



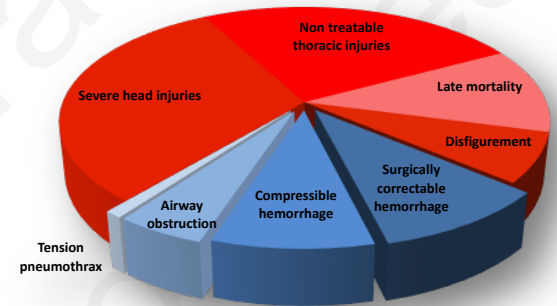
Le sang total O : le retour ?

Pr. Christophe Martinaud (MD, PhD)
Centre de Transfusion Sanguine des Armées
HIA Percy – UMRS.MD-1197
christophe.martinaud@intradef.gouv.fr

Choc hémorragique : première cause d'années de vie perdues

... dans les pays développés

- Hémorragie : cause n° 1 de décès évitables en traumatologie
- Mortalité conditionnée par la nature de la thérapeutique transfusionnelle



25% Potentially Preventable Deaths

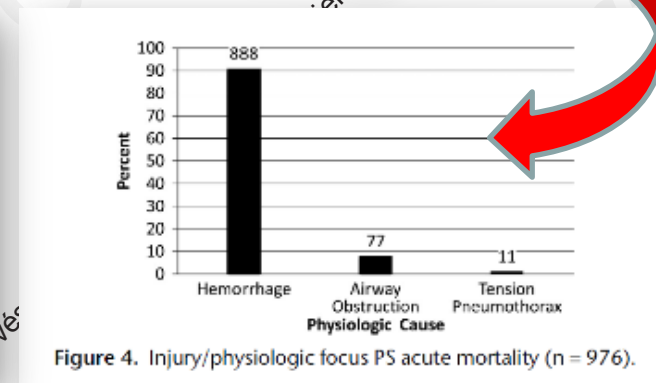
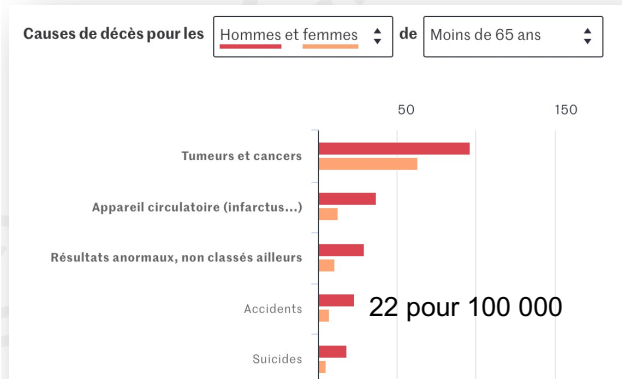
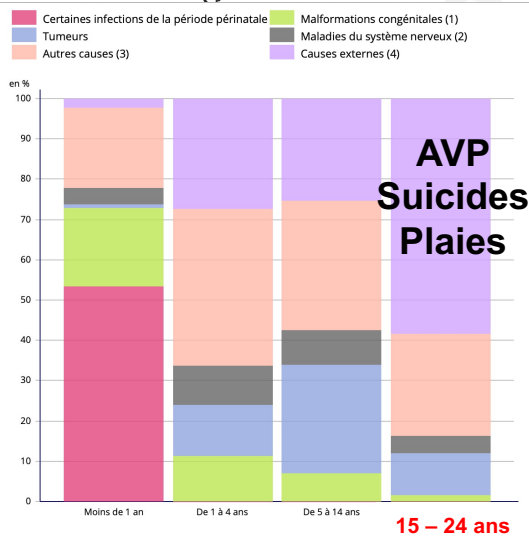


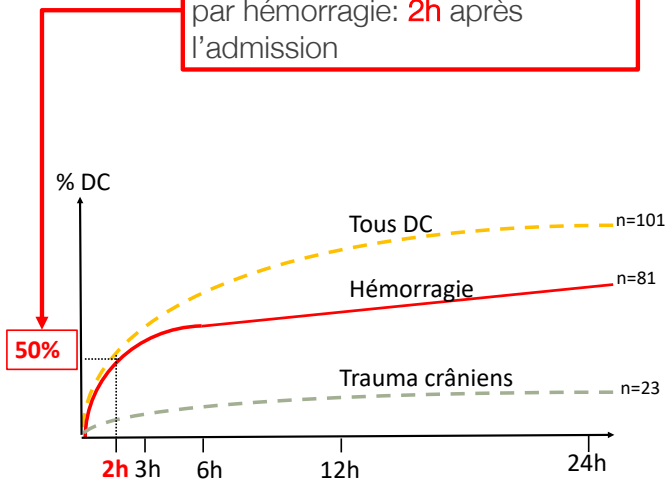
Figure 4. Injury/physiologic focus PS acute mortality (n = 976).

Source : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2386052>. (2016)
Source : EUROSTAT 2016

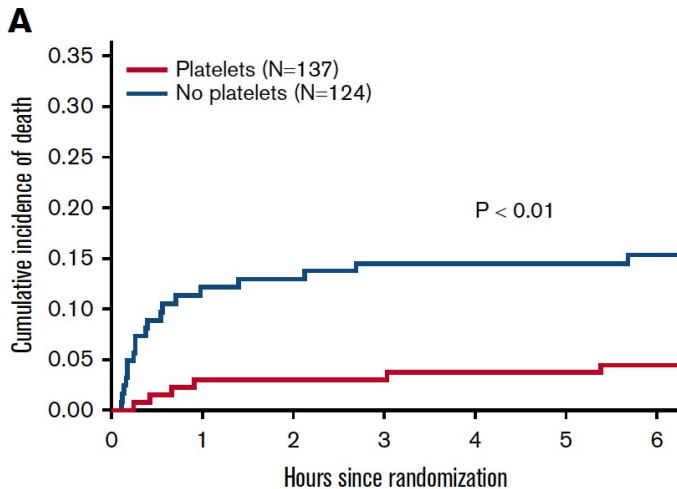
Keene et al. J R Army Med Corps 2016
Eastridge B, J Trauma 73:S5, 2012

Choc hémorragique : comment diminuer la mortalité?

Médiane de survenue des décès
par hémorragie: **2h** après
l'admission



1. Transfuser **vite** dès la prise en charge
↳ 20 – 30% de la mortalité
2. Amener du **plasma** et pas des cristalloïdes
↳ 20 – 30% de la mortalité
3. Ne **pas perdre une minutes**
↑ 5% de la mortalité par minute de retard
4. Amener des **plaquettes**
↳ 20% de la mortalité
5. Obtenir un **ratio** plasma : CGR : plaquettes
proche de 1:1:1
↳ 50% de la mortalité



Meyer et al. J Trauma 2017
Cardenas et al. Blood Adv 2018
Holcomb JB, et al. JAMA
2015 Tisherman S a, et al. Ann Surg
2015
Holcomb JB. JAMA Surg 2013
Shackelford et al. JAMA 2017
Sperry et al. NEJM 2018

Choc hémorragique : la réalité de la prise en charge transfusionnelle

22 hôpitaux au royaume uni
(n = 442)

+ de 4 CGR (26,5% de décès):

- 1^{er} plasma: 87 mn
- 1^{er} plaquette: 146 mn

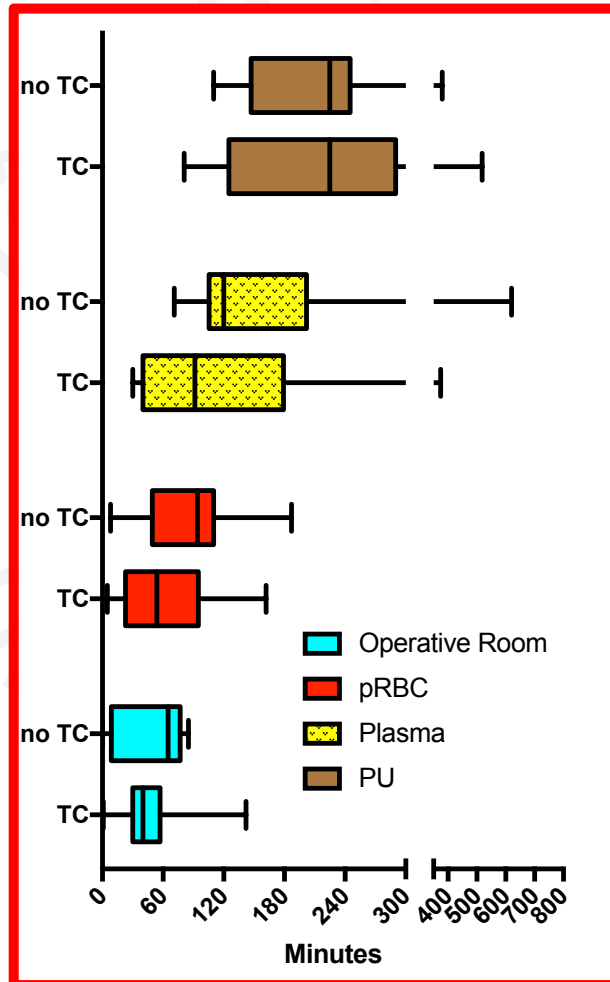
+ de 10 CGR (38,3% de décès):

- 1^{er} plasma: 67 mn
- 1^{er} plaquette: 120 mn

CHU de Lille
(n = 121)

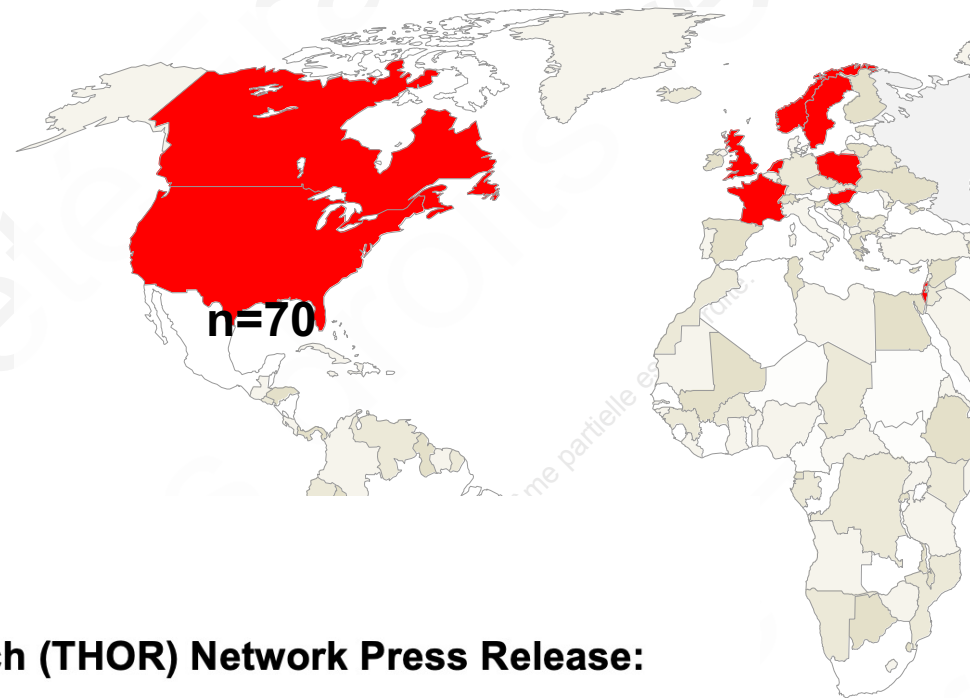
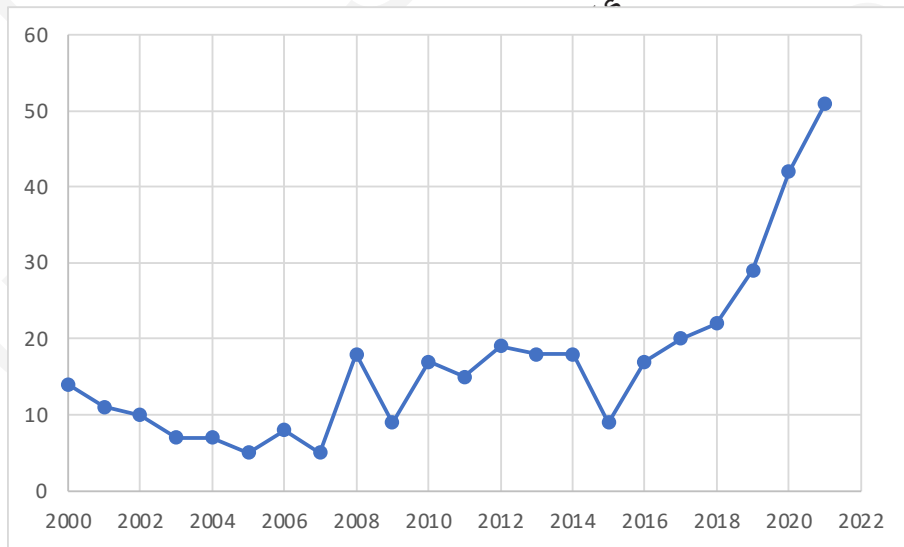
Tous + de 6 CGR

- 1^{er} plasma: 100 mn avant les recos européennes, 78 min après
- ¼ des patients ne reçoivent pas de plaquettes à J1



Godier et al. BJA 2016
Martinez et al. J Trauma 2020
Stanworth et al. Br J Surg 2016

Un retour en force!



7 January, 2018

Trauma Hemostasis and Oxygenation Research (THOR) Network Press Release:

EMERGENCY RELEASE LOW TITER GROUP O WHOLE BLOOD IS NOW PERMITTED BY THE AABB STANDARDS

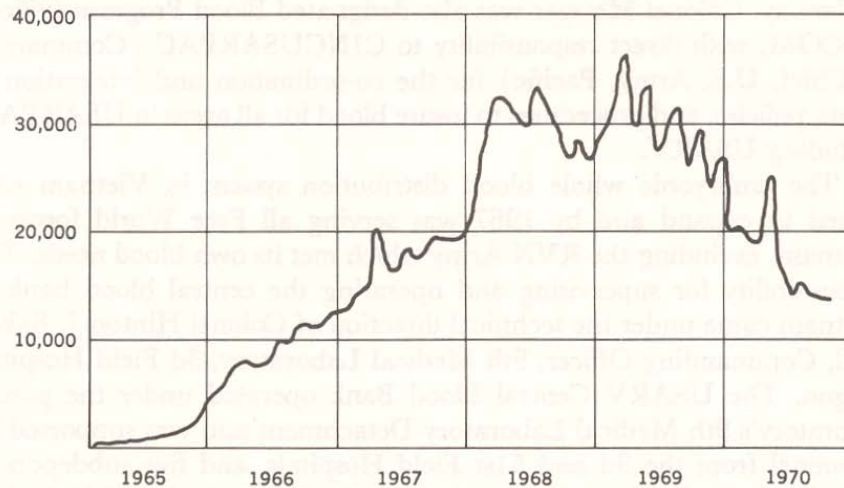
Spinella, personal data Nov 2019

AABB 31st edition 2018

Yazer et al. Transfusion 2020

Un retour qui vient de loin!

US Military use of low titer group O WB in Vietnam



¹Includes shipments from the continental United States, the Pacific Command, and blood

1967-1969 = 364,900 WB transfused



Courtesy Col (Dr.) Alan Murdock
Deng et al Transfusion 2016

Le sang total O déleucocyté

X.2. Sang total unité adulte

Dénomination courte : sang total unité adulte.
Dénomination abrégée : ST.

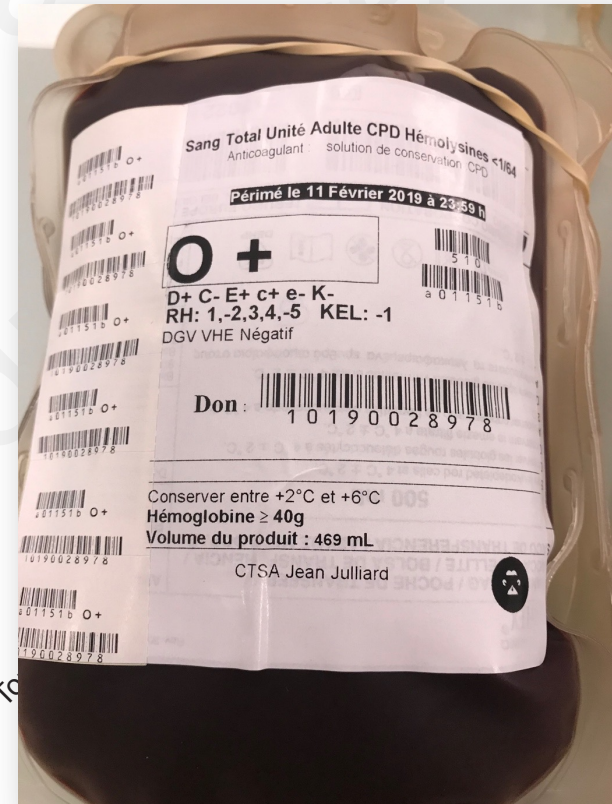
B. – Exigences

Les exigences définissent les normes auxquelles doivent répondre les PSL.

Dénomination abrégée	Volume (mL)	Hémoglobine (g)	Leucocytes	Hémolyse
STND	≥ 350 (1)	≥ 40	NA	< 0,8 % (3)
ST	≥ 350 (1)	≥ 40	≤ 1,0 x 10 ⁶ (2)	< 0,8 % (3)

1 : volume sans tenir compte du volume de la solution anticoagulante et de conservation.

- **Sang Total de Groupe O**
- **Hémolysines “low titer” (< 1/64)**
- **RH-1 pour les femmes de moins de 50 ans ?**
- **En CPD – de donneurs masculins**
- **Leucoréduit** avec filtre épargneur de plaquettes (Imuflex SP, Terumo)
- **Conservé 21 jours**



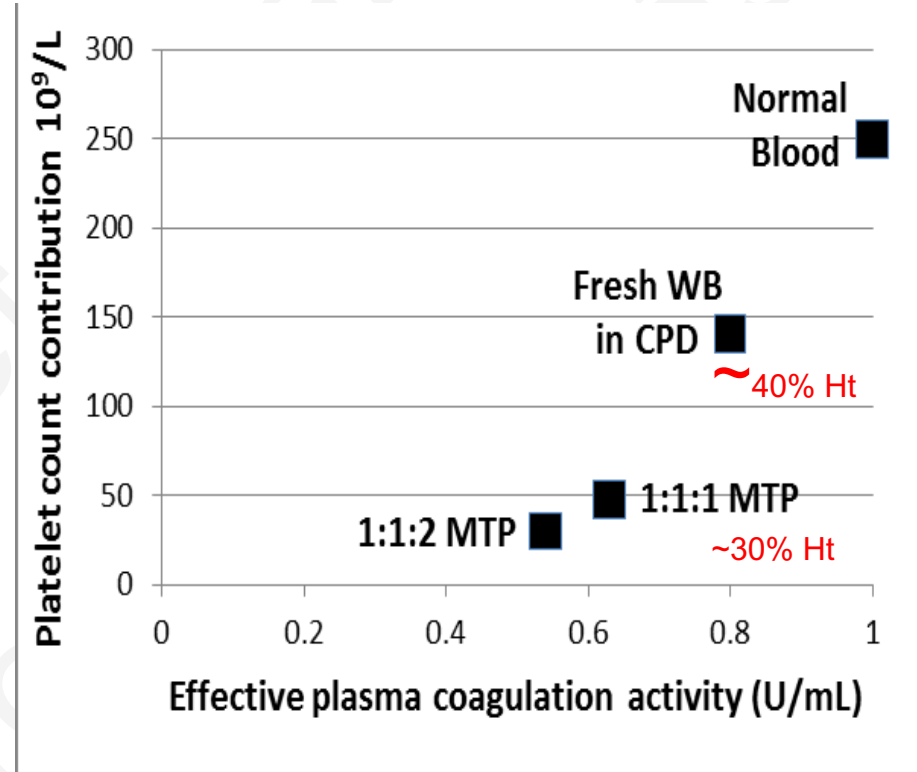
Décision du 4 juin 2020 fixant la liste et les caractéristiques des produits

Un meilleur produit!

	Sang Total	1:1:1
Hemoglobine g/dL	12 – 13	9
Plaquettes (G/L)	138 – 165	90 – 120
Coagulation	Normal	60% dilution
TEG	Normal	Réduit
PLT aggregation	≥ 50% basal J7-10 à 4°C	Perte quasi complete J7 à 22°C
Anticoagulant et solutions additives (mL/6U)	378	1055

Pour 1 LTM de 6 STOD vs. 6CGR/6PFC/1CP

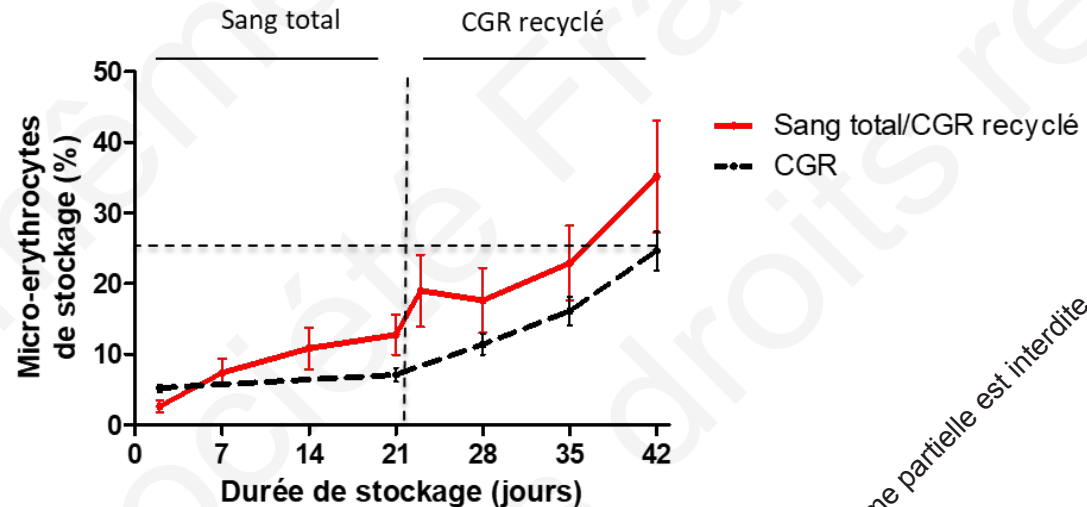
Mays et al. Blood Transf 2017



Un produit plus simple à manipuler !

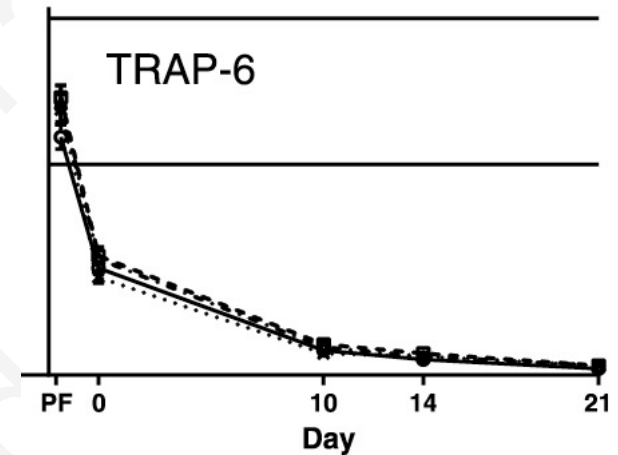
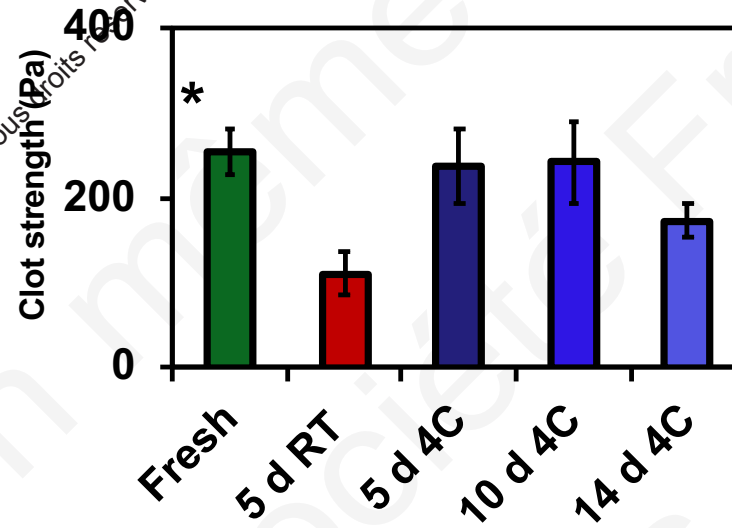
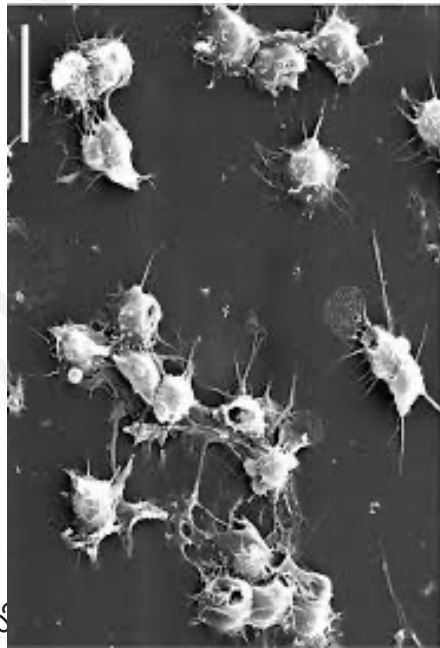


Quelle qualité : les GR?



Collaboration CTSA – INTS GREx
McRae et al. Vox Sang 2020

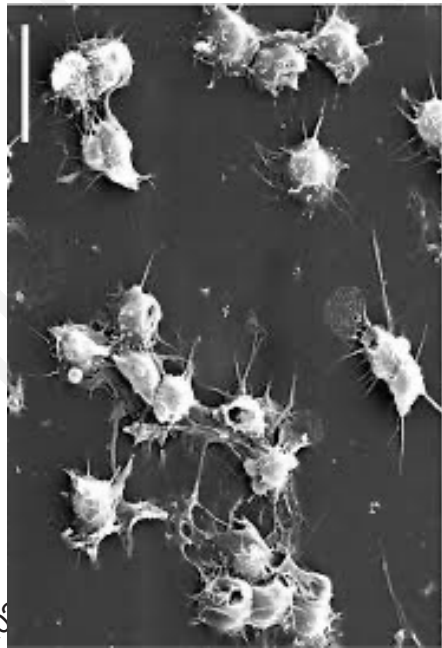
Quelle qualité : les plaquettes?



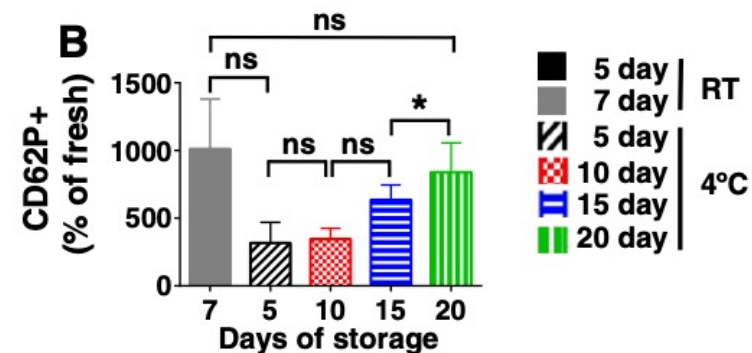
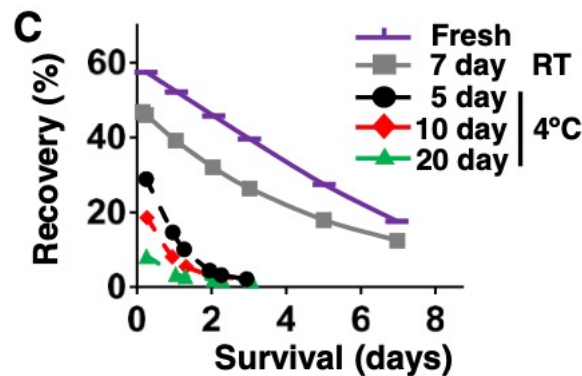
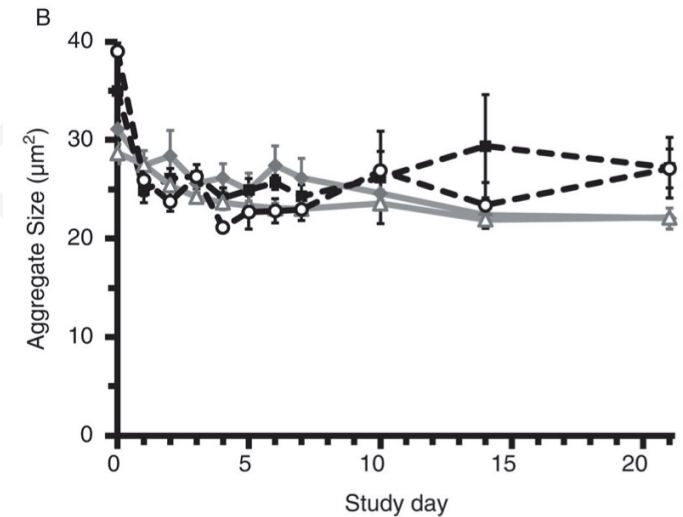
	PF	Day 0	Day 10	Day 14	Day 21
General					
PLT, 10 ⁹ /L**	160 ± 19	158 ± 23	129 ± 22	127 ± 22	132 ± 30
HGB, g/dL	12.9 ± 1	12.8 ± 0.9	12.9 ± 0.9	13 ± 0.9	12.9 ± 0.9
RBC, 10 ¹² /L	4 ± 0.3	3.9 ± 0.3	4 ± 0.3	4 ± 0.4	3.9 ± 0.3
HCT, %**	0.38 ± 0.03	96 ± 3	0.38 ± 0.02	0.38 ± 0.03	0.39 ± 0.03
MCV, fL**‡	96 ± 3	0.38 ± 0.02	96 ± 3	97 ± 3	98 ± 3
Hemolysis, %**	0.1 ± 0	0.1 ± 0	0.1 ± 0	0.1 ± 0	0.2 ± 0.1
K, mmol/L**	3.3 ± 0.2	3.3 ± 0.2	16.1 ± 2.6	18 ± 2.6	22.1 ± 3.2

Courtesy André Cap
Sivertsen et al. J Trauma 2018

Quelle qualité : les plaquettes?



TEG	Day 3	Day 21
R in min (%) (4–10 min)	6.7 ± 1.8	8.1 ± 2.1
K in min (%) (1–3 min)	2.6 ± 0.7	3.3 ± 0.5*
Angle in degrees (%) (53–73 deg)	50.5 ± 14.3	51.2 ± 4.5
MA in mm (%) (50–72 mm)	54.1 ± 6.4	48.9 ± 2.8*
LY30 (%) (0–8%)	0.3 ± 0.6*	0.0 ± 0.0*
CI (%) (–3 to 3)	–2.7 ± 2.6	–4.4 ± 1.7

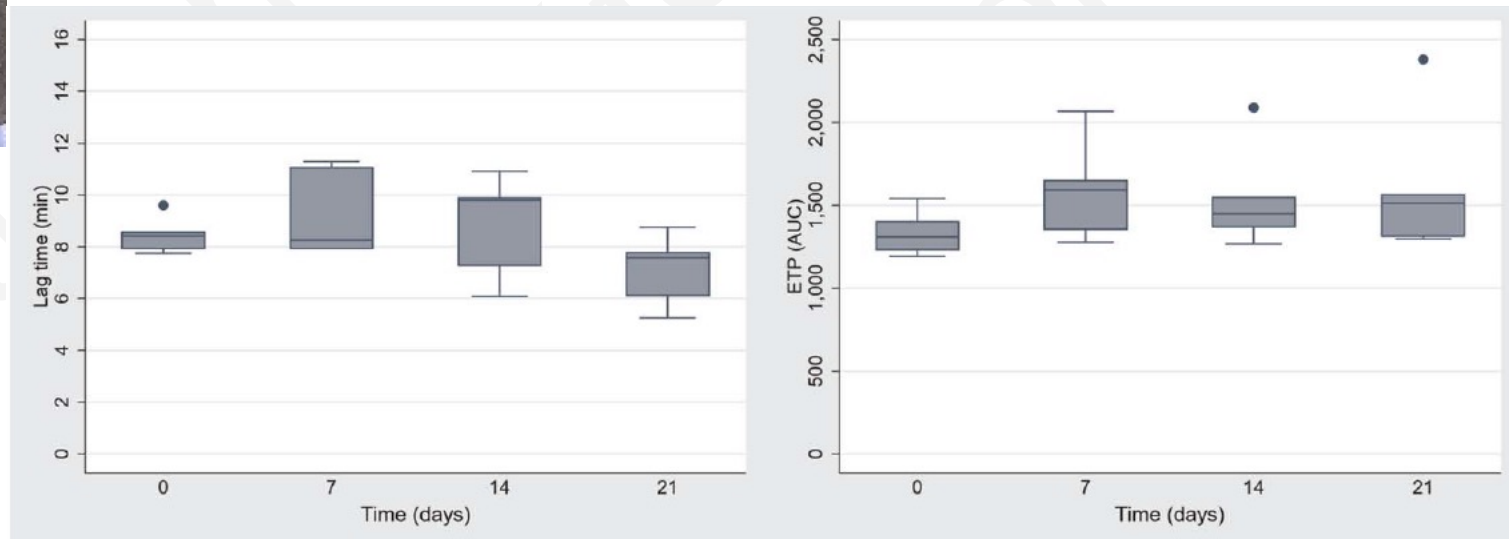


Stolla et al. Transfusion 2020
 Remy et al. J Trauma 2018
 Sivertsen et al. J Trauma 2018
 Pidcocke et al. Transfusion 2013

Quelle qualité : le plasma?



	PF	Day 0	Day 10	Day 14	Day 21
Coagulation					
INR**	1 ± 0.1	1 ± 0.1	1.2 ± 0.1	1.2 ± 0.1	1.2 ± 0.1
APTT, s**†	34 ± 3	34 ± 4	42 ± 4	41 ± 4	40 ± 4
Fibrinogen, g/dL	2.8 ± 0.4	2.8 ± 0.4	2.7 ± 0.5	2.7 ± 0.4	2.7 ± 0.4
FVIII, %**	122 ± 32	123 ± 31	45 ± 18	44 ± 20	48 ± 18

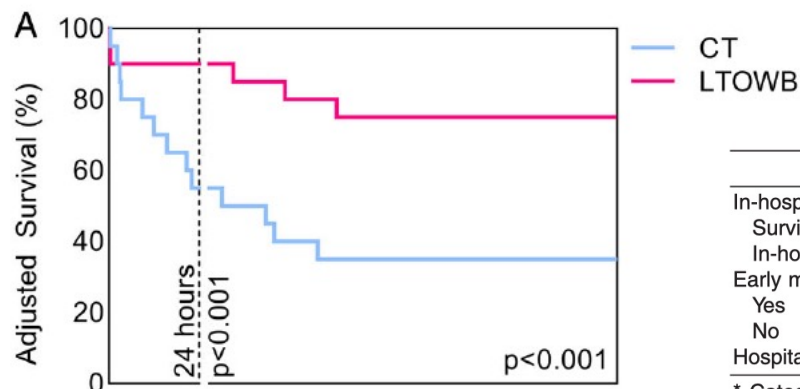


Sivertsen et al. J Trauma 2018

Assen et al. J Trauma 2020

Des résultats encourageant

# Aucun RCT #	LTOWB	Nb patients	EIR	Mortalité
Yazer et al. 2021	> 3	320	aucun	ns
Shea et al. 2020	> 1	86	aucun	amélioration
Williams et al. 2020	> 0	350	aucun	ns
Hanna et al. 2020	> 0	8494	aucun	amélioration
Seheult et al. 2018	> 0	270	aucun	ns
Duchesne et al. 2020	> 0	253	aucun	ns
Hazelton et al. 2019	> 0	273	aucun	amélioration

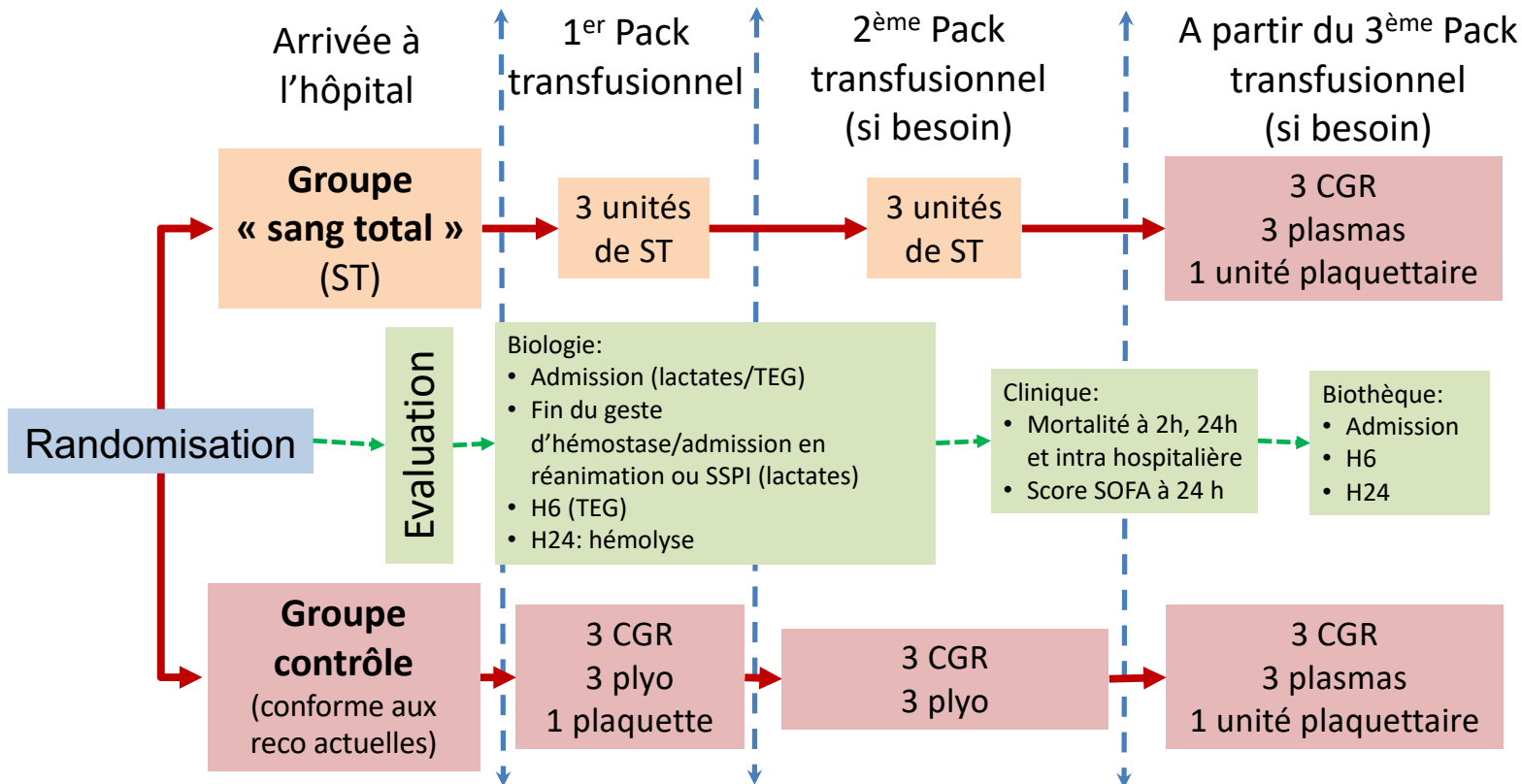


Transfusion de plasma incompatible

	Identical (n = 809)	Incompatible (n = 354)
In-hospital mortality		
Survival to discharge	572 (71)	253 (71)
In-hospital death	237 (29)	101 (29)
Early mortality (<24 hr)		
Yes	114 (14)	59 (17)
No	695 (86)	295 (83)
Hospital LOS (days)	14 (0-111, 17)	14 (0-128, 18)

* Categorical data are reported as number (%), and continuous data are reported as mean (range, SD).

Le retour en France : étude STORHM



Ouverture des inclusions : HIA Percy – Novembre 2021

Le STOD : une réalité en milieu militaire

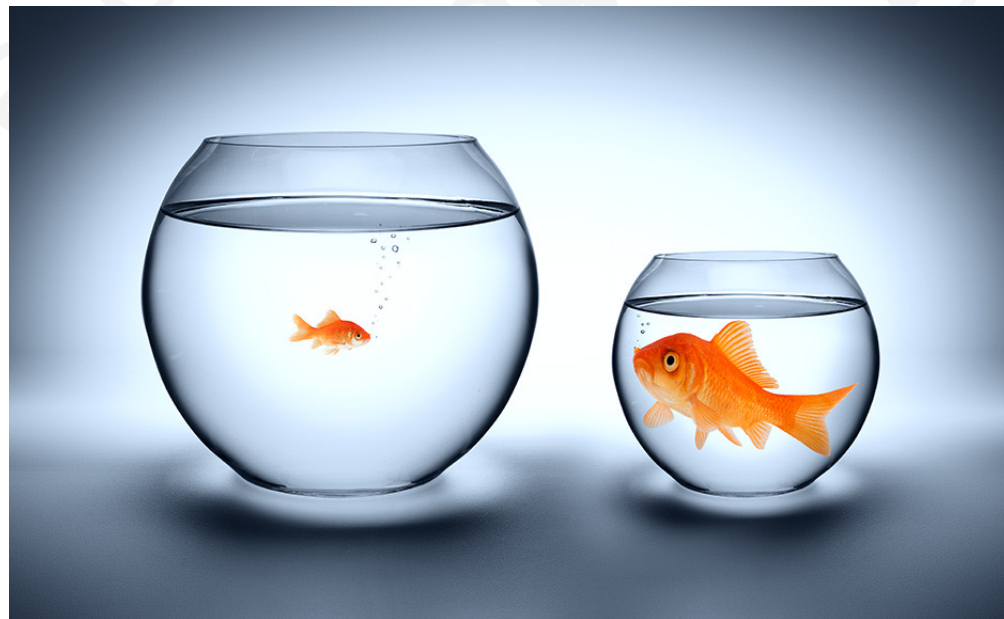


Crédits photos : Pr Pasquier et Dr Derkenne 2021



droits réservés - Toute reproduction même partielle

**THE WHOLE IS
GREATER THAN
THE SUM OF
ITS PARTS**



angine, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle