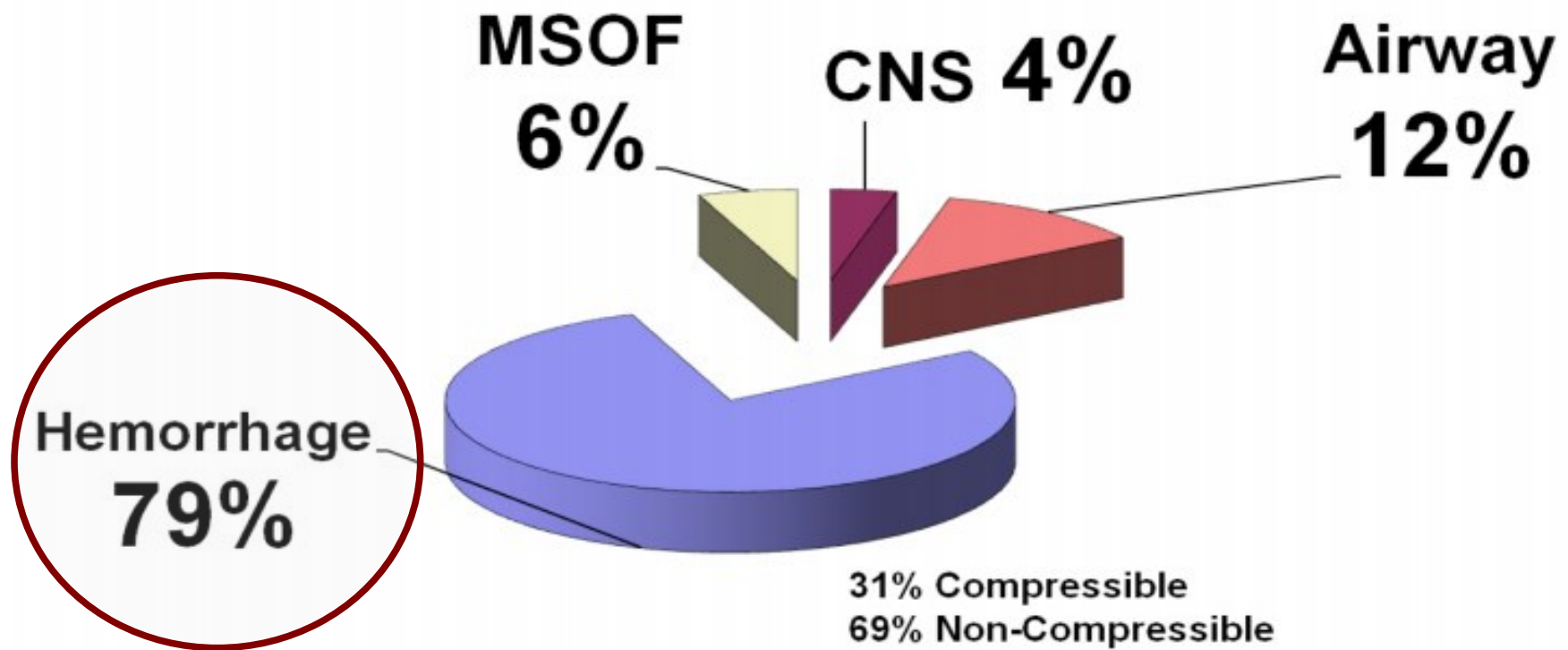


## **Mise en place d'un garrot de membre**

### ***Concept du garrot tactique***





L'hémorragie est la **première cause de mort évitable** au combat

Les lésions des membres sont parmi les plus fréquentes dans les guerres actuelles

**TABLE 3.** Proportional Distribution of Wounds by Body Region for Combat Casualties (WIA–RTD) Compared With Previous U.S. Wars

	Body Surface Area <sup>23</sup>	WWII <sup>24</sup>	Korea <sup>27</sup>	Vietnam <sup>25</sup>	OEF/OIF <sup>26</sup>	Current*
Head/neck	12	21.0 <sup>†</sup>	21.4 <sup>†</sup>	16.0 <sup>†</sup>	30.0	36.2
Thorax	16	13.9 <sup>†</sup>	9.9	13.4 <sup>†</sup>	5.9	7.5
Abdomen	11	8.0	8.4	9.4	9.4	6.9
Extremities	61	58.0 <sup>†</sup>	60.2 <sup>†</sup>	61.1 <sup>†</sup>	54.5	49.4

\* The current study population (BCT) is the referent category.

† Significant differences of regional wound proportions between wars compared with the BCT under study,  $p < 0.05$ .

(JTrauma. 2010;68:204–210)

## L'hémostase sur le champ de bataille est une vieille histoire



**« Les moyens que nous avons pour arrêter les hémorrhagies sont la compression, la ligature, la torsion, la cautérisation, l'emploi des styptiques ou des astringens »**

Traité de de chirurgie de MJ Chelius – Université d'heidelberg – 1835

Hans Von Gersdoff - 1517

Etienne Morel - 1674

Jean-Louis Petit - 1718

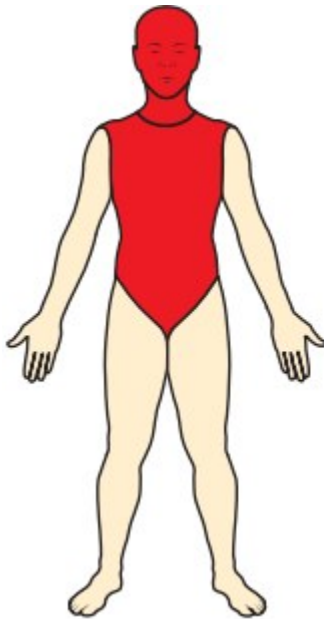
Henri Ledran - 1737

***Tourniquet = garrot***

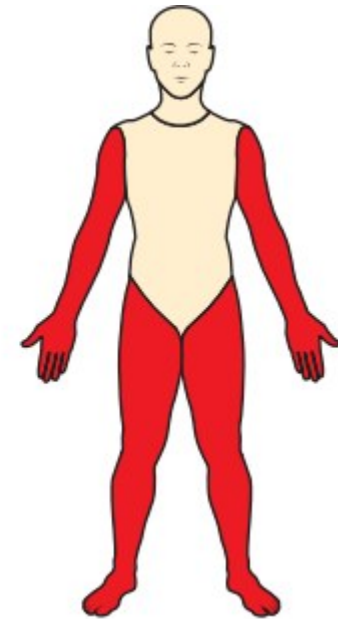
## Il existe deux types différents d'hémorragies

**31 % NON COMPRESSIBLES**

**69% COMPRESSIBLES**



# Catastrophic haemorrhage



Injury Severity and Causes of Death From Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom: 2003–2004 Versus 2006 - Kelly JF et al. , J Trauma. 2008;64:S21–S27

**Dans un bloc**

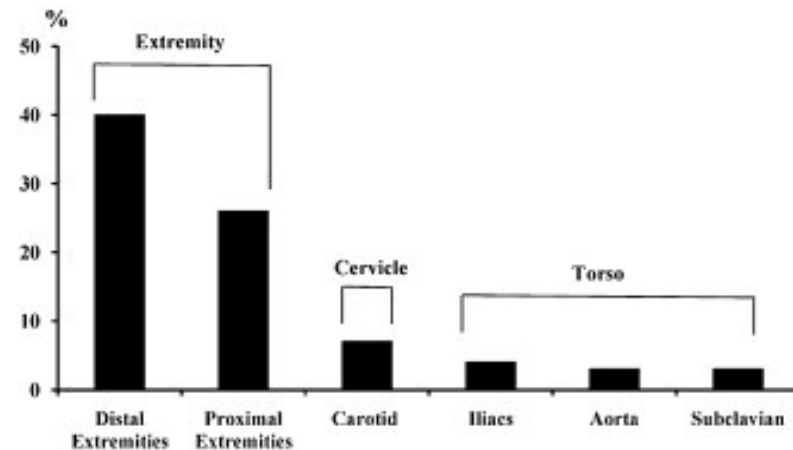
**Sur le terrain**

Origine veineuse: Plutôt compression

Origine artérielle: Plutôt garrot

## Les causes artérielles d'hémorragie sont de + en + fréquentes

Anatomic Location	Number	% of Total (1570)
<b>UPPER EXTREMITY</b>		
Axillary (n = 38)		
Axillary artery	22	1.4
Axillary vein	4	0.25
Artery and vein	12	0.76
Brachial (n = 168)		
Brachial artery	154	9.8
Brachial vein	3	0.19
Artery and vein	11	0.7
Distal Upper Extremity (n = 305)		
Isolated artery	235	15
Isolated vein	40	2.5
Artery and vein	30	1.9
<b>LOWER EXTREMITY</b>		
Femoral (n = 268)		
Femoral artery	111	7.1
Femoral vein	49	3.1
Artery and vein	108	6.9
Popliteal (n = 143)		
Popliteal artery	70	4.5
Popliteal vein	30	1.9
Artery and vein	43	2.7
Distal Lower Extremity (n = 325)		
Artery	189	12
Vein	66	4.2
Artery and vein	70	4.4



The Epidemiology of Vascular Injury in the Wars in Iraq and Afghanistan. WhiteJM et al. Ann Surg 2011;253:1184–1189

### Irak/Afghanistan

*5 fois plus fréquent que dans les conflits précédents*

## L'hémorragie artérielle des membres peut être arrêtée par un garrot

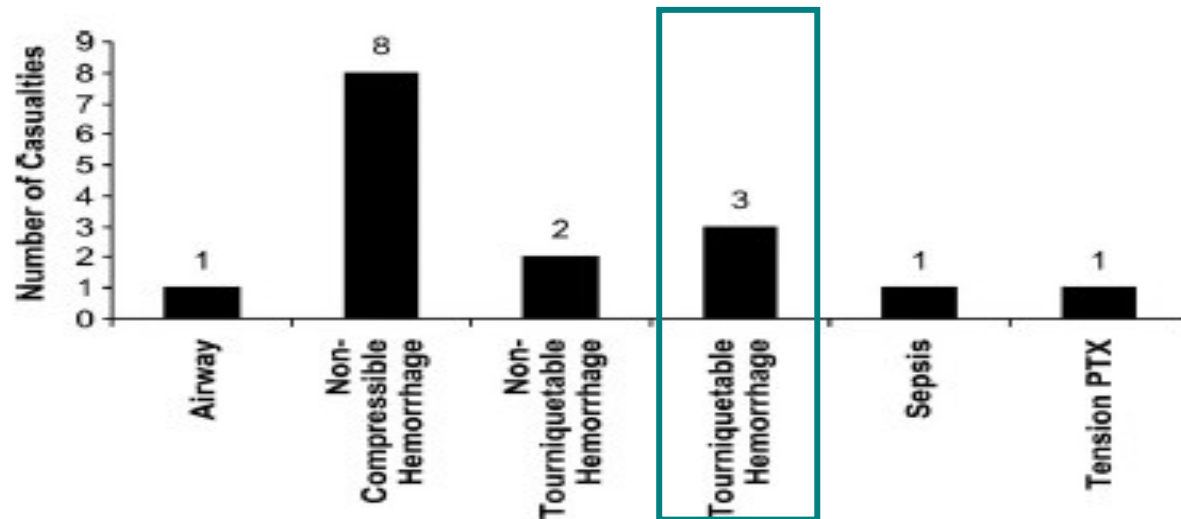


FIGURE 3. Sixteen potential causes of death in the 12 potentially survivable casualties.

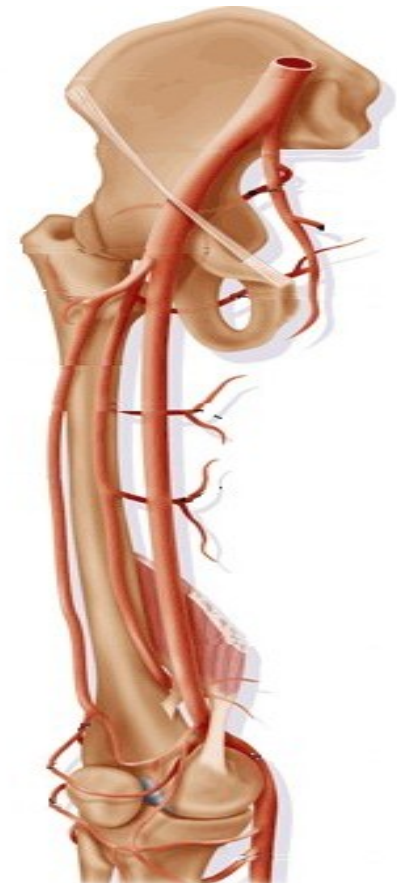
Une des causes évitables de mort au combat



## L'hémorragie artérielle des membres peut être arrêtée par un garrot



Un garrot au  
dessus de la  
lésion qui  
saigne,  
idéalement sur  
un segment de  
membre à un  
os



Il faut SERRER **FORT** pour arrêter le flux sanguin ARTERIEL



Le moyen plus rapide pour arrêter **hémorragie massive** AVANT la survenue d'un choc



Survival with emergency tourniquet use to stop bleeding in major limb trauma. Kragh JF. Ann Surg 2009;249: 1-7

Niveau :

- Sous le feu : A la RACINE du membre,
- Sinon 1 main au dessus de ce qui saigne

Serrage +++ [Arrêt hémorragie, Douleur]

Marquage: Lettre T avec heure de pose

Si possible apparent

**Réévaluation dans les 02h00 +++** à l'abri pour

- Repositionner directement sur la peau
- Remplacer/Associer à pansement compressif
- Repositionner plus bas
- Desserrer / Avec PST packing compressif en attente

Ne pas desserrer si :

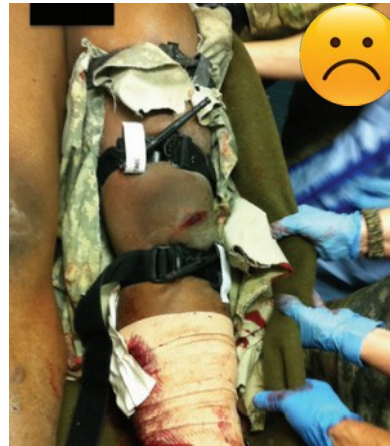
- Vous êtes seuls / Surveillance impossible
- Instabilité tensionnelle
- Inconscient
- Quasi amputation
- Chirurgien à moins d'une heure
- En place depuis + de 4h

**En cas d'EVASAN de longue durée > 3h : se poser la question d'un pansement compressif extensif**

## Une stratégie libérale de pose MAIS assortie d'une **réévaluation précoce**

« With tourniquets in place upon arrival at the FST, most limbs (83%, 54/65) had palpable distal pulses present; 17% were pulseless (11/65) »

J Spec Oper Med. 2012 Winter;12(4):33-8.



Pas toujours bien posé

- Mauvaise indication
- Pas assez serré
- Pas au bon niveau
- Pas le bon modèle

**TABLE II.** Tourniquet Pressure Losses Over 1 Minute

Tourniquet	Self- and Nonself-Combined Limbs	Pressure Loss (mm Hg)	1-Minute Values (>300 mm Hg)	1-Minute Values (>500 mm Hg)
CAT	Thighs (n = 32)	*49 ± 39	19	2
CAT	Arms (n = 32)	*40 ± 27	17	4
SWAT-T	Thighs (n = 32)	5 ± 10	13	0
SWAT-T	Arms (n = 32)	6 ± 6	13	0
Pneumatic	Thighs (n = 32)	14 ± 12	0	0
Pneumatic	Arms (n = 32)	14 ± 24	0	0

\*p < 0.0001 CAT versus SWAT-T and pneumatic.

Mil Med. 2013 May;178(5):578-87

Baisse du tonus musculaire



Perte d'efficacité dans la minute

**Table 2** Morbidity by Tourniquet Duration

Total Tourniquet Duration	0 to 1 h	>1-2 h	>2-3 h	>3-4 h	>4 h
Limbs with morbidity (%)	64	71	94	100	100
Limbs with morbidity (N)	98	84	16	3	5
Limbs without morbidity (N)	56	34	1	0	0

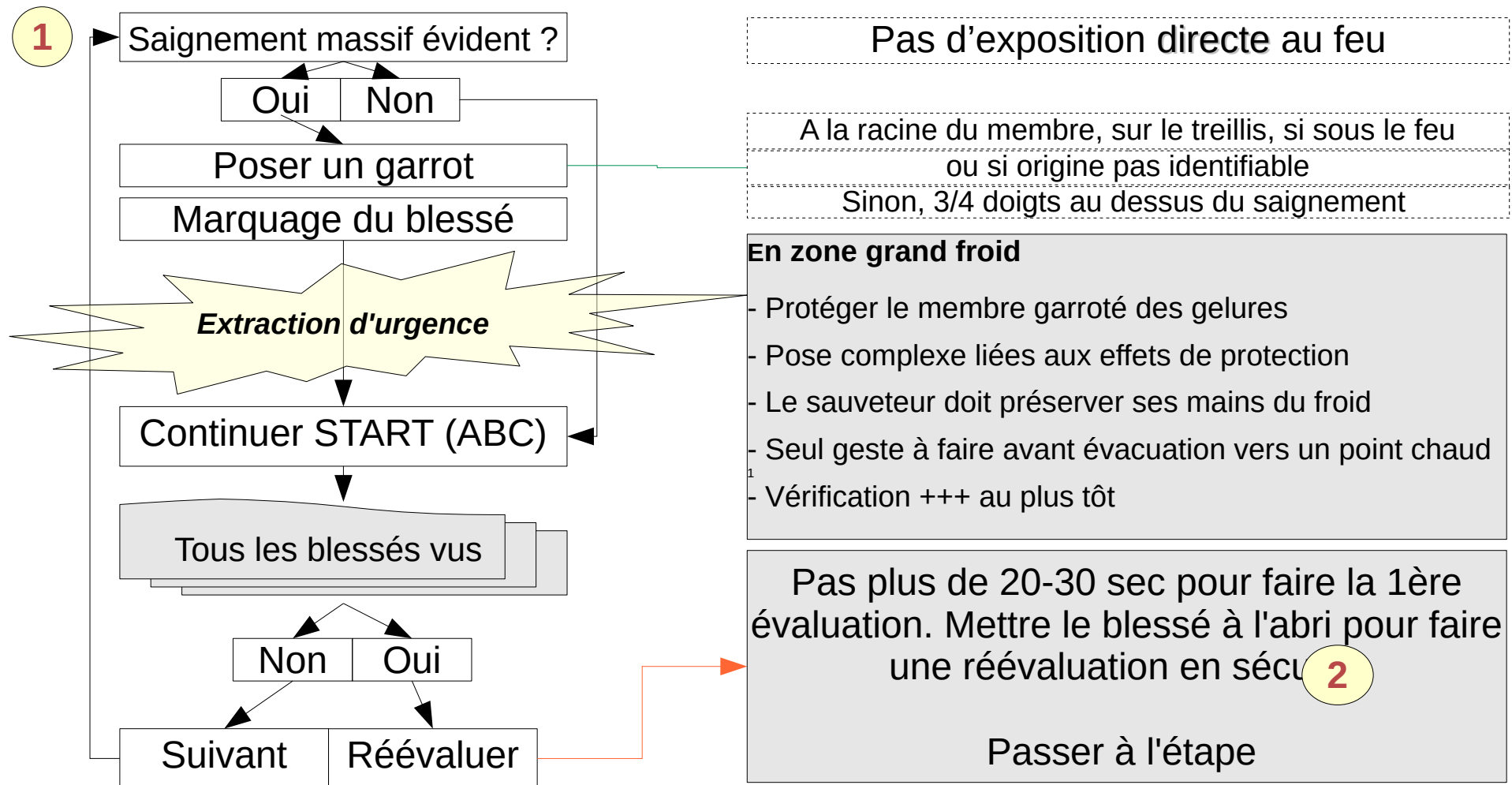
\* Tourniquet duration for 12 limbs was unknown. Patients had 0-3 morbidities per limb.

J Trauma. 2008;64:S38-S50.

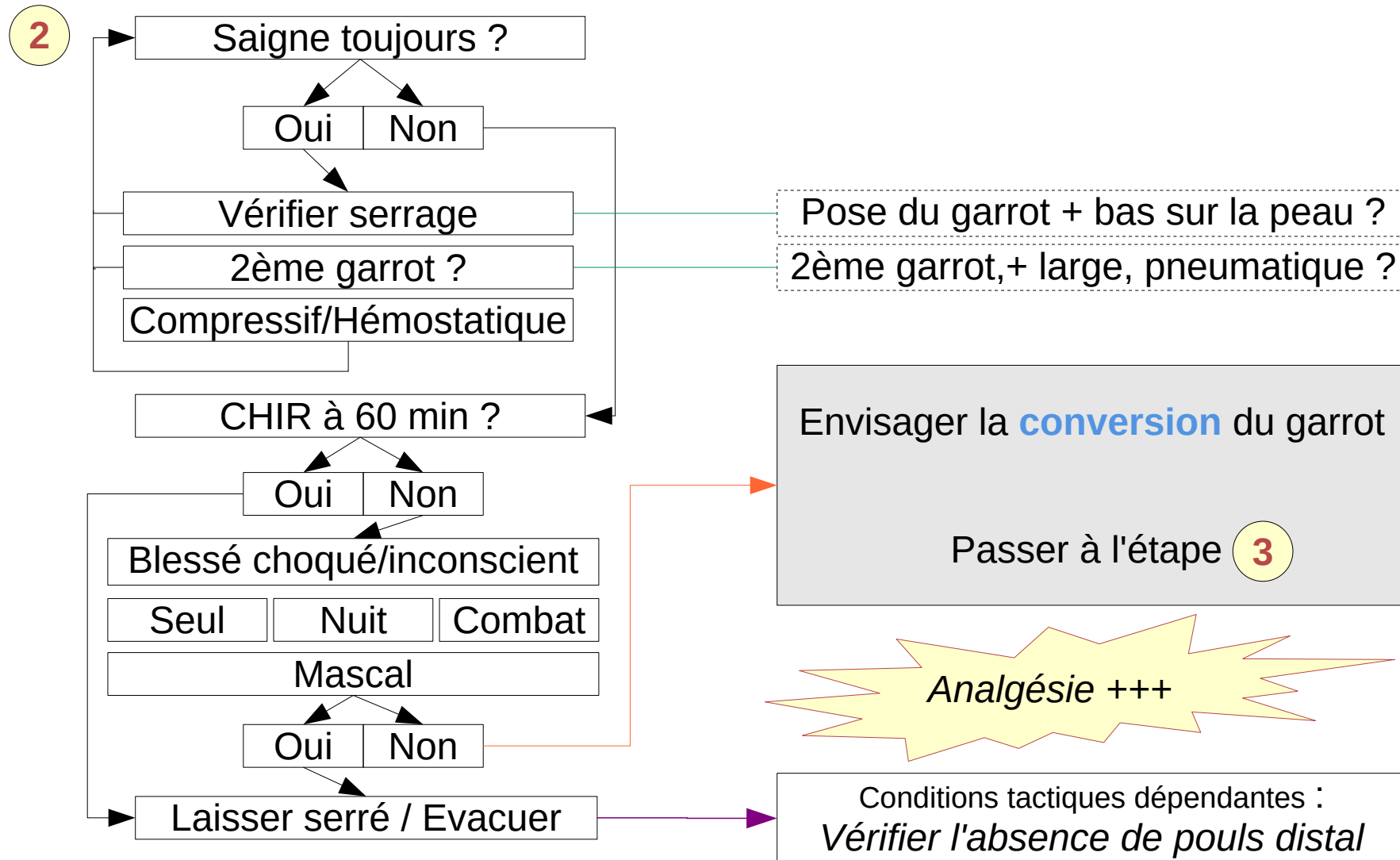
Idéalement : Pas plus de 02h00

*Nécessaire ? Efficace ? Alternatives ?*

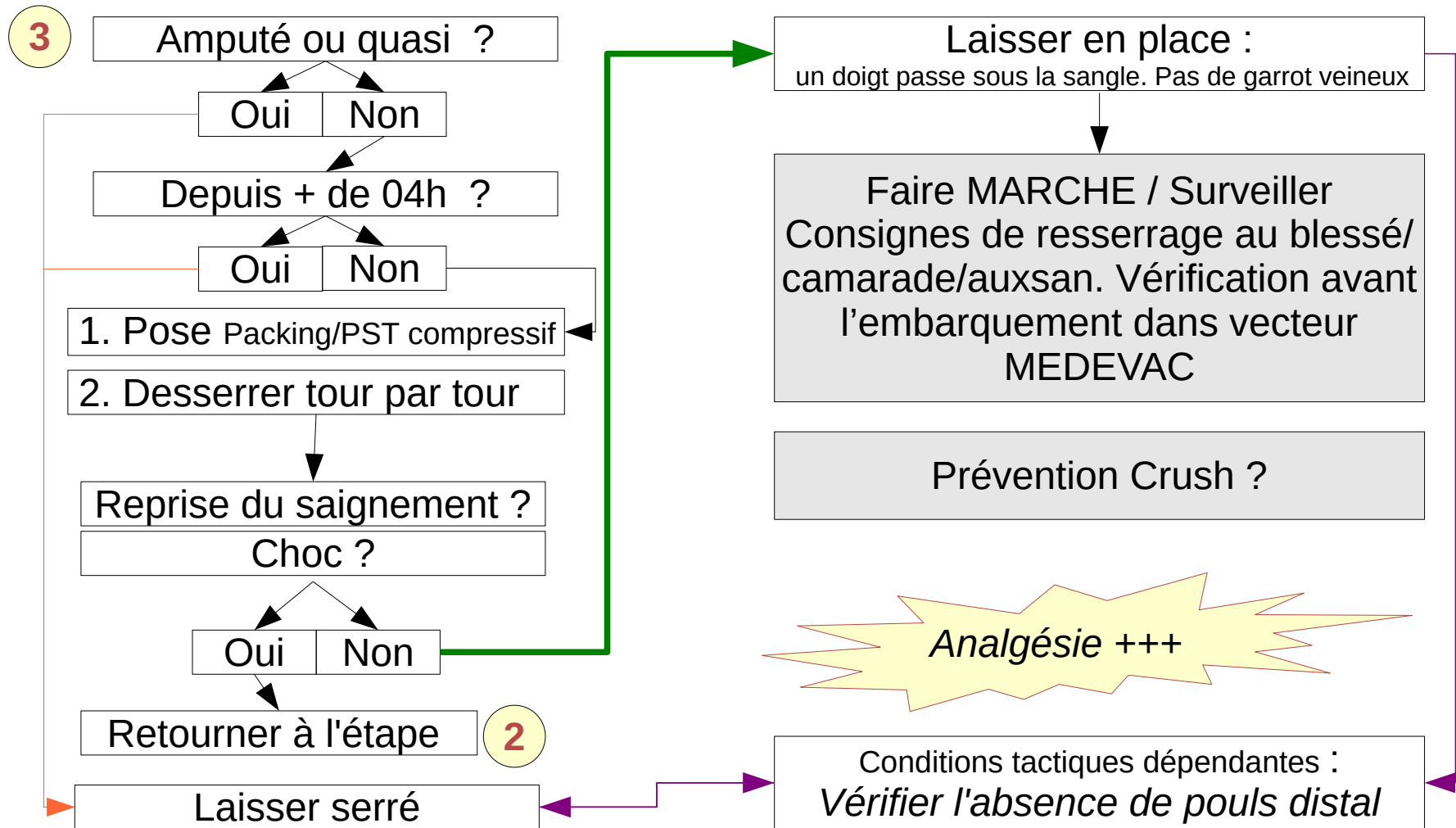
## Poser un garrot est le moyen le + rapide pour arrêter une hémorragie



## Poser un garrot est le moyen le + rapide pour arrêter une hémorragie



### Poser un garrot est le moyen le + rapide pour arrêter une hémorragie





## Un grand nombre de modèles disponibles

Les garrots « industriels »



CAT



SOFT-T et W

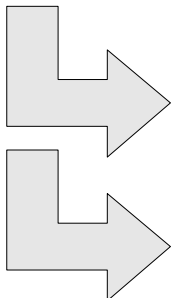


MAT



EMT Delfi

Et bien d'autres : *TX3, Ratchet, TK4L, Swat tourniquet.....*

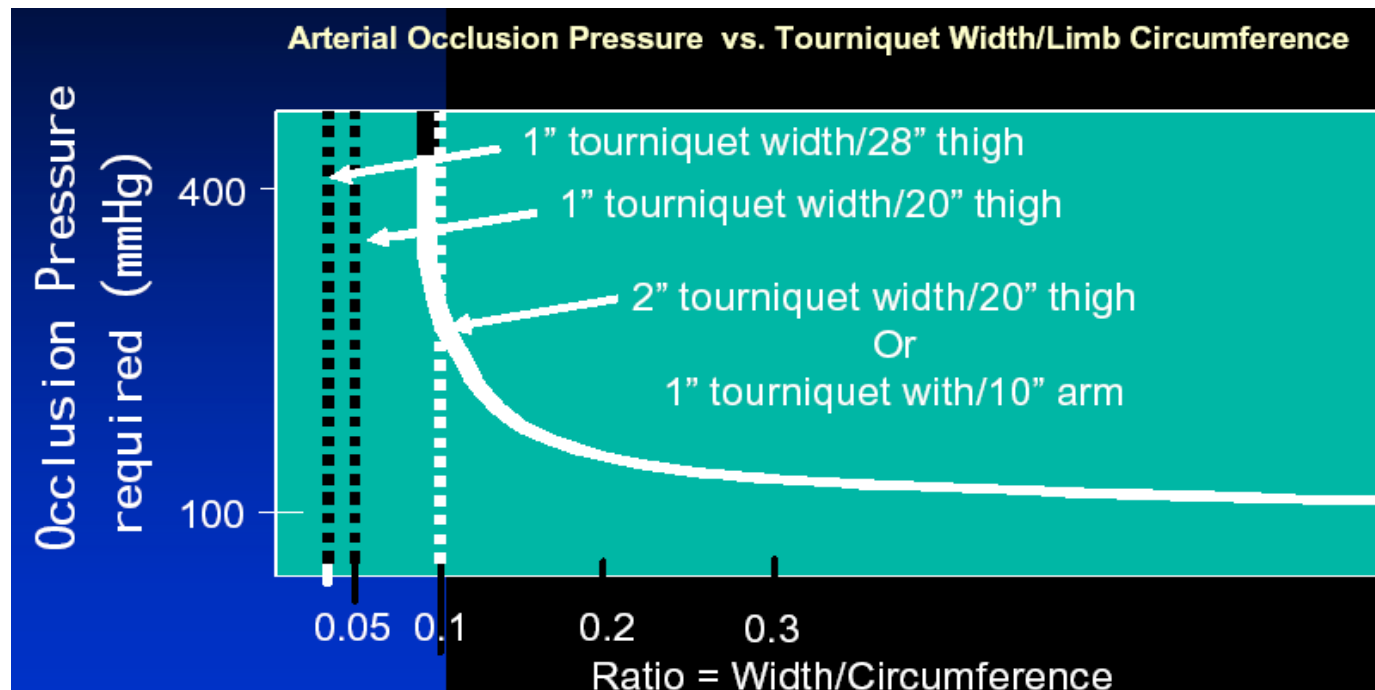


Attention aux *copies d'AIRSOFT chinoises, russes, tchèques,... du CAT et du SOFT-T*

*Plus que le modèle de garrot, ce qui compte est celui qui le pose et le surveille*

## Un grand nombre de modèles disponibles

Les garrots « industriels »

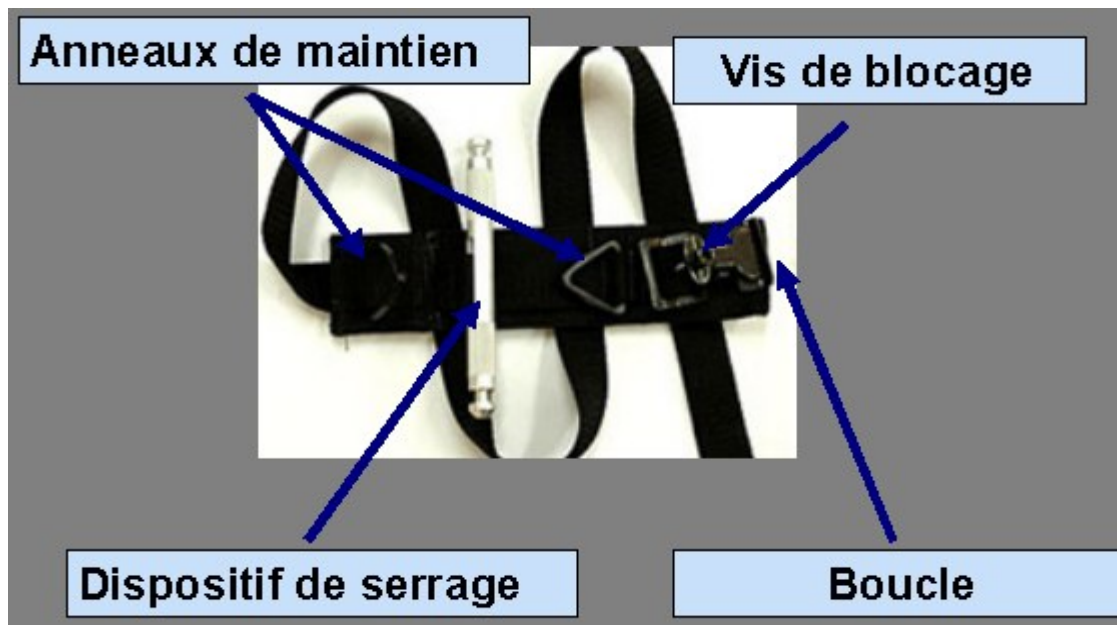


Ce qui compte, c'est que le garrot soit serré fort **ET LARGE**



## Les garrots en dotation dans l'armée française

### Le SOFT-T



Pour tout combattant : En avoir **toujours AU MOINS 2** à portée de main

Pour tout opérateur du SC: En avoir **toujours AU MOINS 5** à portée de main



## Les garrots en dotation dans l'armée française

### Le SOFT-T



**Avant la pose: Placer la barre métallique au ras de la sangle**

*Bien mettre  
en tension le  
garrot à la  
main avant de  
serrer*

Ce qui compte : Un garrot **serré FORT** +++ pour arrêter l'hémorragie artérielle

## Les garrots en dotation dans l'armée française

### Le SOFT-T



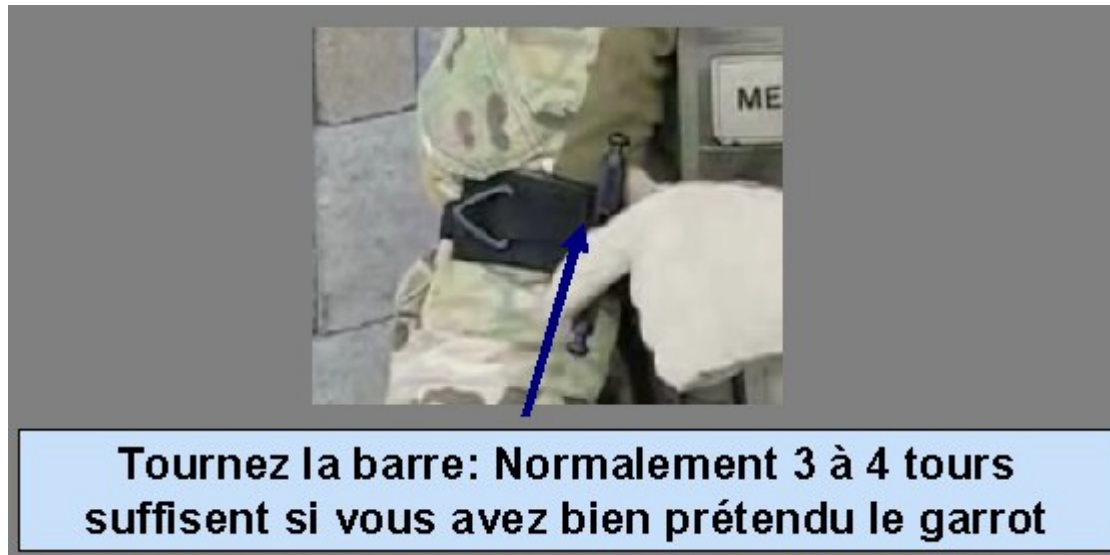
**Bien serrer le garrot avant de bloquer la sangle dans la boucle**

*Pas de mou  
dans le garrot  
avant de  
serrer*

Ce qui compte : Un garrot **serré FORT +++** pour arrêter l'hémorragie artérielle

## Les garrots en dotation dans l'armée française

### Le SOFT-T



La sangle ne doit pas « ripper »

Dans le sens des aiguilles de montre

Ce qui compte : Un garrot **serré FORT +++** pour arrêter l'hémorragie artérielle

## Les garrots en dotation dans l'armée française

### Le SOFT-T



Attention la  
sangle ne  
doit pas  
« ripper »

Ce qui compte : Un garrot **serré FORT +++** pour arrêter l'hémorragie artérielle

## Les garrots en dotation dans l'armée française

### Le SOFT-T



Attention la  
vis doit être  
bien serrée

Le saignement doit être arrêté

- ➡ Dès que possible vérifier que le pouls distal est non perçu
- ➡ Mettre en place une analgésie car un garrot bien serré fait mal
- ➡ Ce garrot devra être réévaluer au plus tard dans les 02h00

## Les garrots en dotation dans l'armée française

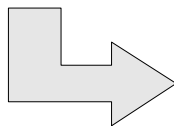
### Le Delfi EMT

*Un garrot pneumatique dérivés des garrots de bloc opératoire*



**A avoir dans tout vecteur d'évacuation** à voilure tournante ou à 4 roues

**C'est le PLUS EFFICACE de tous les garrots**



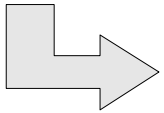
Un tensiomètre peut faire l'affaire





**Poser un garrot est le moyen le + rapide pour arrêter une hémorragie**

**Réévaluer et ne pas hésiter à associer les moyens d'hémostase**



Car la pression d'occlusion artérielle baisse sans les 2 min après la pose



*Bandages compressifs – Packing de plaie – Pansements hémostatiques - Sondes à ballonets*

**Poser un garrot est le moyen le + rapide pour arrêter une hémorragie**

**Les garrots de « fortune »**

Le garrot « espagnol »

[Cravate, écharpe, ceinture, chèche, chaussette ...]

1

2

3

4

5



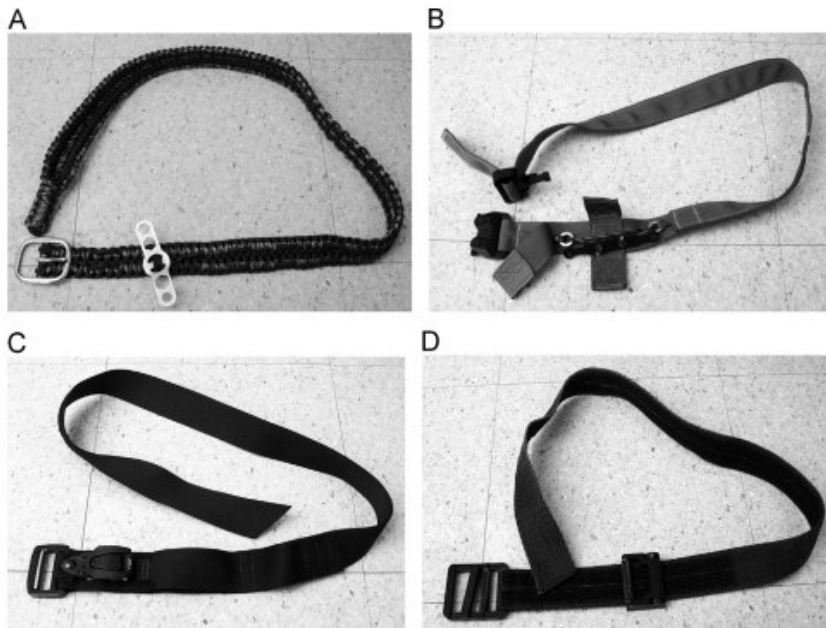
Ce qui compte, c'est que le garrot soit serré **FORT**

[Improvised tourniquets: Obsolete or obligatory? Stewart SK et Al. J Trauma Acute Care Surg. 2015 Jan;78\(1\):178-83](#)

## Poser un garrot est le moyen le + rapide pour arrêter une hémorragie

### Les garrots de « fortune »

Les ceintures [Toutes ne se valent pas et sont moins efficaces que le garrot espagnol]

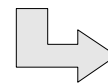


**Table 2** Pulse Stoppage Results by Windlass or No Windlass

Windlass Used	Failed Pulse Cessation		Total Tests, No.
	Tests, No. (%)	Adjusted Wald 95% CI	
No	80 (100)	96%–100%	80
Yes	25 (31)	22%–42%	80
Total	105		160

Note: CI, confidence interval.

Altamirano MP et Al. J Spec Oper Med. 2015 Summer;15(2):42-6.



L'absence de barre de torsion est un facteur de moindre efficacité

Ce qui compte, c'est que le garrot soit serré **FORT**



**Poser un garrot est le moyen le + rapide pour arrêter une hémorragie**

**La problématique des racines de membres qui ne sont pas garrotables**



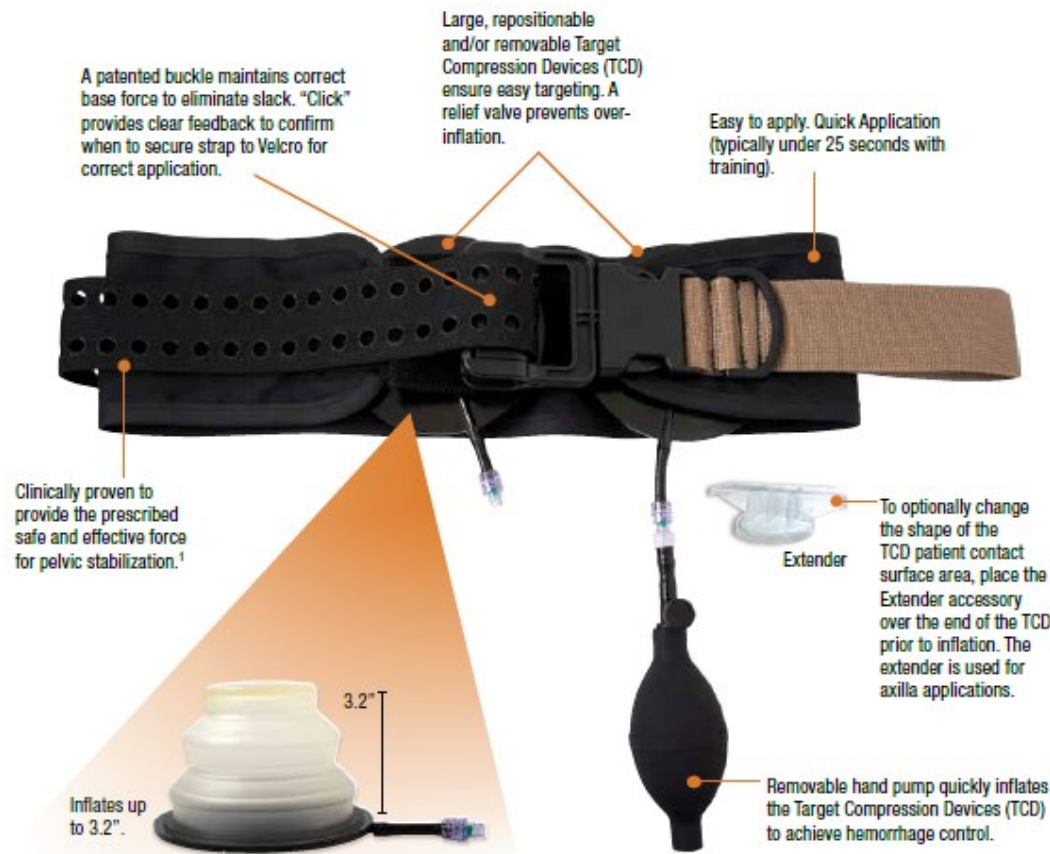
Le point de compression quand il est possible reste une mesure temporaire sûre

Une version moderne du garrot de JL Petit

**Poser un garrot est le moyen le + rapide pour arrêter une hémorragie**

## La problématique des jonctions

### Le SAM Junctional tourniquet



Une ceinture de stabilisation pelvienne avec deux dispositifs de compression proximale

**Poser un garrot est le moyen le + rapide pour arrêter une hémorragie**

**La problématique des jonctions**

L'Abdominal Tourniquet



L'alternative au compartiment abdominal du pantalon antichoc ?

L'alternative au REBOA ?

1. Tourniquets for the control of traumatic hemorrhage: a review of the literature doi:10.1186/1749-7922-2-28
2. Survival With Emergency Tourniquet Use to Stop Bleeding in Major Limb Trauma. Ann Surg 2009;249: 1–7
3. Incidence and epidemiology of combat injuries sustained during "the surge" portion of OIF by a USA BCT
4. Injury Severity and Causes of Death From OIF and OEF: 2003–2004 Versus 2006 - J Trauma. 2008;64:S21–S27
5. Tourniquets: a review of current use with proposals for expanded prehospital use. Prehosp Emerg Care.
6. Survey of the Indications for Use of Emergency Tourniquets. Kragh JF et Al. J Spec Oper Med. 2011 Winter;11(1):30-8.
7. Drew B et Al. Tourniquet Conversion A Recommended Approach in the Prolonged Field Care Setting. J Spec Oper Med. 2015 Fall;15(3):81-5
- 8 Misuse of Tourniquets in Ukraine may be Costing More Lives and Limbs than they Save. Mil Med
- 9 Who needs a tourniquet? And who does not? Lessons learned from a review of tourniquet use in the Russo-Ukrainian war. J Trauma Acute Care Surg