



RÉGULATION & TRAUMATOLOGIE

E. TENTILLIER
SAMU 33 - CHU de Bordeaux



POURQUOI UNE RÉGULATION MÉDICALE ?

- traumatismes graves sources de décès précoces et de séquelles lourdes
- marge de progression en terme de morbi-mortalité par amélioration du circuit de prise en charge
- avec à l'esprit la notion de mort évitable
- majorité des décès / retard au contrôle d'une hémorragie



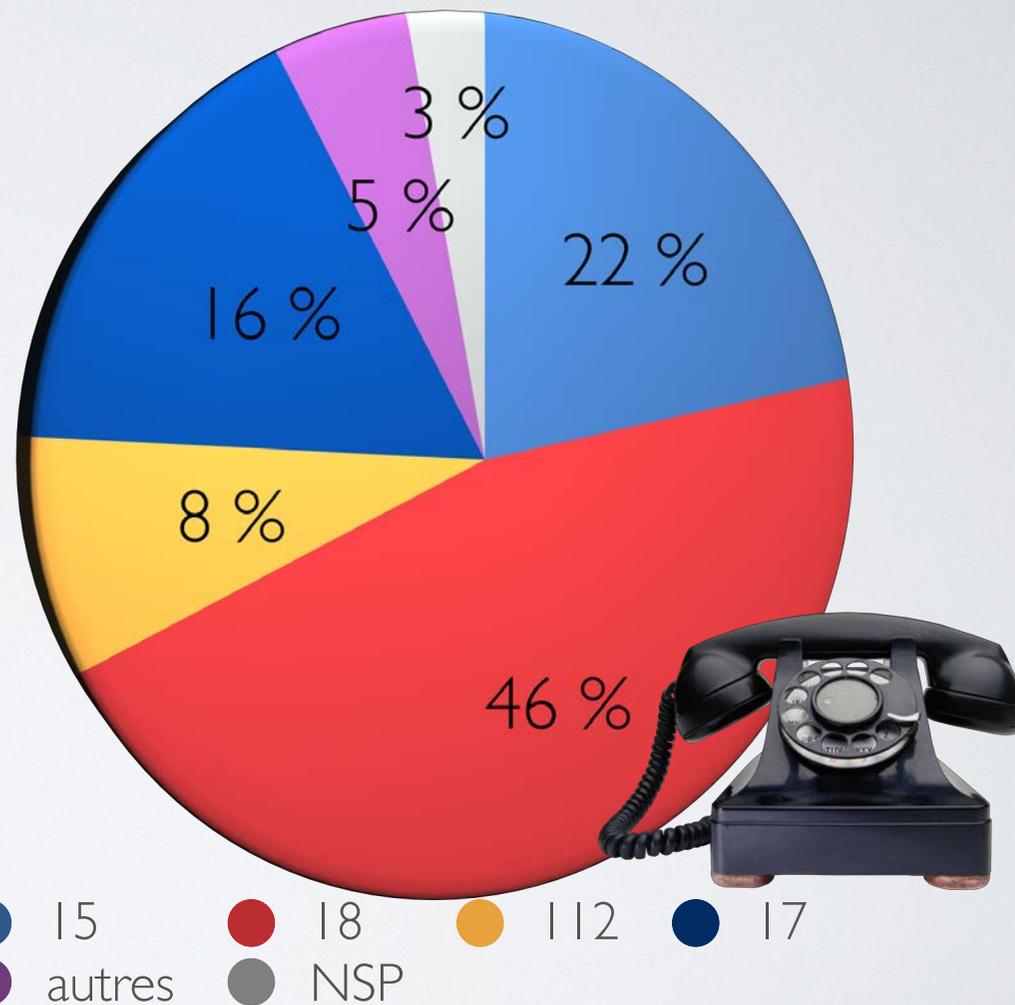
Gruen, Ann Surg 2006

LES DOSSIERS DE TRAUMATOLOGIE

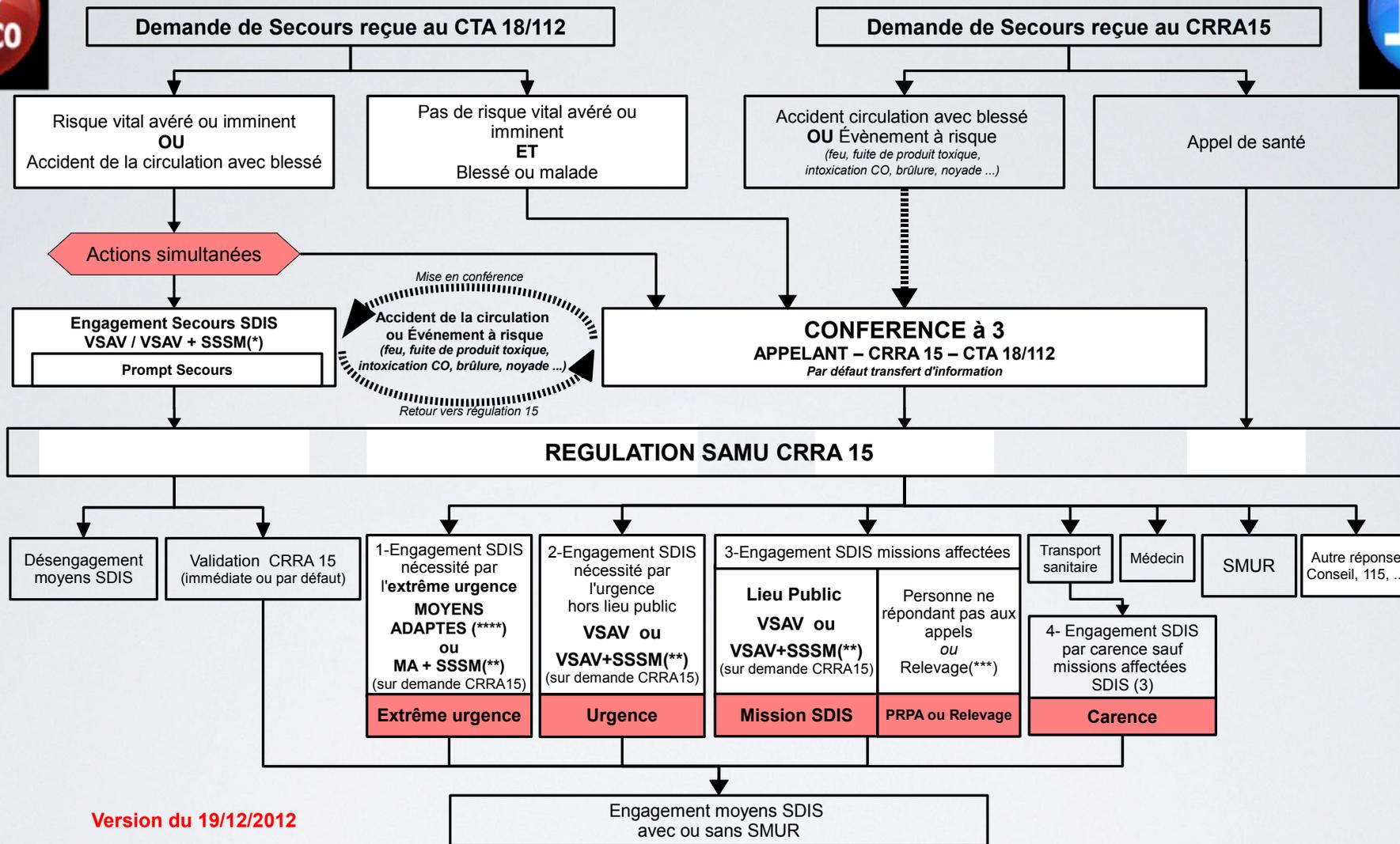
- 69 518 dossiers traumatologie régulés en 2018 par le SAMU de la Gironde (20,8 % des DRM)
- environ 190 par jour !
- dont 6 871 accidents de circulation (9,8 %)



LA RÉCEPTION DE L'APPEL



Rapport IGAS IGA 2018



Version du 19/12/2012

(*) SSSM si risque vital et selon disponibilité.

(**) SSSM selon disponibilité.

(***) à défaut de réponse familiale, de voisinage ou de structure sociale relevant des collectivités territoriales.

(****) Extrême urgence : situation nécessitant, au regard des délais et de la gravité, un engagement adapté du SDIS (VSAV, binôme de premiers secours, ...).

Définition du lieu public :

voies publiques et espaces publics, bâtiments accessibles au public relevant de l'Etat, des établissements publics et des collectivités territoriales (préfecture et sous-préfectures, services des impôts, de la justice, de l'armée, de la sécurité publique - PN, GN - mairies, bâtiments communaux et intercommunaux de service public), gares, aéroports et lieux de culte.

Conférence à 3 bidirectionnelle

Logigramme SDIS SAMU Gironde

EVALUATION INITIALE

- entretien débute spontanément par une description directe ou indirecte de l'événement
- éléments de gravité liés au mécanisme ou à la cinétique du traumatisme
- notion de multiples victimes
- faisceau d'arguments à mettre en perspective avec la description du ou des blessés

Table 3 Mechanism of injury criteria and predictability of major trauma

Mechanism criteria	Total (n)	Major trauma (n)	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Positive predictive value (%)	P value
MCA >60 km	2041	20	44	55	1	0.9023
Motor cyclist/cyclist	1592	10	22	65	1	0.1038
Patient in vehicle rollover	589	4	9	87	1	0.5614
Pedestrian hit >30 km	217	3	7	95	1	0.7977
Fall >5 m	52	5	11	99	10	<0.0001
Patient trapped >30 min	36	3	7	99	8	0.0003
Death of other vehicle occupant	23	0	0	99	0	0.5624
Patient ejected from vehicle	14	0	0	100	0	0.326
Explosion	5	0	0	100	0	0.0411
Object falling from >5 m	2	0	0	100	0	0.0006

PEUT-ON NE CONSIDÉRER QUE LE MÉCANISME ?

sans détresse vitale immédiate ou lésion anatomique majeure (n=4571)
 diagnostic hospitalier de trauma sévère (ISS, mortalité...)

Boyle. Injury 2008

Distribution of injuries of transported patients

Ejected patients $n = 62$

Non ejected patients $n = 539$

Ejected patients $n = 62$				Non ejected patients $n = 539$				
n	%	AIS ≥ 4	% of n		n	%	AIS ≥ 4	% of n
46	74	16	35	Head and neck	268	50	24	9
12	19	1	8	Face	46	9	1	2
30	48	11	37	Thorax	188	35	24	13
18	29	3	17	Abdomen	70	13	16	23
27	44	1	4	Extremities	137	25	13	10
18	29	0	0	External	80	15	2	3
<u>Median ISS:17</u>					<u>Median ISS:9</u>			

Procedures performed at the scene of the accident on 62 patients
($n = 59$ on 29 patients)

Procedures	n	%
Intubation	23	37
Needle chest decompression	3	5
IV fluid administration >1500 ml	11	18
Vasoactive drugs	5	8
Major analgesia	17	27

PEUT-ON NE CONSIDÉRER QUE LE MÉCANISME ?

accidents VL / unité médicale hélicoptérée REGA ($n=610$) - éjectés / non éjectés

Schoettker. Resuscitation 2001



ANALYSER LES CIRCONSTANCES SPÉCIFIQUES

DESCRIPTION DU BLESSÉ

- recherche d'éléments physiologiques et anatomiques dès le 1^{er} témoin
- absence de réponse motrice à l'ordre simple (M < 6) > coma ?
- respiration agonique ou inexistante chez victime qui ne répond pas > ACR ?
- perte de sensibilité ou de motricité des membres inf > paraplégie ?
- troubles neurologiques discrets au niveau des membres sup > tétraplégie ?
- saignement actif contrôlé ou non
- lésions anatomiques sévères apparentes

INTÉRÊT DE LA MÉDICALISATION

- cohorte multicentrique trauma fermés admis en réa et/ou pris en charge en SMUR (n=2703, 61% AVP)
- groupe SP seuls (7%) / SMUR (93%)
- patients SMUR plus graves (GCS, pupilles, ISS)
- à gravité équivalente, amélioration de la survie à J30

Table 2 Description of pre-hospital life-sustaining treatments among SMUR patients (n = 2513)

	All patients		By GCS* score		
	n/N†	%	<8	8 to 13	>13
Venous line	2400/2431	98.7	99.8	98.8	97.9
Crystalloids	1690/2386	70.8	72.4	69.1	70.6
Colloids	1,119/2385	46.9	54.9	37.8	45.1
Mannitol	84/2,385	3.5	8.5	2.4	0.3
Catecholamines	284/2,456	11.6	22.1	8.7	5.2
Tracheal intubation	1,258/2,484	50.6	98.0	54.1	14.1
Mechanical ventilation	1,222/2,484	49.2	97.5	53.4	13.5
Blood products	81/2,463	3.3	3.7	3.1	2.8
Chest tube	45/2,450	1.8	2.0	1.5	1.7

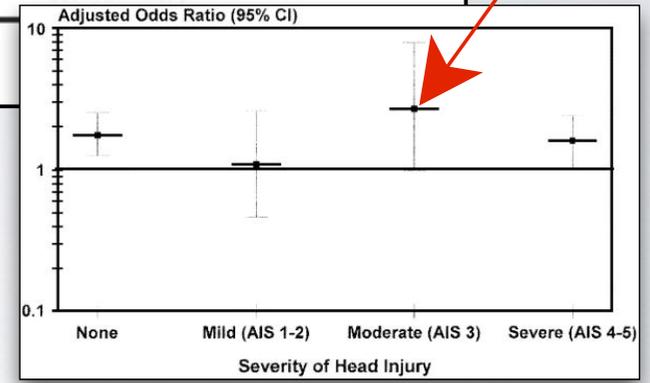
* Glasgow coma scale.

† n, number of patients with specified treatment; N, number of patients with available information about specified treatment. SMUR, Service Mobile d'Urgences et de Réanimation.

Yeguiayan. Critical Care 2011

Patient Group	Mortality, n (%)		
	Emergency Room	Admission	Total
Direct	32 (1.2)	99 (3.6)	131 (4.8)
Transfer	54 (3.4)	89 (5.5)	143 (8.9)
Odds ratio (95% CI)	2.96 (1.90–4.60)	1.57 (1.17–2.11)	1.96 (1.53–2.50)
p^a	0.001	0.003	0.001

^a Based on χ^2 statistic.



ORIENTATION DES TRAUMATISÉS SÉVÈRES

Québec 3 centres trauma, admission directe (2756) / secondaire (1608)

Sampalis. J Trauma 1997

Table 4. Adjusted Case Fatality Rates and Relative Risks of Death after Treatment in a Trauma Center as Compared with Treatment in a Non-Trauma Center.*

Variable	Weighted No. of Patients	Death in Hospital	Death within 30 Days after Injury	Death within 90 Days after Injury	Death within 365 Days after Injury
Overall population	15,009				
Trauma center (%)		7.6	7.6	8.7	10.4
Non-trauma center (%)		9.5	10.0	11.4	13.8
Relative risk (95% CI)		0.80 (0.66–0.98)	0.76 (0.58–1.00)	0.77 (0.60–0.98)	0.75 (0.60–0.95)
Age <55 yr	10,678				
Trauma center (%)		5.9	5.9	6.3	6.6
Non-trauma center (%)		9.0	8.7	9.2	10.8
Relative risk (95% CI)		0.66 (0.48–0.89)	0.68 (0.48–0.95)	0.68 (0.50–0.94)	0.61 (0.46–0.81)
Maximal AIS score, 4	3,847				
Trauma center (%)		8.3	8.4	9.9	12.3
Non-trauma center (%)		11.8	10.9	14.2	16.9
Relative risk (95% CI)		0.70 (0.49–1.02)	0.78 (0.56–1.08)	0.70 (0.52–0.93)	0.73 (0.55–0.97)
Maximal AIS score, 5–6	1,969				
Trauma center (%)		30.2	29.4	31.4	31.8
Non-trauma center (%)		43.2	43.9	44.4	44.4
Relative risk (95% CI)		0.70 (0.51–0.96)	0.67 (0.48–0.92)	0.71 (0.52–0.97)	0.72 (0.52–0.98)

- 25 %

ORIENTATION DES TRAUMATISÉS SÉVÈRES

traités sur 18 trauma centers level I / 51 non trauma centers USA

MacKenzie. N Engl J Med 2006

URGENCES NEURO-CHIRURGICALES

- 21 patients avec coma GCS<8 + hématome extra-dural
- 14 anisocories
- décès si délai anisocorie / chirurgie > 90'
- identification précoce des situations relevant d'une filière ou chirurgie spécialisée



Patient	Age (years)/Sex	GCS Score	ACL (minutes)	GOS Score ^a
1	17/M	6	10	5
2	27/M	7	30	5
3	35/M	4	30	4
4	39/M	7	50	5
5	16/M	5	70	4
6	40/M	6	90	1
7	26/M	4	100	1
8	45/M	5	120	1
9	64/M	6	120	1
10	17/M	5	300	1
11	18/M	4	<i>b</i>	
12	30/M	7	<i>b</i>	
13	38/M	7	<i>b</i>	
14	56/M	6	<i>b</i>	

^a 1, dead; 4, moderately disabled; 5, good recovery.
^b Admitted to emergency room with anisocoria.



Cohen. J Trauma 1996

- trauma graves (fermés) admis directement en CHU avec SMUR
- + de patients hypotendus, + de trauma vertébro-médullaires
- traitement préhospitalier + agressif
- réduction de la probabilité de décès en rapport avec état initial



Table 3 Pre-hospital life-sustaining treatments according to mode of transport.

	Mode of Transport			P
	all patients number (%) number = 1,958	HMICU number (%) number = 516	GMICU number (%) number = 1,442	
Aggressive therapy ^a	287 (14.7)	97 (18.8)	190 (13.2)	0.002
(1) Tracheal intubation	1,050 (53.6)	308 (59.7)	742 (51.5)	0.001
(2) Colloids or SSH	1,074 (54.9)	238 (46.1)	836 (58.0)	<0.001
(3) Crystalloids ≥1000 ml	431 (22.0)	131 (25.4)	300 (20.8)	0.031
(4) Catecholamines	261 (13.3)	93 (18.0)	168 (11.7)	<0.001
(5) Blood products	72 (3.7)	43 (8.3)	29 (2.0)	<0.001
(6) Exsufflation or chest tube	38 (1.9)	14 (2.7)	24 (1.7)	0.14

^aAggressive therapy: if three or more of criteria (1) to (6) were present. GMICU, ground mobile intensive care unit; HMICU, helicopter mobile intensive care unit; SSH: hypertonic saline solution.

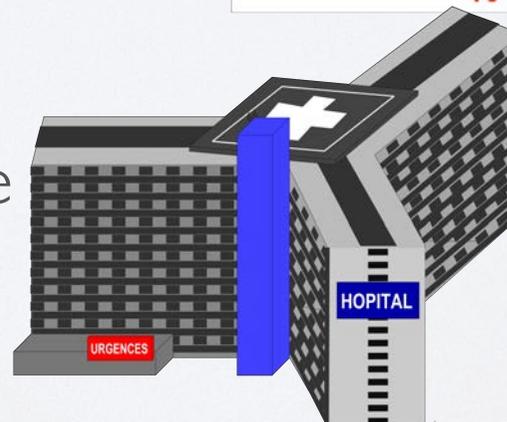
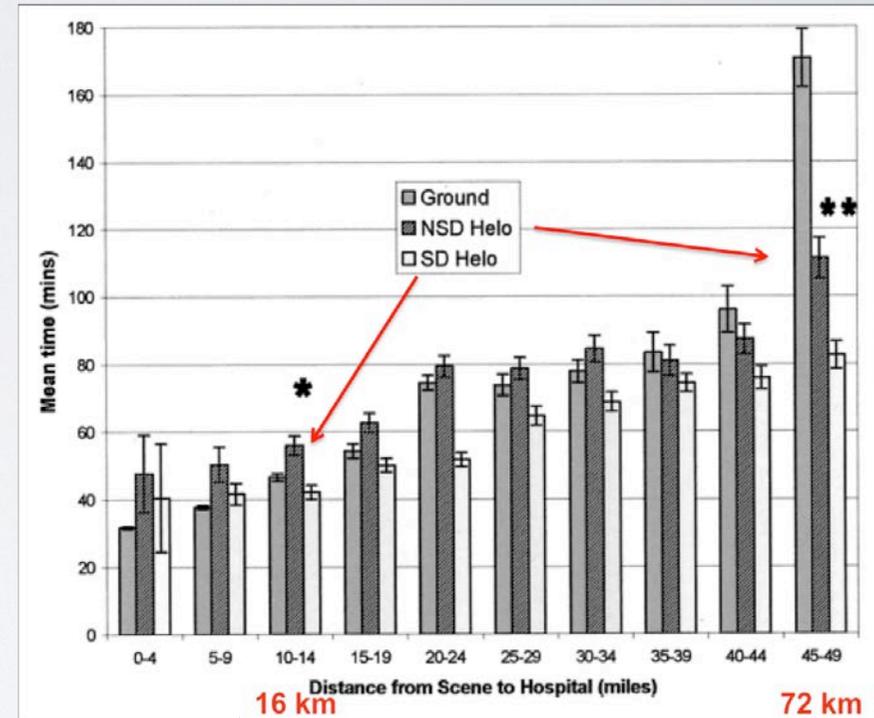
INTÉRÊT D'UN HELISMUR

facilite l'entrée dans un parcours de soins adapté

Desmettre. Critical Care 2012

MAIS QUAND ENGAGER UN HELISMUR ?

- acheminement secours + transport hospital
- ambulance / hélico d'emblée / hélico après bilan ambulance
- pertinence en primaire directement associée à la qualité de la régulation initiale
- plaide pour un hélicoptère positionné sur l'hôpital siège du SMUR...



Diaz. J Trauma 2005

PILOTAGE DE L'INTERVENTION



- la maîtrise des délais doit être assurée par le médecin régulateur
- la nécessité de renfort doit être évaluée précocement et surtout anticipée
- il convient d'inciter les premiers intervenants à transmettre un message d'ambiance
- évaluation itérative de la gravité à chaque collecte d'informations
 - témoin direct / secouristes / SMUR

CRITÈRES DE TRI

- de nombreux scores ou indicateurs non adaptés à une utilisation clinique
- l'algorithme idéal de triage doit être à la fois sensible et spécifique pour orienter sur un trauma center les traumatisés graves sans le surcharger
- objectif de réduire le sous-triage $< 5 \%$
- en tolérant un sur-triage de 30%

CRITÈRES DE TRI

Figure 4 – Critères de Vittel. D'après Riou B. et al. (44)

SIGNES VITAUX
CGS < 13 Ou PAS < 90 mmHg Ou SpO ₂ < 90%
<u>Gravité extrême</u> CGS = 3 PAS < 65 mmHg SpO ₂ < 80 % ou imprenable
ÉLÉMENTS INDIQUANT UNE CINÉTIQUE VIOLENTE
– Éjection d'un véhicule – Autre passager décédé (même véhicule) – Chute > 6 m – Victime projetée ou écrasée – Appréciation globale (déformation du véhicule, vitesse estimée, absence de casque, de ceinture de sécurité) – Blast
LÉSIONS
– Traumatisme pénétrant de la tête, du cou, du thorax, de l'abdomen, du bassin du bras ou de la cuisse – Volet thoracique – Brûlure sévère, inhalation de fumée associée – Fracture du bassin – Suspicion d'atteinte médullaire – Amputation au niveau du poignet, de la cheville ou au dessus – Ischémie aiguë de membre
THÉRAPEUTIQUES
Ventilation assistée Remplissage > 1 000 ml de colloïdes Catécholamines Pantalon antichoc gonflé
SIGNES DE GRAVITÉ RELATIFS AU TERRAIN
Âge > 65 ans Insuffisance cardiaque, coronarienne, respiratoire Grossesse (2 ^e et 3 ^e trimestre) Trouble de la crase sanguine

- critères de Vittel sensibles peu spécifiques
- scores MGAP et NTS les + adaptés malgré sensibilité encore insuffisante

TABLE 4. Diagnostic properties of each score (T-RTS, Vittel criteria, MGAP, and NTS) at usual thresholds*

	T-RTS	Vittel Criteria	MGAP score	NTS
Thresholds	< 12	≥ 1	< 23	< 18
Sensitivity	0.91	1	0.91	0.82
Specificity	0.35	0.02	0.76	0.86
Positive predictive value	0.1	0.08	0.24	0.33
Negative predictive value	0.98	1	0.99	0.98

*T-RTS < 12, Vittel criteria ≥ 1, MGAP < 23, and NTS < 18. T-RTS = Triage-Revised Trauma Score; MGAP = Mechanism, Glasgow Coma Scale, Age, systolic arterial Pressure; NTS = New Trauma Score.

Cassignol. Prehosp Emerg Care 2018

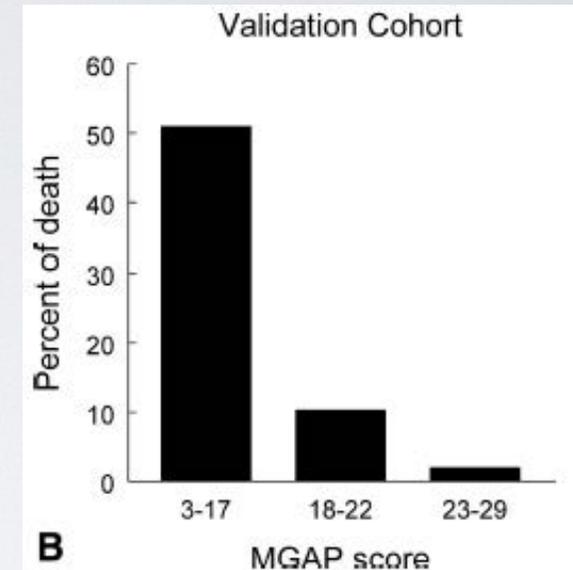
- à partir d'une cohorte de 1360 traumatisés / SMUR
- analyse par régression logistique variables pré-hospitalières / mortalité hospitalière

Table 4. Multivariate analysis of prehospital predictors of in-hospital death

	Odds Ratio [95% CI]	Points of the MGAP Score
Glasgow Coma Scale by point increase	0.71 [0.68–0.74]	GCS value
Systolic arterial blood pressure		
>120 mm Hg	1	+5
60–120 mm Hg	2.7 [2.0–3.6]	+3
<60 mm Hg	5.4 [4.1–7.3]	0
Blunt trauma (vs. penetrating)	0.24 [0.13–0.45] ^a	+4
Age	0.21 [0.13–0.35] ^a	+5
<60 yrs		
Total: 3 to 29		

MGAP, Mechanism, Glasgow Coma Scale, Age, and Arterial Pressure; GCS, Glasgow Coma Scale; OR, odds ratio; CI, confidence interval.

^aThe OR associated with penetrating trauma was 4.1 [2.3–7.6] and that associated with age >60 yrs, 4.7 [2.9–7.9], explaining the +4 and +5 points of the score. Lower MGAP scores are associated with higher mortality rate (Hosmer Lemeshow statistic: $\chi^2 = 5.16$; $p = .65$. c-index = 0.90).



B Figure 2. Percentage of death observed according to Mechanism, Glasgow Coma Scale, Age, and Arterial Pressure (MGAP) score in the derivation cohort (A, n = 1360) and the validation cohort (B, n = 1003).

SCORE MÉCANISME-GLASGOW-ÂGE-PRESSION

Nelle-Aquitaine : 1 SAMU sur 13 utilise MGAP avec cotation SP - MR

Sartorius. Crit Care Med 2010

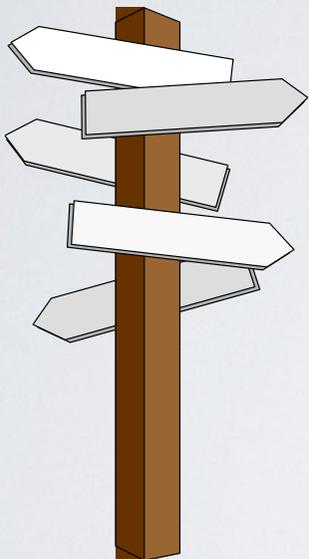
TRAITEMENT DU BILAN SECOURISTE

- le plus souvent bilan secouriste basé sur le mécanisme, des données cliniques simples et les paramètres physiologiques
- avec retour vers le MR si troubles de conscience, PA basse ou traumatisme pénétrant
- rôle capital et difficile de l'ARM dans l'évaluation et le dépistage des situations à risque



Tableau indicatif d'ORIENTATION DES PATIENTS vers les Services d'Urgences de Bordeaux Métropole (hors médicalisation par le SMUR)

	HSA	Pellegrin	PBNA	PBRD	HIARP	Mutualiste
TC bénin isolé	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
TC bénin alcoolisé	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Traumatisme isolé des membres d'allure bénigne	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Fracture isolée avec indication chirurgicale probable	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Plaie sans détresse vitale	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Traumatisme rachis thorax abdomen	NON	OUI (SAUV)	NON	NON	NON	NON
Traumatisme à cinétique élevée	NON	OUI (SAUV)	NON	NON	NON	NON



EN L'ABSENCE DE MÉDICALISATION

rôle de l'ARM dans l'évaluation et l'orientation du traumatisé



ORIENTATION APRÈS BILAN SMUR

- expertise combinée du médecin SMUR et du médecin régulateur permet de mieux appréhender la complexité de certaines situations et la nécessité de faire entrer le traumatisé dans une filière de soins spécialisé
- en s'appuyant sur une procédure de triage consensuelle
- après identification des ressources territoriales



Rôle essentiel de pilotage et de maîtrise des délais
De l'appel initial à l'admission dans un centre de traumatologie

Pertinence du moyen d'intervention et du vecteur de transport
Privilégiant l'orientation des traumatisés sévères vers un centre
de référence

Stratégie d'orientation hospitalière basée sur un réseau identifié
et des critères de tri adaptés



CONCLUSION

