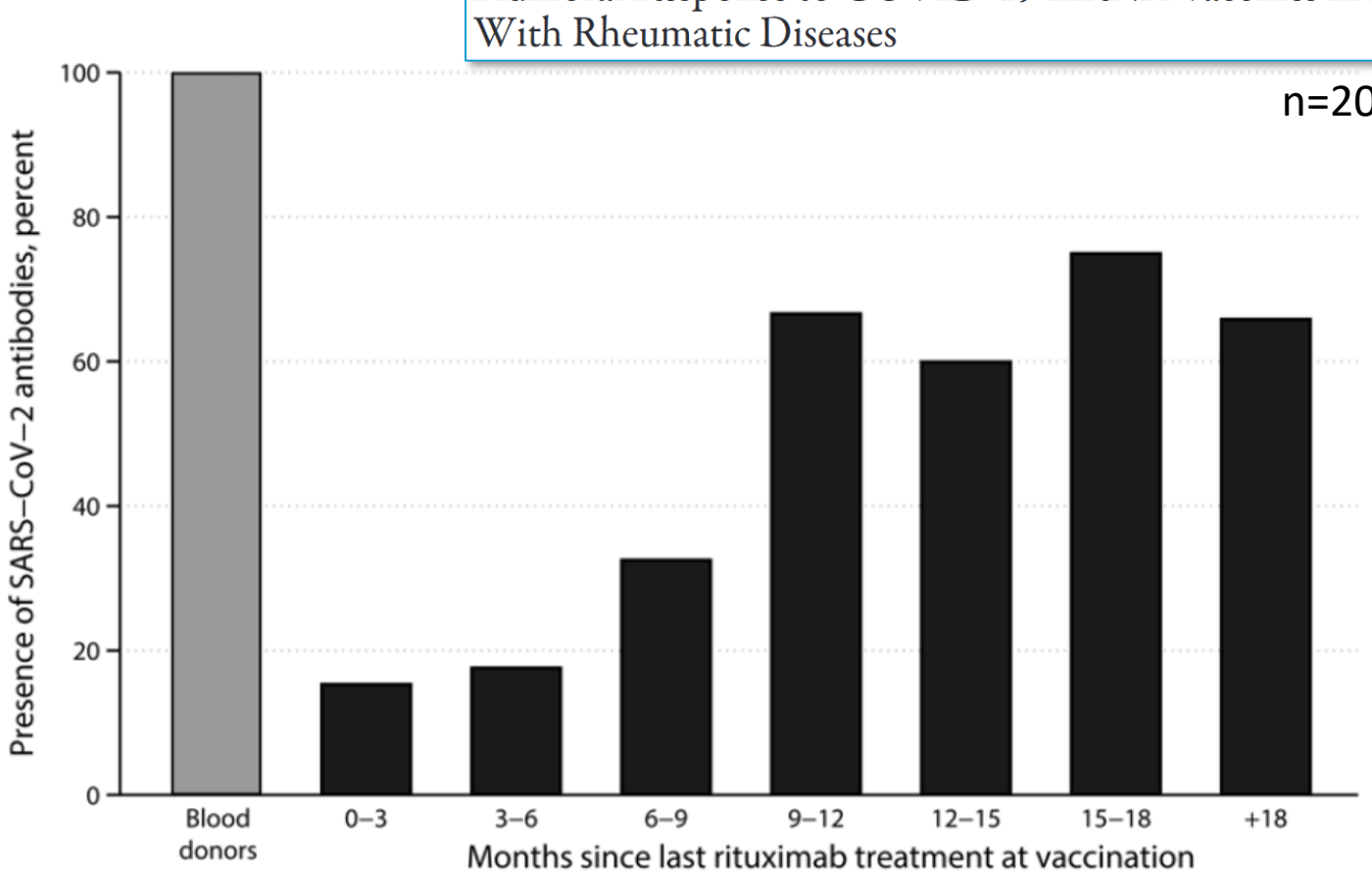
Madelon CID 2022 – Bitoun Arthritis Rheumatol 2022 – Alfonso-Dunn Front Immunol 2022

Vaccination du patient sous anti-CD20

Importance du **timing** → reconstitution du pool de lymphocytes B

Time Since Rituximab Treatment Is Essential for Developing a Humoral Response to COVID-19 mRNA Vaccines in Patients With Rheumatic Diseases

n=201 RIC



En pratique :

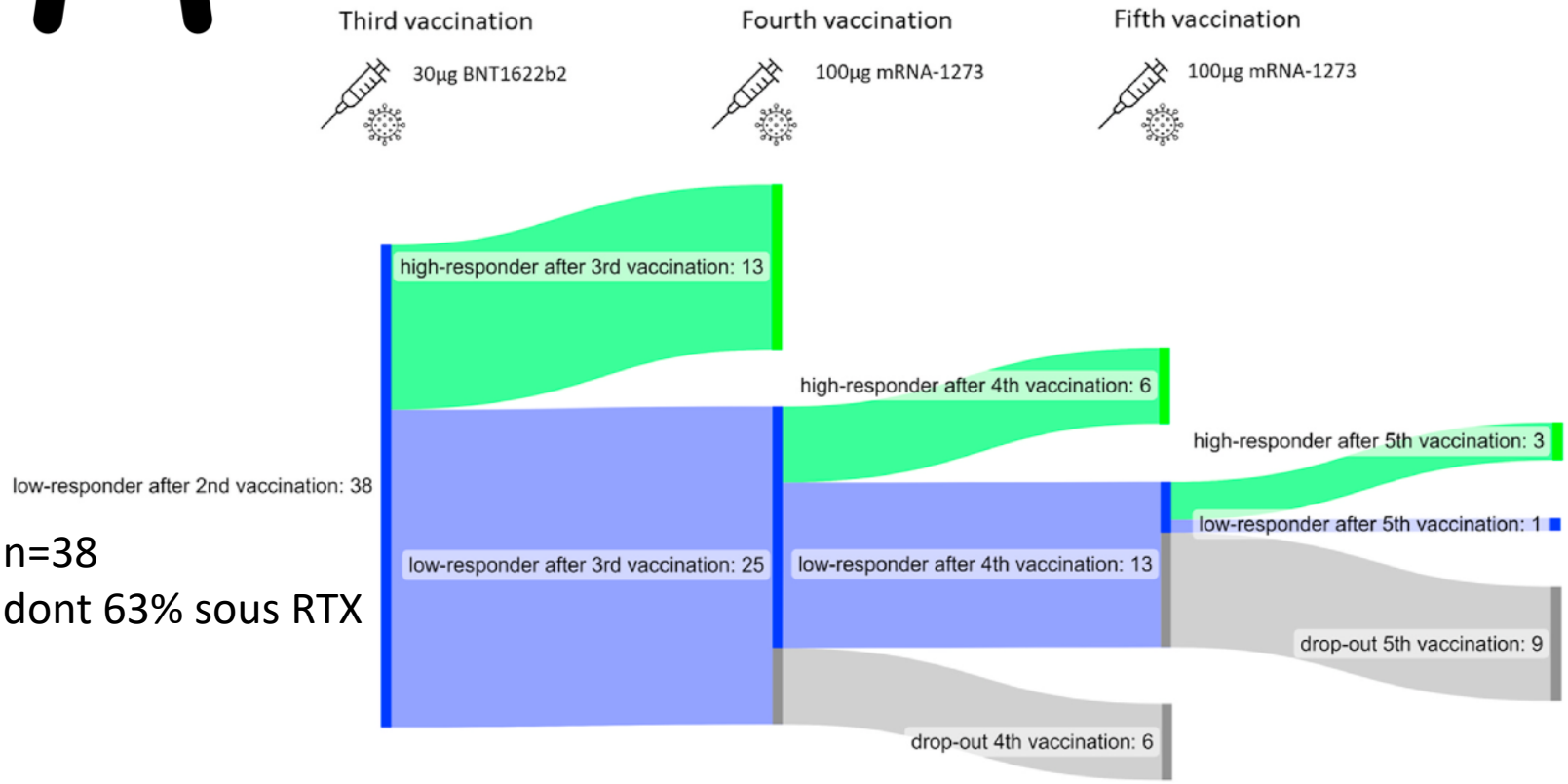
- ✓ vacciner avec les vaccins saisonniers
- ✓ pour les autres vaccins : optimiser le timing

Troldborg J Rheumatol 2022 – Schultz J Rheumatol 2023

Vaccination du patient sous anti-CD20

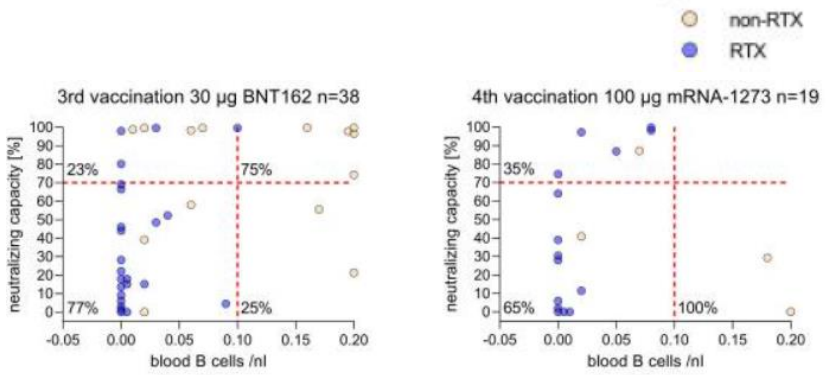
Improvement of humoral immunity by repeated dose-intensified COVID-19 vaccinations in primary non- to low-responders and B cell deficient rheumatic disease patients

Multiplier les doses augmente la probabilité de réponse



n=38
dont 63% sous RTX

Fig. 2. Responders and drop-outs after each vaccination.



Pas de corrélation avec le nombre de LyB

Ten Hagen J Autoimmunity 2023

Absence d'effet des anti-TNF sur l'immunogénicité d'une injection de vaccin ARNm contre le SARS-CoV-2 chez des patients atteints de rhumatismes inflammatoires

- **123 participants** ayant reçu leur première dose entre le 8 janvier et le 12 février 2021
- Type de vaccin
  - PfBNT162b2 (Pfizer-BioNTech) : 52 %
  - RNA-1273 (Moderna) : 48 %
- Détermination des anticorps anti-S1 dirigés contre la protéine Spike de surface, 22 jours (18-26 jours) après la première dose
- Détection des AC chez 91 des 123 participants : 74 % (IC 95%, 65 % à 81 %)
- **Sur 17 patients traités par anti-TNF, 16 ont développé des anticorps**

Traitement	Ac détectables (n = 91)	Ac non détectables (n = 32)	P
Azathioprine	9 (69%)	4 (31%)	0,7
Hydroxychloroquine	27 (73%)	10 (27%)	0,9
Mycophenolate	3 (27%)	8 (73%)	0,001
Sulfasalazine	4 (80%)	1 (20%)	0,9
Tacrolimus	0 (0%)	6 (100%)	0,07
Leflunomide	2 (25%)	6 (75%)	0,3
Methotrexate	10 (77%)	3 (23%)	0,9
Abatacept	3 (50%)	3 (50%)	0,5
Belimumab	5 (50%)	5 (50%)	0,1
Anti-interleukine*	6 (100%)	0 (0%)	0,3
Rituximab	2 (33%)	4 (67%)	0,04
Anti-TNF	16 (94%)	1 (6%)	0,07
Tofacitinib	2 (67%)	1 (33%)	0,9

Boyarsky et al. Ann Rheum Dis 2021

Mini vignette n°5

Patient de 48 ans, allogreffé de CSH il y a 6 mois pour LAM

Sous Tacrolimus pour GVHD (maladie du greffon contre l'hôte)

Contre quoi vacciner ?

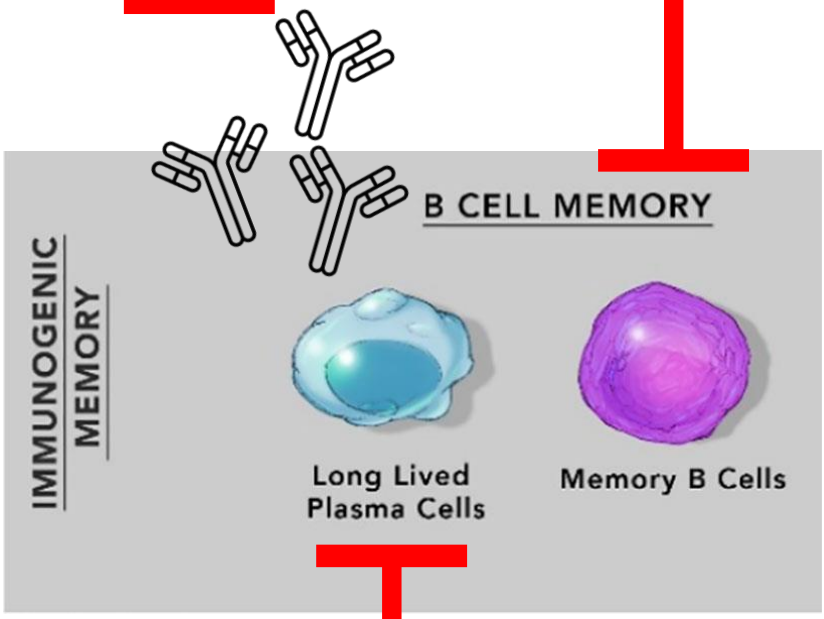
Avec quels vaccins ?

A partir de quand ?

Perte de la mémoire *immunitaire per-allo-CSH*

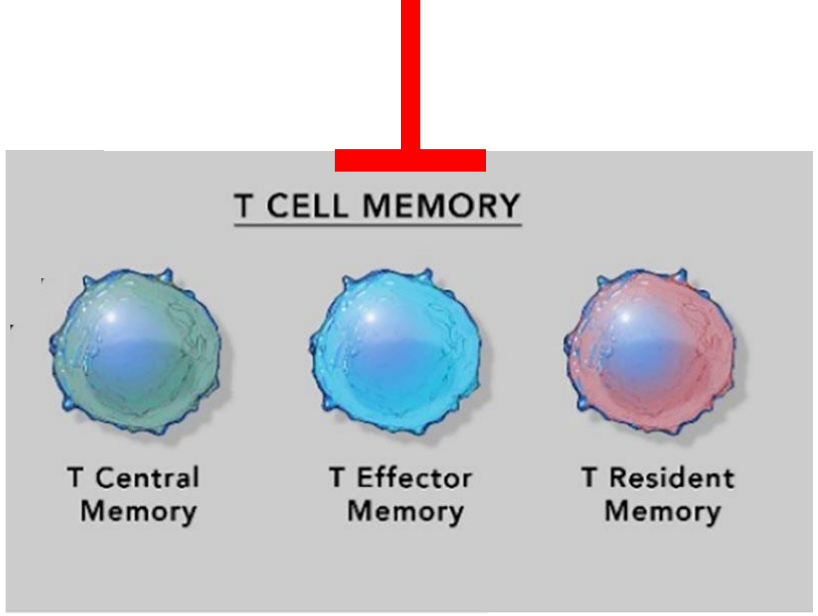
Demi-vie

Conditionnement



Réaction allogénique

Conditionnement



adapté de *Ahluwalia Front Immunol 2021 – Storek Expert Opin Biol Ther 2008*

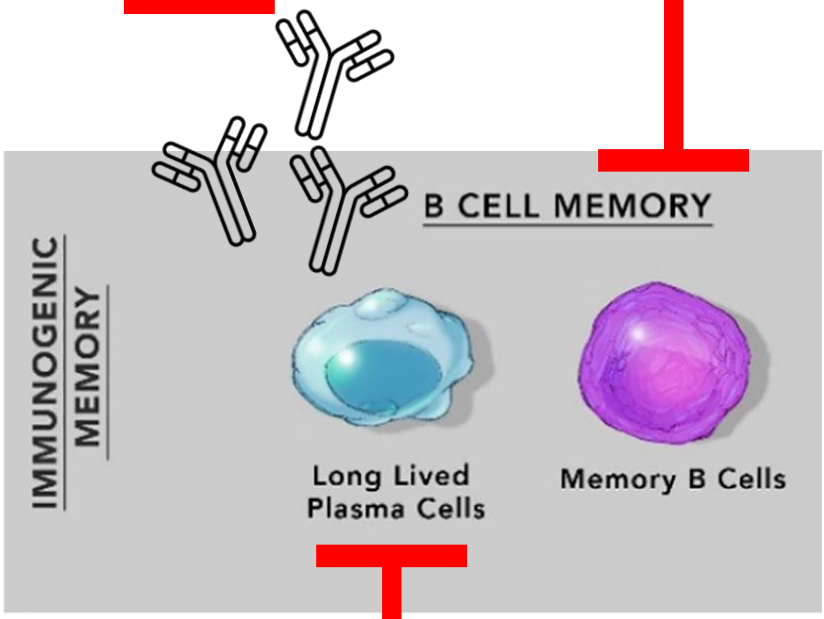
Perte de la mémoire *immunitaire per-allo-CSH*

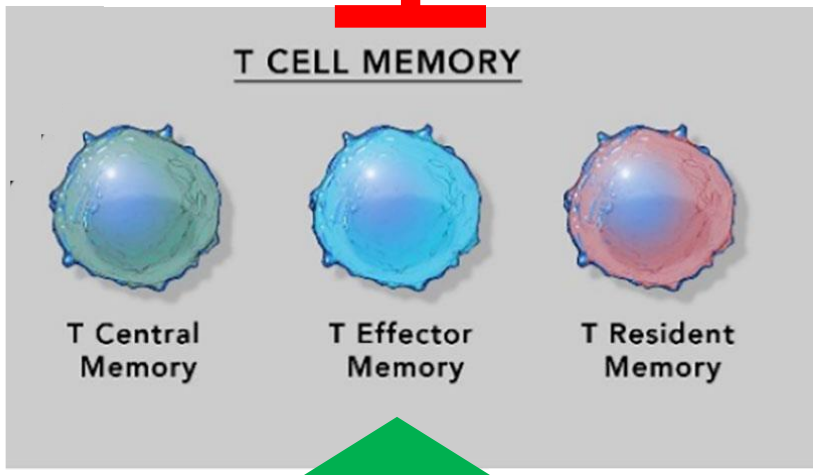
Demi-vie

Conditionnement

Survie de cellules mémoire ?

Conditionnement





Réaction allogénique

Transfert de cellules mémoire

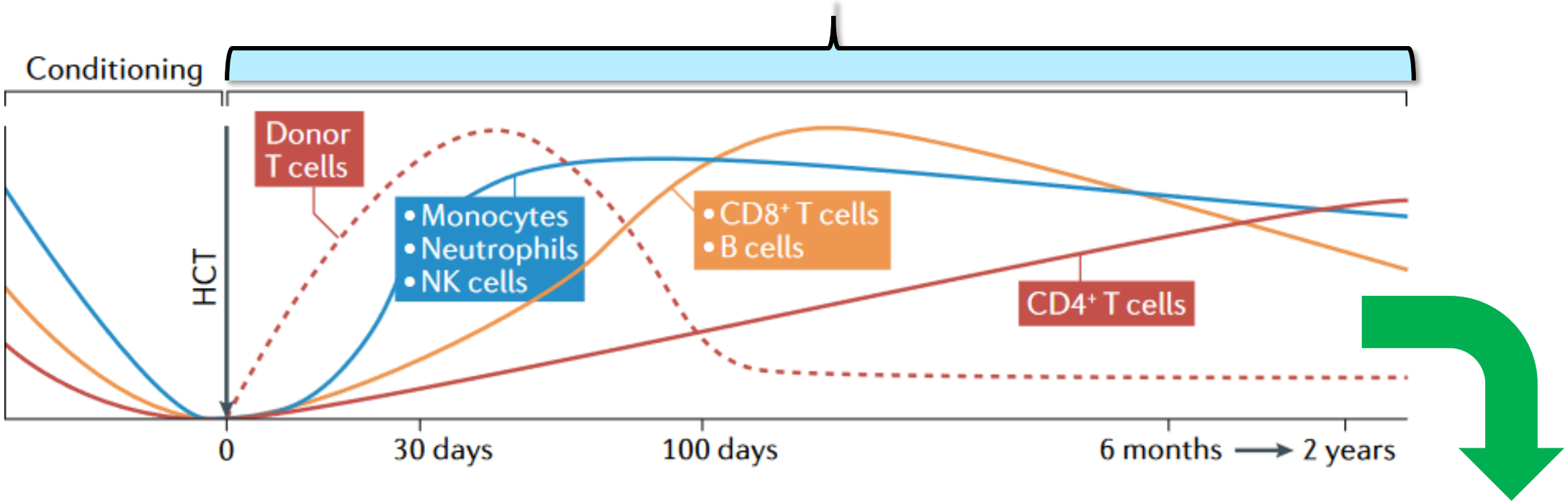
Greffon : CSP > MO > USP

DLI

adapté de *Ahluwalia Front Immunol 2021 – Storek Expert Opin Biol Ther 2008*

Reconstitution immunitaire après allogreffe de CSH

RECONSTITUTION IMMUNITAIRE

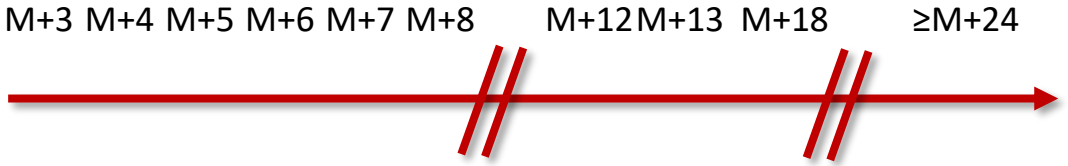


immunocompétence

Impact du **timing = délai depuis l'allogreffe** sur la réponse vaccinale

adapté de *Velardi Nature Reviews in Immunology 2021*

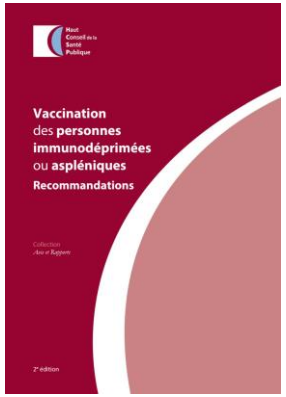
Recommandations de (re)vaccination après allo-CSH



	M+3 M+4 M+5 M+6 M+7 M+8	M+12 M+13 M+18	≥M+24
Pneumocoque 20-valent conjugué	n°1 n°2 n°3	n°4	
Vaccin combiné pédiatrique **Penta ou hexa-valent DTPCa-Hib ± HBV**	n°1 n°2 n°3	n°4	
Méningo B		n°1 n°2	
Méningo A/C/Y/W conjugué		n°1 n°2	
Zona		*n°1 n°2*	
ROR			n°1 n°2
Varicelle (si séronégatif)			n°1 n°2
Grippe inactivé	Annuelle, à partir de M6 (M3 : 2 doses)		
COVID-19	Primo-vaccination à 3 doses	+ rappels	

Réponse HBV suboptimale ? Acceptabilité…

Si pas d'immunosuppresseur ≥3 mois, pas de cGVHD



Mise à jour du calendrier vaccinal après allogreffe de cellules souches hématopoïétiques : recommandations de la Société francophone de greffe de moelle et de thérapie cellulaire (SFGM-TC)

Vaccination of haemopoietic stem cell transplant recipients: guidelines of the 2017 European Conference on Infections in Leukaemia (ECIL 7)

Vaccination des personnes immunodéprimées et aspléniques, Recommandations HCSP 2014 – Cordonnier Lancet Infect Dis 2019 – Conrad Bull Cancer 2024 – Clinidal Guidance for COVID-19 vaccination CDC 31 October 2024

Vaccination anti-COVID-19 après allo-CSH

COVID-19 vaccination guidance for people who are moderately or severely immunocompromised

Recipients of HCT or CAR-T-cell therapy who received 1 or more doses of COVID-19 vaccine prior to or during treatment should be revaccinated. Revaccination should start at least 3 months (12 weeks) after transplant or CAR-T-cell therapy and should follow the currently recommended schedule for people who are unvaccinated (Table 2).

COVID-19 vaccination history before 2024–2025[†‡]	Number of 2024–2025 doses indicated	Recommended 2024–2025 vaccine[§] and interval between doses
Unvaccinated: • Receive an initial series with 2024–2025 vaccine • Receive 1 dose of 2024–2025 vaccine 6 months (minimum interval 2 months) after completing initial series • May receive additional doses of 2024–2025 vaccine under shared clinical decision-making[¶]		
	4	**2024–2025 Dose 1** (Pfizer-BioNTech): Day 0 **2024–2025 Dose 2** (Pfizer-BioNTech): 3 weeks after Dose 1 **2024–2025 Dose 3** (Pfizer-BioNTech): At least 4 weeks after Dose 2 **2024–2025 Dose 4** (Moderna, Novavax, or Pfizer-BioNTech): 6 months (minimum interval 2 months) after Dose 3 **Additional doses** (Moderna, Novavax, or Pfizer-BioNTech): May be administered under shared clinical decision-making at least 2 months after last dose any 2024–2025 vaccine[¶]

Pfizer COMIRNATY-30
monovalent JN.1
ADULTE (+ 12 ANS)
0,3 mL

Clinidal Guidance for COVID-19 vaccination CDC 31-OCT-2024

Mini vignette n°6

Patient de 55 ans

Diagnostic de lymphome T, début de chimiothérapie

Sérologie VZV+

Que faire ?

Vaccination contre le zona – nouvelles recommandations 2024

SHINGRIX

VACCIN CONTRE LE ZONA (NON VIVANT, RECOMBINANT, AVEC AS01$_B$ COMME ADJUVANT)

Recommandations vaccinales contre le Zona. Place du vaccin Shingrix

Chez l'adulte à risque accru de zona

Chez la personne âgée ≥65 ans

➔ vaccin **inerte**, protéique recombinant contre le zona (RZV)

➔ schéma à 2 doses : **M0 – (M2-M6)** ou M0-M1 si immunosuppression imminente

➔ *si ATCD zona : attendre ≥1 an pour vacciner, sauf zonas récidivants*

https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2024-03/recommandation_vaccinales_contre_le_zona._place_du_vaccin_shingrix_2024-03-04_11-26-41_450.pdf

Vaccin protéique recombinant contre le zona

efficacité (zona)

immunogénicité

sécurité/tolérance

Condition	n	Résultat
maladie auto-immune (pso, SPA, PR) – analyse post-hoc ZOE-50/-70	1943	EV 90,5%
autogreffe de CSH	1846	EV 68,2%
hémopathie maligne/chimio	562	EV 87,2% (post-hoc)
transplantation rénale	264	vaccin immunogène
cancer solide/chimio	232	vaccin immunogène
allogreffe de CSH	150	vaccin bien toléré

Bastidas JAMA 2019 – Dagnew Lancet Infect Dis 2019 – Dagnew Rheumatology 2021 – Vink CID 2020 – Vink Cancer 2019 – Anderson MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2022

Vaccination contre le zona – quelle efficacité en vie réelle ?

Etude de cohorte prospective
'Vaccine Safety Datalink'
n=2 Mio de personnes âgées ≥50 ans
VE = 76% ≥1 mois après la 2e dose

Effectiveness of Recombinant Zoster Vaccine Against Herpes Zoster in a Real-World Setting

Etude de cohorte 'Medicare'
n=15 Mio de personnes âgées ≥65 ans
VE = 70,1% après 2 doses
VE = 64,1% chez l'immunodéprimé

Recombinant Zoster Vaccine (Shingrix): Real-World Effectiveness in the First 2 Years Post-Licensure

- ✓ **importance de la 2ème dose**
- ✓ **maintien de l'efficacité dans le temps > 4 ans**
- ✓ **efficacité y compris chez les patients immunodéprimés**

Avantages RZV >> LZV :

- ✓ meilleure efficacité : prévention zona et DPZ
- ✓ meilleure efficacité dans le temps
- ✓ utilisable chez l'immunodéprimé

Klein BMJ 2023 – Zerbo Ann Intern Med 2024 – Izurieta Clin Infect Dis 2021

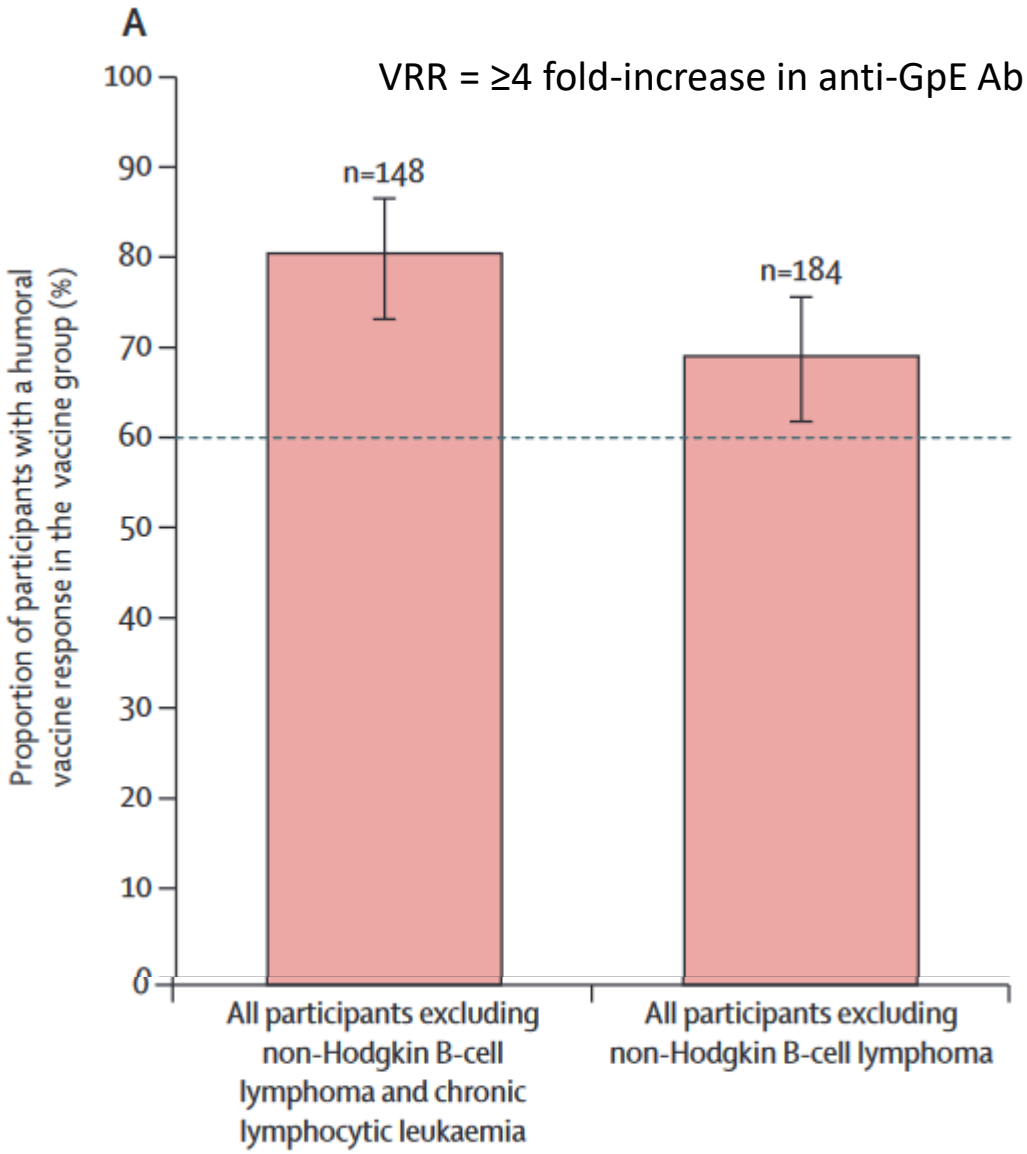
Vaccin zona et chimiothérapie

n=606 patients atteints d'**hémopathies**

	Adjuvanted recombinant zoster vaccine (n=283)	Placebo (n=279)
Age at first vaccination (years)	56·8 (15·5)	57·8 (14·9)
Timing of study vaccination		
During cancer therapy course—both doses at least 10 days before and after a chemotherapy cycle	102 (36·0%)	106 (38·0%)
10 days to 6 months after the full cancer therapy course	181 (64·0%)	173 (62·0%)
Haematological malignancy		
Chronic lymphocytic leukaemia	42 (14·8%)	41 (14·7%)
Hodgkin lymphoma	49 (17·3%)	47 (16·8%)
Multiple myeloma	67 (23·7%)	65 (23·3%)
Non-Hodgkin B-cell lymphoma	41 (14·5%)	39 (14·0%)
Non-Hodgkin T-cell lymphoma	13 (4·6%)	16 (5·7%)
Other haematological malignancies	71 (25·1%)	71 (25·4%)
Acute lymphoblastic leukaemia	7 (9·9%)	5 (7·0%)
Acute myeloid leukaemia	44 (62·0%)	37 (52·1%)
Myelodysplastic syndrome	12 (16·9%)	18 (25·4%)
Other	8 (11·3%)	11 (15·5%)

Immunogenicity and safety of the adjuvanted recombinant zoster vaccine in adults with haematological malignancies: a phase 3, randomised, clinical trial and post-hoc efficacy analysis

Dagnew Lancet Infect Dis 2019

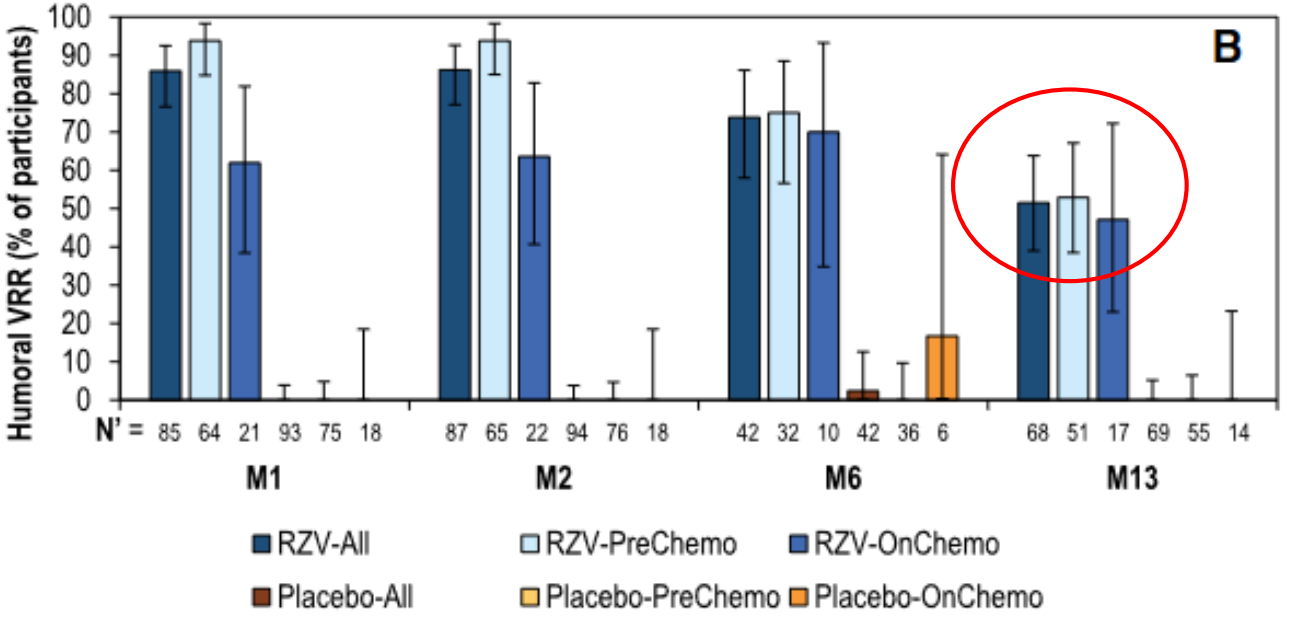


Vaccin zona et chimiothérapie

Immunogenicity and Safety of the Adjuvanted Recombinant Zoster Vaccine in Patients With Solid Tumors, Vaccinated Before or During Chemotherapy: A Randomized Trial Vink Cancer 2019

n=232 atteints de **tumeurs solides**
2 doses de Shingrix® à 1-2 mois d'intervalle
randomisation « PreChemo » ou « OnChemo »

Characteristics	RZV (N = 117)	Placebo (N = 115)
Age at visit 1, y, mean ± SD	57.1 ± 10.8	58.5 ± 11.7
Solid tumor diagnosis, n (%)		
Breast	53 (45.3)	52 (45.2)
Colorectal	25 (21.4)	22 (19.1)
Lung	8 (6.8)	13 (11.3)
Prostate	5 (4.3)	4 (3.5)
Bladder	1 (0.9)	4 (3.5)
Pancreas	1 (0.9)	1 (0.9)
Melanoma	1 (0.9)	0 (0)
Other[b]	23 (19.7)	19 (16.5)



Mini vignette n°7

Enfants 5 ans, drépanocytaire

Comment le vaccinez-vous contre les pneumocoques ?

Recommandations de la Filière MCGRE pour la vaccination par Prevenar20 chez les patients drépanocytaires face aux cas récents d'infections invasives à pneumocoque

En pratique

En complément des recommandations de la Filière MCGRE diffusées en janvier 2025[8], nous proposons dorénavant de privilégier le **VPC20** en remplacement du VPC13-15 et du VPP23, **avec un délai de 1 an après le dernier VPP23**.

Age	*Vaccination antérieure*	*VPC20*	*Autres consignes*
Nourrisson	Aucune	2, 3, 4, 11 mois, 6 ans*	Consultation rapide si fièvre ≥ 38°C (et/ou céphalées/vomissements) pour une antibiothérapie antipneumococcique à dose curative Observance optimale de l'Oracilline Vaccination antigrippale annuelle Vaccination anti-méningoccique ACYW et B avec rappels / 5 ans
Enfant	VPC13-15: 2, 3, 4 mois	11 mois, 2 ans, 7 ans*	
	VPC13-15: 2, 3, 4, 11 mois	2 ans, 7 ans*	
	VPC13-15 + VPP23 2 ans	1 an après dernier VPP23	
Adolescent	VPC13-15 + VPP23 2, 7 ans		
Adulte	Tous schémas		
Splénectomie	Tous schémas	1 an après dernier VPP23 ET dès que possible (convocation spécifique par le CRMR/CCMR)	Idem + Mise à jour des vaccins pneumocoque, méningocoque, Hib, grippe plus de 2 semaines avant une splénectomie programmée Poursuite de l'Oracilline à bonne dose (100000 UI/kg/j) jusqu'à l'âge de 10 ans ET au moins 5 ans après la splénectomie

*Si VPC20 3+1 complet, pas de rappel à 2 ans[9] ; une seule dose de rappel 5 ans plus tard à l'étude (probablement VPC21 quand disponible)

Rédaction: Dr MH Odièvre (CRMR Trousseau, Paris), Dr S Allali (CRMR Necker, Paris); Validation: Pr E Grimprel (CRMR Trousseau), Groupe de travail vaccins MCGRE; 19 mars 2025

On a dit "pratique"

Avez-vous des outils partagés ?

- **Tableau récapitulatif**

Comment organisez vous vos consultations ?

- **Nombre de vaccins**
- **Collaboration avec les autres vaccinateurs ?**

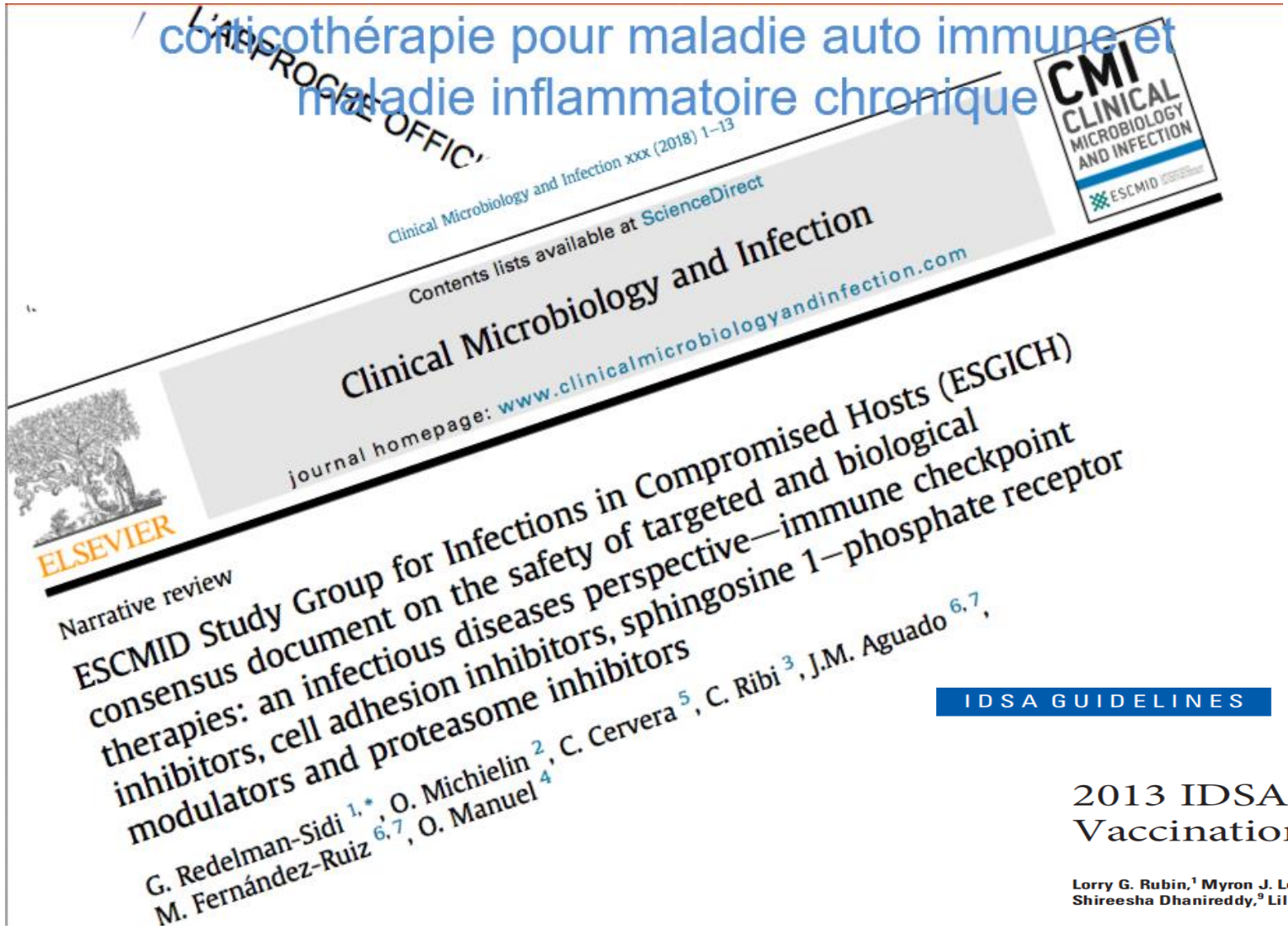
GCSH – calendrier vaccinal

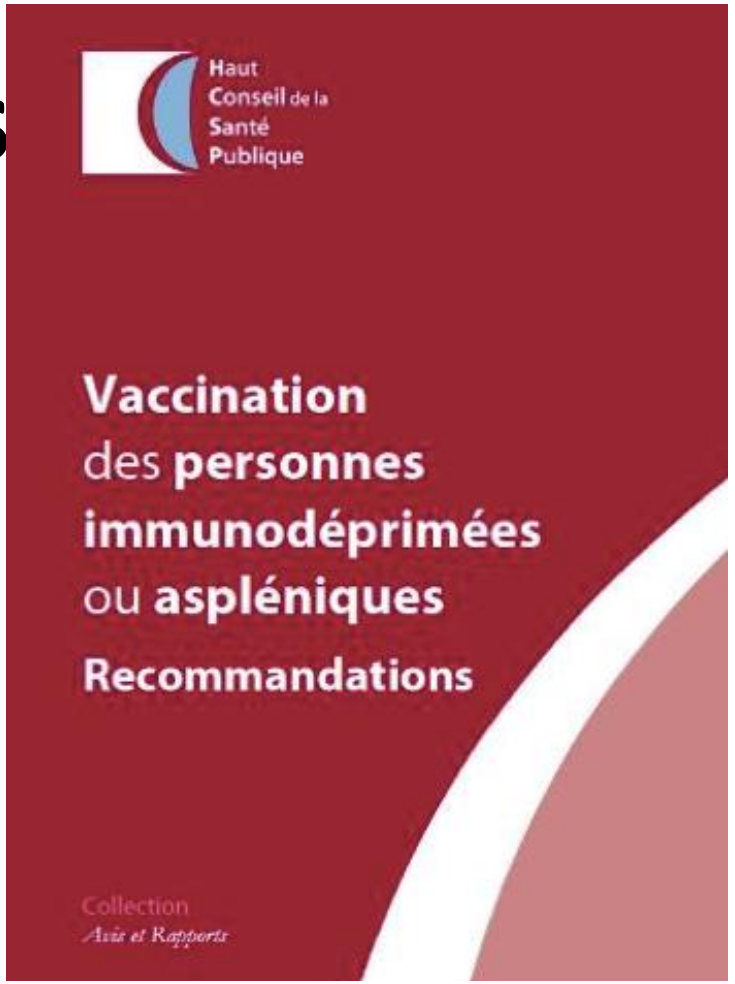
	Sérologies (M3)	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M12	M13	M18	M24	Rappels
D/dTPCoq	Tetanos				n°1	n°2	n°3			n°4		/10 ans
Haemophilus					n°1	n°2				n°4		
VHB Engerix20	AcantiHbS				n°1	n°2		n°3				
Zona Shingrix	Sérologie VZV	n°1 Auto		n°2 Auto				n°1 Allo		n°2 Allo		
Pneumocoque Prevenar20		n°1	n°2	n°3				n°4				
Méningo B								n°1	n°2			/5ans ?
Méningo ACYW								n°1		n°2		
HPV					n°1 ?		n°2 ?	n°3 ?				Ou à 12 mois
VRS												
Grippe												Annuel, à vie
Covid (ARNm)												Biannuel jusqu'à 24 mois
ROR	Sérologie										2 doses	
Varicelle	Sérologie										2 doses	?

Et pour préparer la vie d'après … le voyage

	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M12	M13	M24	M25	Rappels	Contrôle sérologique
Hépatite A				n°1			n°2					
Fièvre jaune									n°1			Et à 10 ans…
Encephalite tique, japo.				n°1 n°2								Rappel
Rage				n°1 n°2 n°3								
F.typhoïde **non conj.**							n°1					Puis à 5 ans

Les recommandations vaccinales





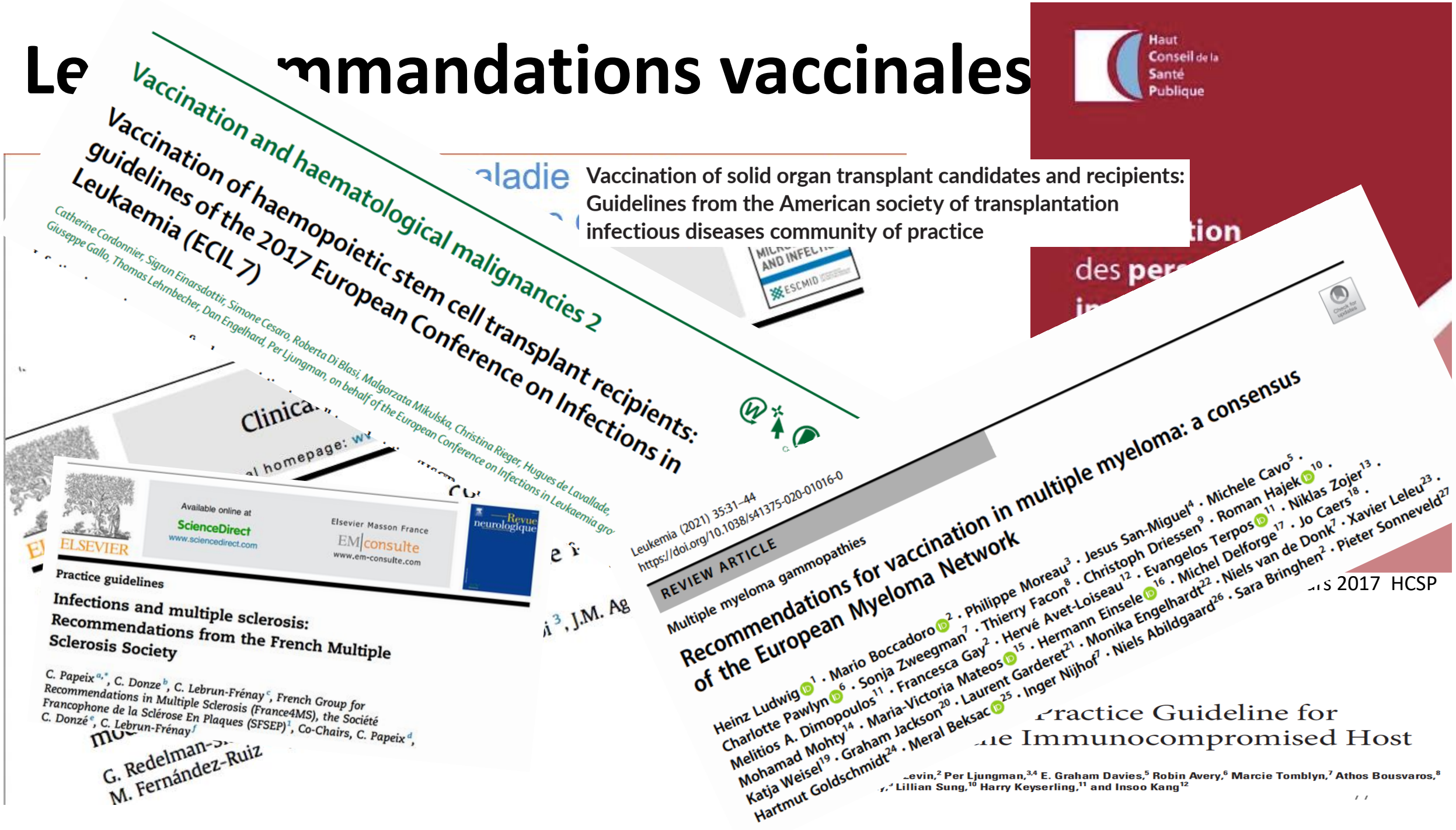
Mai 2015 - Mars 2017 HCSP

IDSA GUIDELINES

2013 IDSA Clinical Practice Guideline for Vaccination of the Immunocompromised Host

Lorry G. Rubin,[1] Myron J. Levin,[2] Per Ljungman,[3,4] E. Graham Davies,[5] Robin Avery,[6] Marcie Tomblyn,[7] Athos Bousvaros,[8] Shireesha Dhanireddy,[9] Lillian Sung,[10] Harry Keyserling,[11] and Insoo Kang[12]

Le mmandations vaccinales



SEP - Le bilan pré thérapeutique spécifique

Available online at ScienceDirect www.sciencedirect.com
Elsevier Masson France EM|consulte www.em-consulte.com
Revue neurologique

Practice guidelines

Infections and multiple sclerosis: Recommendations from the French Multiple Sclerosis Society

C. Papeix[a,*], C. Donze[b], C. Lebrun-Frénay[c], French Group for Recommendations in Multiple Sclerosis (France4MS), the Société Francophone de la Sclérose En Plaques (SFSEP)[1], Co-Chairs, C. Papeix[d], C. Donzé[e], C. Lebrun-Frénay[f]

- NFSplaquettes, EPPsérique, dosage pondéral Ig, Quantiferon
- Lymphocytes CD4 non inscrit mais à suivre si risque de lymphopénie
- Sérologie VIH, VHC, VHB, VZV (avant puis répété) – sérologie MMR sans preuve vaccinal – bilan clinique, risque infectieux (infection actuelle)

Table 1 – Summary of the minimal testing.

Recommended test	When to perform
HIV Serology	On diagnosis and during follow-up Before immunosuppressor treatment
HBV Serology	On diagnosis and during follow-up
HCV Serology	On diagnosis and during follow-up
VZV Serology	On diagnosis and during follow-up
Rubella Serology	Women of child bearing age in the absence of proof of vaccination
Measles serology	On diagnosis in the absence of proof of vaccination
Examination for previous or present infections (questioning, clinical examination)	Before immuno-active treatment
Total blood cell count	Before immunosuppressive treatment
Immunoelectrophoresis of proteins	Before immunosuppressive treatment
Immunoglobuline assay	Before immunosuppressive treatment
Latent tuberculosis	Before immunosuppressive treatment

Prévenir les complications infectieuses sous Biothérapie

Alemtuzumab 32
Blinatumomab 34
Daratumumab 35
Elotuzumab 35
Lymphocyte-Depleting Agents: Summary 36
IL-1 PATHWAY INHIBITORS 36
The Role of the IL-1 Pathway in the Human Immune Response 36
Available Drugs Which Inhibit the IL-1 Pathway 36
Infectious Complications of IL-1 Pathway Inhibitors 37
IL-1 Pathway Inhibitors: Prevention of Infectious Complications 38
IL-1 Pathway Inhibitors: Summary 38
DRUGS TARGETING IL-4 38
The Role of the IL-4 Pathway in the Human Immune Response 38
Available Drugs Targeting the IL-4 Pathway 38
IL-4 Pathway Inhibitors: Infectious Complications 39
IL-4 Pathway Inhibitors: Summary 39
AGENTS TARGETING IL-5 AND IgE 39
The Roles of IL-5 and IgE in the Human Immune Response 39
Available Agents Targeting IL-5 or IgE 40
Agents Targeting IL-5 or IgE: Infectious Complications 41
Agents Targeting IL-5 or IgE: Prevention of Infection 43
Agents Targeting IL-5 or IgE: Summary 43
IL-6-TARGETED AGENTS 43
Function of the IL-6 Pathway 43
Available Anti-IL-6 Agents 44
IL-6 Pathway Inhibitors: Infectious Complications 45
IL-6 Pathway Inhibitors: Prevention of Infectious Complications 46
IL-6 Pathway Inhibitors: Summary 46
IL-12/IL-23 PATHWAY INHIBITORS 46
Role of the IL-12/IL-23 Pathway 46
Available Inhibitors of the IL-12/IL-23 Pathway 47
IL-12/IL-23 Pathway: Risk of Infectious Complications 47
IL-12/IL-23 Pathway Inhibitors: Prevention of Infectious Complications 49
IL-12/IL-23 Pathway Inhibitors: Summary 49
IL-17-TARGETED AGENTS 49
Role of the IL-17 Pathway 49
Available Anti-IL-17 Agents 50
IL-17 Inhibitors: Infectious Complications 50
IL-17 Inhibitors: Prevention of Infection 51
IL-17 Inhibitors: Summary 51
TYROSINE KINASE INHIBITOR OVERVIEW 51
JAK INHIBITORS 52
JAKs: Structure and Mechanism of Action 52
JAK Inhibitors: Available Agents 52
JAK Inhibitors: Infectious Complications 53
Tofacitinib 53
JAK Inhibitors: Prevention of Infectious Complications 53

AMERICAN SOCIETY FOR MICROBIOLOGY | Clinical Microbiology Reviews®

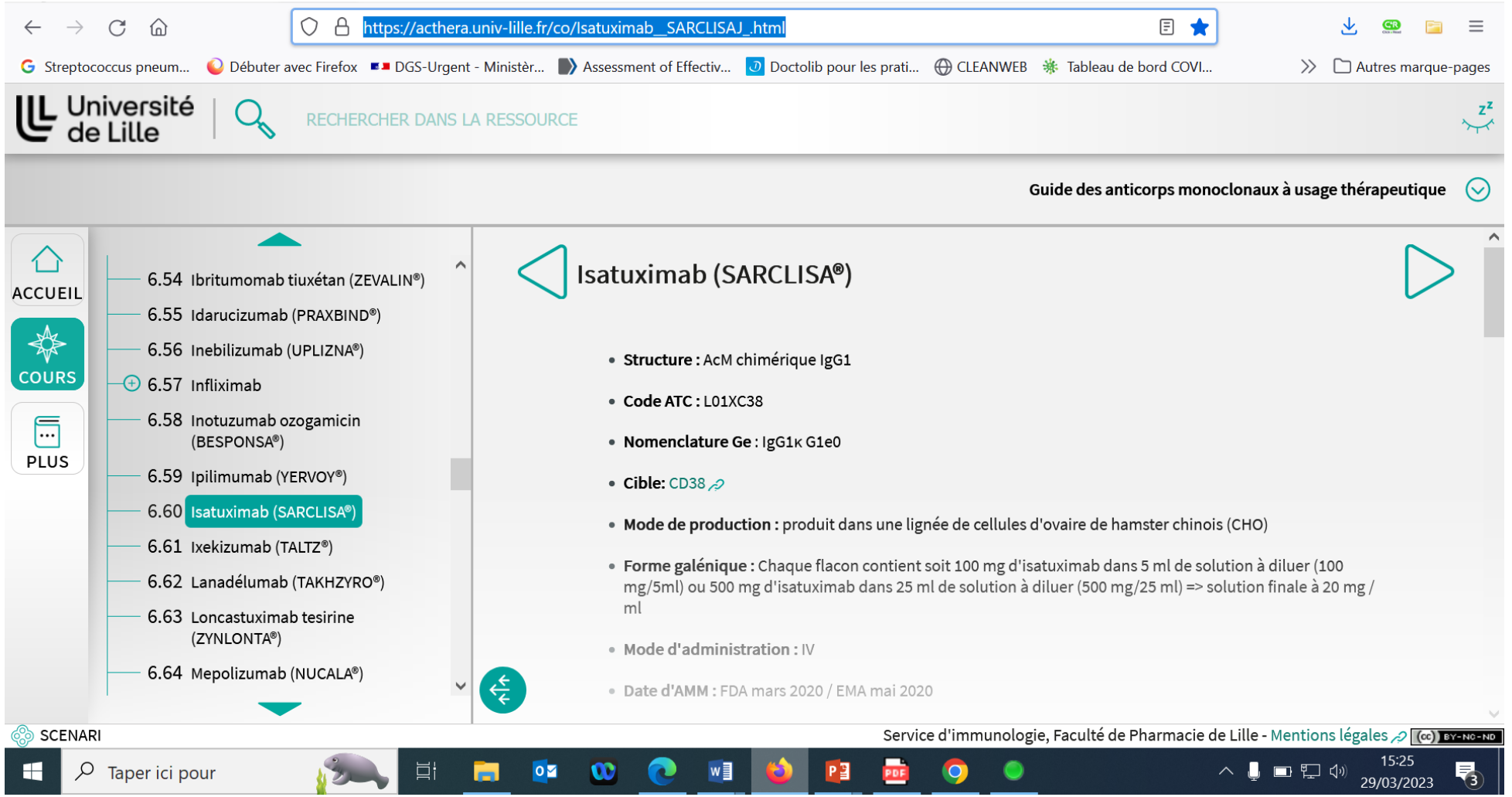
REVIEW

Infectious Complications of Biological and Small Molecule Targeted Immunomodulatory Therapies

Joshua S. Davis,[a,b,c] David Ferreira,[d] Emma Paige,[e] Craig Gedye,[d,f] Michael Boyle[a,c]

Davis JS. Infectious complications of biological and small molecule targeted immunomodulatory therapies. Clin Microbiol Rev 33:e00035-1 . 2020

Prévenir les complications infectieuses sous Biothérapie



https://acthera.univ-lille.fr/co/Isatuximab__SARCLISAJ_.html

CONSIGNES DE SECURITE EN CAS DE VACCINATION par UN VACCIN VIVANT et IMMUNOSUPPRESSION

Voyageur immunosupprimé: recommandations vaccinales

Drs GILLES EPERON[a], SILJA BÜHLER[b], NATALIA ENRIQUEZ[c] et BERNARD VAUDAUX[d]

Rev Med Suisse 2018; 14: 922-33

Groupe selon catégorie de l'immunosuppression	Nom générique	Vaccins vivants		
		Délai *avant*[a] début du traitement	*En cours*[a] de traitement	Délai *après*[a] la fin de traitement
Avec précaution vaccinale				
Dépléteurs de lymphocytes B mémoires et matures (anti-CD20)	bélimumab[b,c]	1 mois strict	Contre-indiqués	12 mois strict[b,c]
	obinutuzumab[b,c]			
	ocrélizumab[d,e]			
	ofatumumab[b,c]			
	rituximab			
Anti-CD52 (lymphocytes B & T, NK, etc.)	alemtuzumab[b,c,d]			> 12 mois strict[b,c]
Chimiothérapies cytotoxiques lors de néoplasie				Voir figure 2
Cytostatiques (hors utilisation oncologique)	cyclophosphamide, etc.			3 mois strict
Antirejets (inhibiteurs de la calcineurine, antiprolifératifs, etc.)	6-mercaptopurine			
	ATG (antithymocyte globulin)[b,c]			> 12 mois strict[b,c]
	azathioprine			3 mois strict
	ciclosporine			
	évérolimus[b,c]			
	mycophénolate mofétil			
	sirolimus[b,c]			
	tacrolimus			
Méthotrexate	≤ 20 mg/semaine[f]	Aucun délai nécessaire		
	> 20 mg/semaine	1 mois strict	Contre-indiqués	1 mois strict
Anticytokiniques — Anti-TNF	adalimumab			3 mois strict
	certolizumab pégol			
	étanercept			1 mois strict
	golimumab			3 mois strict
	infliximab			
Anti-IL-1	anakinra[b]			2 semaines strict[b]
	canakinumab[b]			7 mois strict
Anti-IL-2	basiliximab[b,c]			2 mois strict[b,c]
	daclizumab			4 mois strict
Anti-IL-6R	tocilizumab[b]			3 mois strict
Anti-IL-12 et 23	ustékinumab			
Anti-IL-17A	sécukinumab[b]			
Dépléteurs périphériques de lymphocytes B et T	diméthyl fumarate			1 mois strict
	fingolimod			2 mois strict
	léflunomide			6 mois strict
	tériflunomide			
Inhibiteurs costimulateurs de lymphocytes T	abatacept			3 mois strict
Anti-JAK	baracitinib			1 mois strict
	tofacitinib			6 semaines strict
Anti-PDE4	aprémilast[b,g]			2 semaines strict[b]
Anti-C5	éculizumab[b]			3 mois strict[b]

Rev Med Suisse 2018 ; 14 : 922-33

Groupe selon catégorie de l'immunosuppression	Nom générique	Vaccins vivants		
		Délai *avant*[a] début du traitement	*En cours*[a] de traitement	Délai *après*[a] la fin de traitement
Sans précaution vaccinale				
Anti-intégrines intestinales	védolizumab[b,h]	Aucun délai nécessaire (théorique)[b]		
Anticytokiniques (anti-IL-5)	mépolizumab[b]			
Anti-IgE	omalizumab[b]			
Anti-RANKL	dénosumab[b]			
Inhibiteurs interaction VCAM-1 et intégrine α4β1	natalizumab[b]			
Immunostimulants/immunomodulateurs	acétate de glatiramère	Aucun délai nécessaire		
	interféron-β			
	mésalazine			
	sulfasalazine			
Corticostéroïdes				
Topiques/locaux (dont budénoside)		Aucun délai nécessaire		
Systémiques[i]	< 20 mg/j prednisone-équivalent			
	≥ 20 mg/j prednisone-équivalent x < 2 semaines[b]	Aucun délai nécessaire	Contre-indiqués	2 semaines
	≥ 20 mg/j prednisone-équivalent x ≥ 2 semaines	1 mois strict		1 mois

VACCIN VIVANT

PAS D'IMMUNOSUPPRESSEUR

DEPUIS 3 MOIS

PAS D'IMMUNOSUPPRESSEUR

PENDANT 3-4 SEMAINES

6 voire 12 mois si rituximab !

Contemporary Clinical Trials Communications 44 (2025) 101462

Contents lists available at ScienceDirect

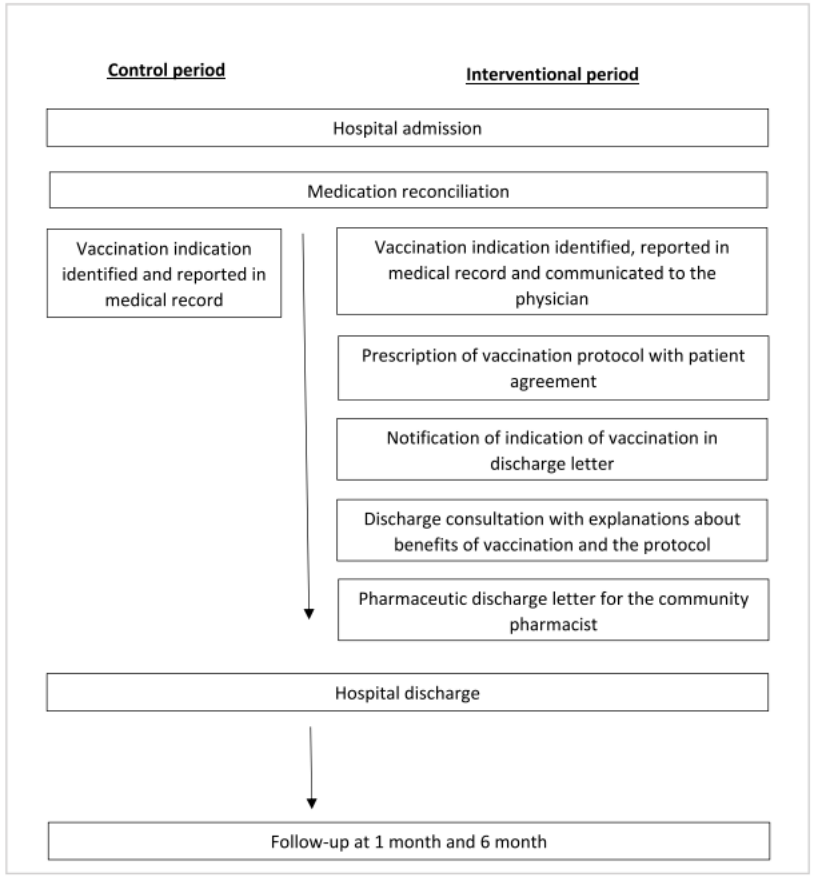
Contemporary Clinical Trials Communications

journal homepage: www.elsevier.com/locate/conctc

Prevention of pneumococcal infections: Impact of structured medico-pharmaceutical collaborative management to improve vaccination coverage of at-risk patients (OPTIVACC study): Protocol for a multicenter randomized stepped -wedge study

Florent Dubois [a,b,*], Emilie Champiot-Bayard [a], Bogdan Cireașă [a], Paul Loubet [c,d], Jérôme Vallat [e], Julie Bonnet [f], Valérie Jacob [g], Pauline Puyo [h], Ioana Pînzar [a], Sarah Théret [i], Emmanuelle Dubois [j], Elisabeth Peus [k], Laurent Giraudon [l], Clarisse Roux-Marson [a,b], Pascale Fabbro-Peray [b,m], Géraldine Leguelinel-Blache [a,b,n], Jean-Marie Kinowski [a,b]

- Travail collaboratif avec les pharmaciens



Contemp Clin Trials Commun . 2025 Feb 15:44:101462.

Take Home Messages

➔**VACCINER !**

➔**vacciner TÔT et vacciner MIEUX !**

➔**autres moyens de prévention : vaccination entourage, mesures barrières, mAbs…**

Annuellement
1. Grippe
2. VRS (?)

Deux fois par an (?)
3. COVID 19

Tous les 10 ans
4. dTPCoq

Une fois ou rappels ?
5. Pneumocoques
6. Zona
7. VHB

Selon l'âge – le risque
1. HPV
2. Meningo ACYW et B
3. Haemophilus

Voyages … Profession ...

En anticipé :
Varicelle … ROR …

BACK-UP

Vaccination anti-COVID-19 après allo-CSH

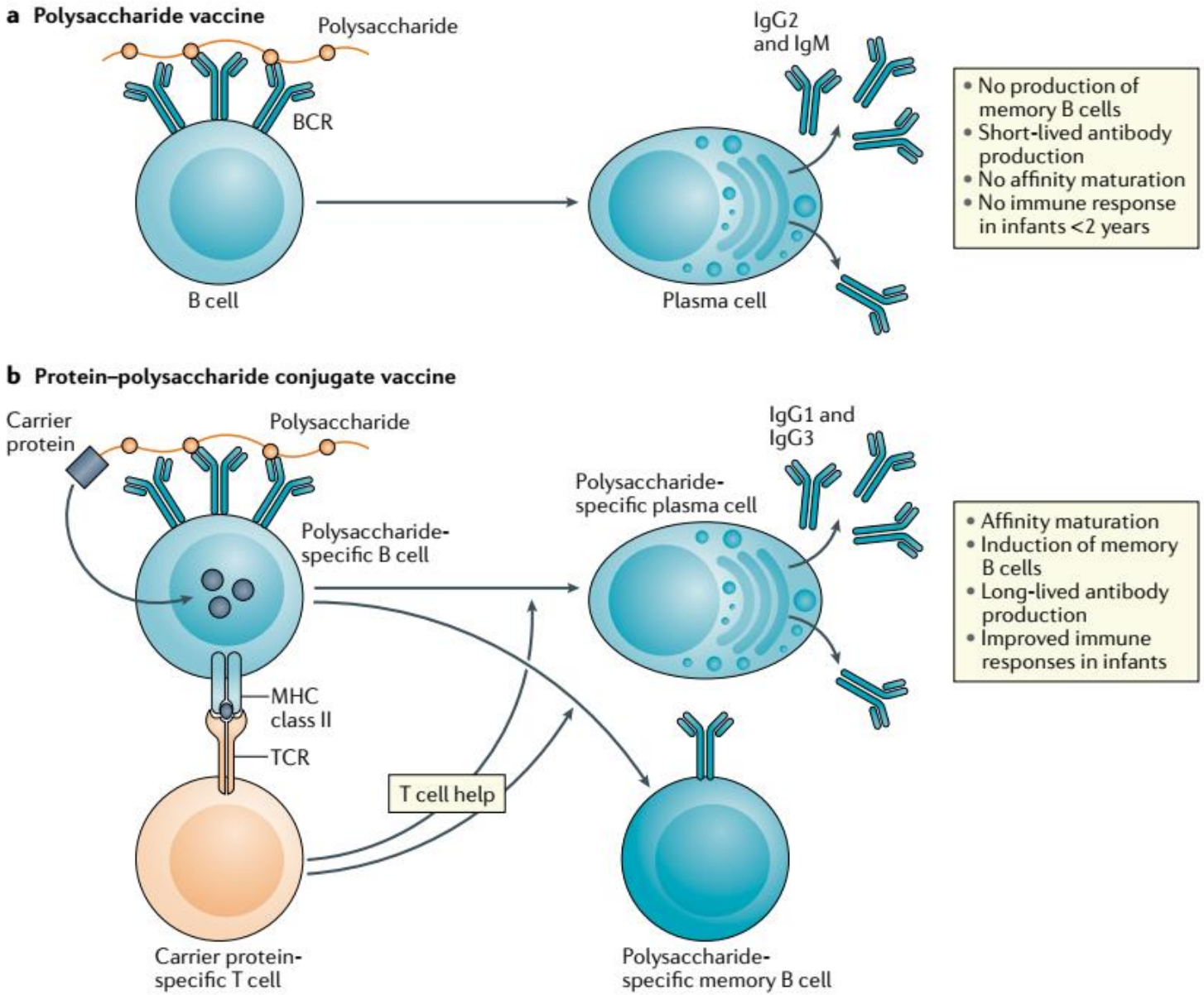
COVID-19 vaccination guidance for people who are moderately or severely immunocompromised

Recipients of HCT or CAR-T-cell therapy who received 1 or more doses of COVID-19 vaccine prior to or during treatment should be revaccinated. Revaccination should start at least 3 months (12 weeks) after transplant or CAR-T-cell therapy and should follow the currently recommended schedule for people who are unvaccinated (Table 2).

COVID-19 vaccination history before 2024–2025[†‡]	Number of 2024–2025 doses indicated	Recommended 2024–2025 vaccine[§] and interval between doses
Unvaccinated: • Receive an initial series with 2024–2025 vaccine • Receive 1 dose of 2024–2025 vaccine 6 months (minimum interval 2 months) after completing initial series • May receive additional doses of 2024–2025 vaccine under shared clinical decision-making[¶]		
	4	**2024–2025 Dose 1** (Pfizer-BioNTech): Day 0 **2024–2025 Dose 2** (Pfizer-BioNTech): 3 weeks after Dose 1 **2024–2025 Dose 3** (Pfizer-BioNTech): At least 4 weeks after Dose 2 **2024–2025 Dose 4** (Moderna, Novavax, or Pfizer-BioNTech): 6 months (minimum interval 2 months) after Dose 3 **Additional doses** (Moderna, Novavax, or Pfizer-BioNTech): May be administered under shared clinical decision-making at least 2 months after last dose any 2024–2025 vaccine[¶]

Clinidal Guidance for COVID-19 vaccination CDC 31-OCT-2024

Vaccins antipneumococciques



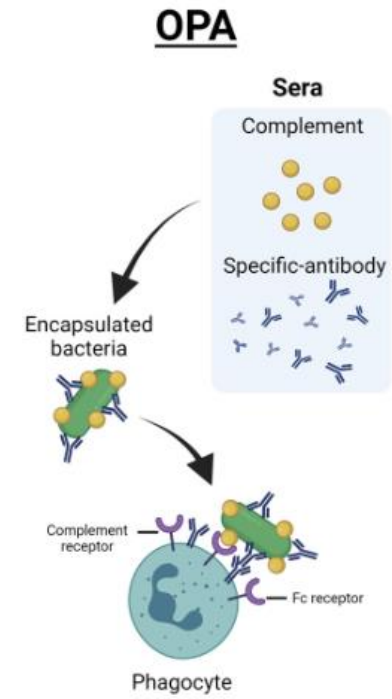
Pollard Nat Rev Immunol 2021

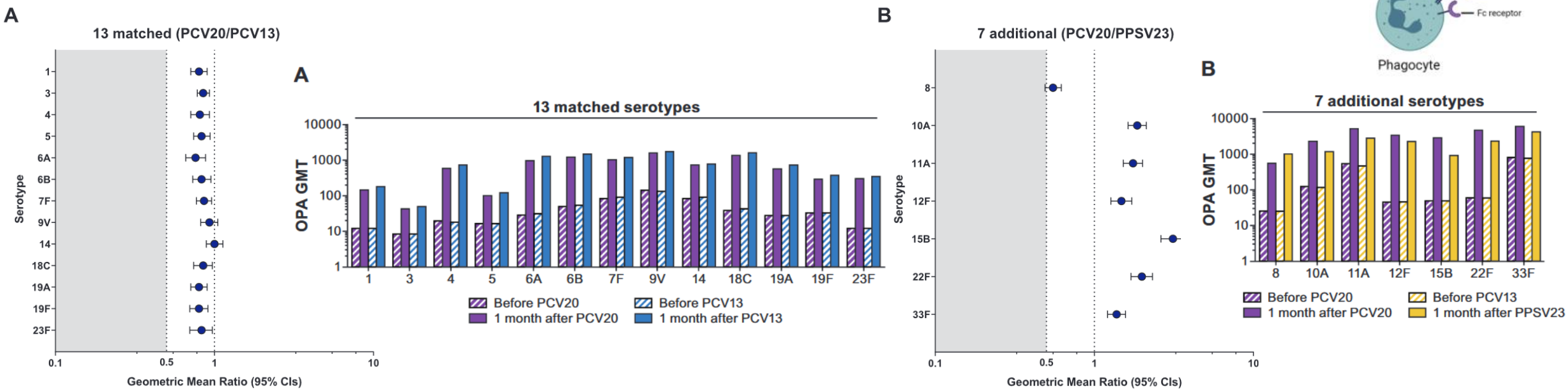
VPC20 – quelle réponse vaccinale ?

Aucune étude d'<u>efficacité</u> avec Prevenar20
Données d'<u>immunogénicité</u>

Pivotal Phase 3 Randomized Clinical Trial of the Safety, Tolerability, and Immunogenicity of 20-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine in Adults Aged ≥18 Years

Etude pivot :
essai phase III, randomisé, contrôlé (VPC13-VPP23), de non-infériorité VPC20 *vs* VPC13±VPP23
n=3,009 **âgés de plus de 60 ans**
dosage des anticorps opsonisants « fonctionnels » = OPA





✓ non-infériorité (sauf sérotype 8) **mais Ac numériquement plus bas**

Essink Clin Infect Dis 2022