



Parcours Victimes Attentats

Clément Dubost^{1,5}, Julien Audiffren^{1,2}, Ioannis Bargiotas^{1,2}, Stéphane Buffat^{1,4}, Atman Kendira², Christophe Labourdette^{1,2}, Xavier Lioneton^{1,2}, Juan Mantillas^{1,2}, Laurent Oudre^{1,2}, Damien Ricard^{1,3}, Nicolas Vayatis^{1,2}, Pierre-Paul Vidal¹.

¹ COGNAC G (UMR 8257), CNRS université Paris Descartes, Paris, France

² CMLA (UMR 8536), CNRS ENS de Cachan, Cachan, France

³ Hôpital d'instruction des armées du Val de Grâce, service de santé des armées, Paris, France

⁴ IRBA, ACSO, 1 place Valérie André, Brétigny-sur-Orge Cedex

⁵ Hôpital d'instruction des armées de Bégin, service de santé des armées, Paris, France



RESTITUTION
DE L'APPEL À PROJETS CNRS ATTENTATS-RECHERCHE

JOURNÉE ATTENTATS
RECHERCHE

**JOURNÉE
ATTENTATS
RECHERCHE**

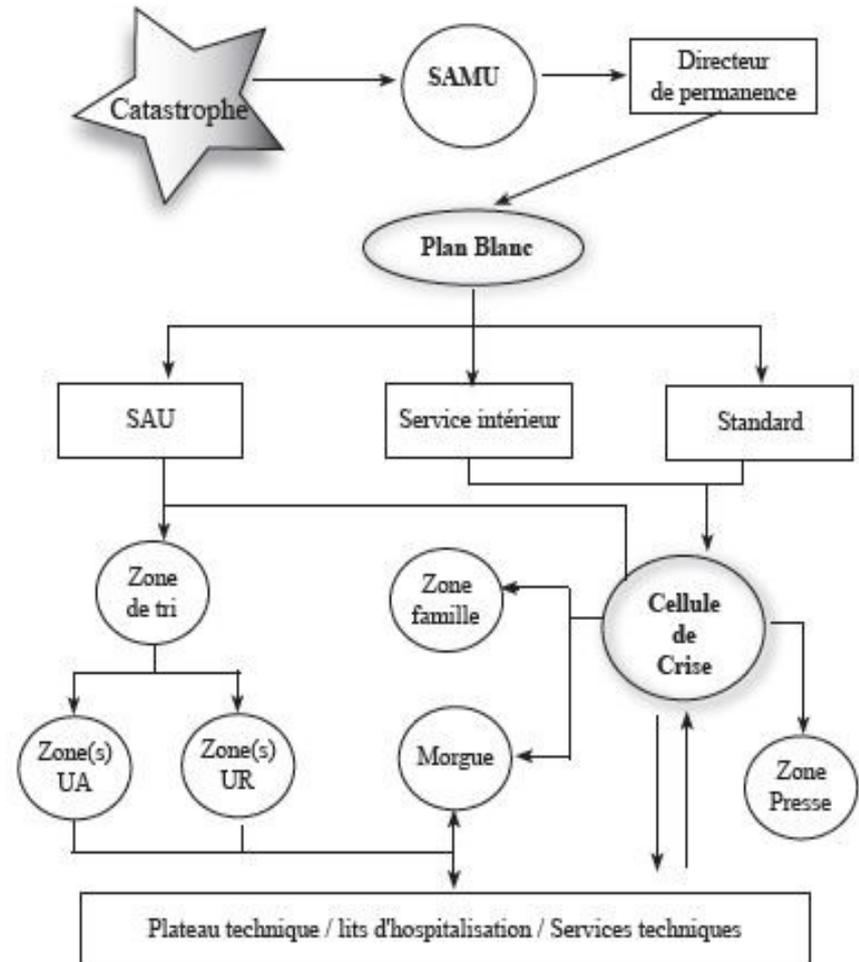
JOURNÉE
ATTENTATS
RECHERCHE

28 novembre 2016
8h30-18h30

Campus Gérard-Mégie
3, rue Michel-Ange - 75016 Paris
Auditorium Marie-Curie

JOURNÉE ATTENTATS
RECHERCHE

Suivi du blessé civil/militaire depuis la blessure



Objectifs du projet Parcours Victimes Attentats

- Collecter les données utiles au triage en situation d'afflux massif de blessés / attentats
- Organiser les données dans une base de données
- Travailler sur la présentation des données avec une interface interactive
- Dégager les verrous

Réalisations 2016

projet Parcours Victimes Attentats

- Entretiens métiers
- Phase design papier
- Briques technologiques et usages
- Verrous : données difficilement accessibles

Entretiens métiers

- 6 anesthésistes-réanimateurs interrogés (4 FR, 1CAN, 1ITAL)
- Dont 2 avec expérience des blessés du Bataclan



#	Identité	Diagnostic	TA	FC	Hb	SpO2	GCS	Radios	T	Bloc	Devenir
1		Douleur Tho Plaie visage						Right B, axill Right det, skull 1/1			4 point de suture
2		Trauma thorax						Rachis lombaire			5
3		Douleur bras B ⑤						radio droite Rachis Thorax			3
4		Trauma des 2 gtrava + douleur B						Rx des 2 gtrava + Rx B			2
5		Trauma crânien						Rx crâniens DTC			Malaise - 1 OK

Malgras B, Barbier O, Petit L, et al. Surgical challenges in a new theater of modern warfare: the French role 2 in Gao, Mali. *Injury* 2015.

Malgras B, Barbier O, Pasquier P, et al. Initial deployment of the 14th Parachutist Forward Surgical Team at the beginning of the operation Sangaris in Central African Republic. *Mil Med* 2015;180:533–8.

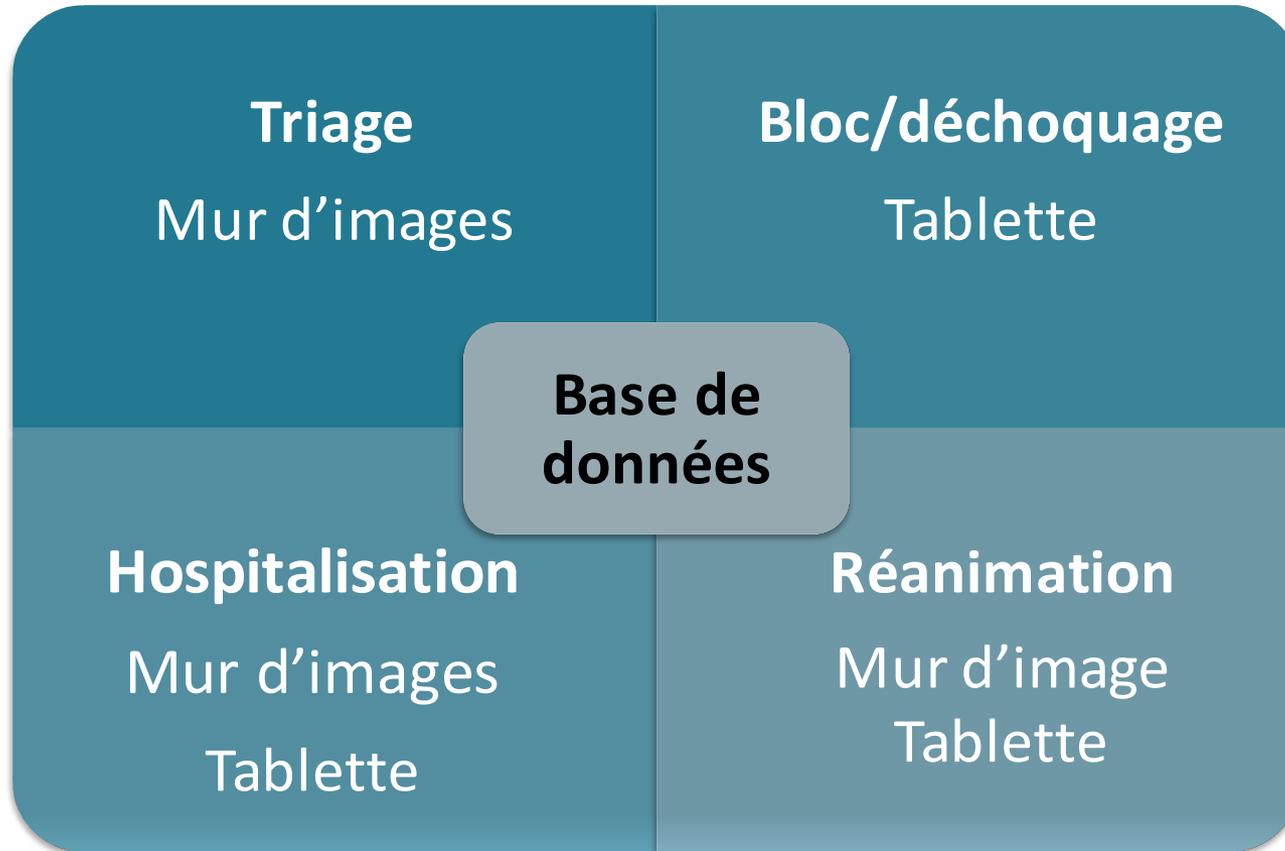
Pasquier P, Dubost C, Boutonnet M, et al. Predeployment training for forward medicalisation in a combat zone: the specific policy of the French Military Health Service. *Injury* 2014;45:1307–11.

Quelques verrous préliminaires

- Mauvaise anticipation de **l'espace alloué au numérique**, alors que de plus en plus de matériels deviennent électroniques (exemple : radio)
- Envisager l'informatique comme un **support** et non un ensemble métier, et de ce fait l'ajouter de façon non intégrée, sans dialogue métier
- Implémenter les systèmes d'informations dans les phases tardives des projets sans tenir compte de l'évolution technologique (ex : réseaux sans fil).



Conception initiale



Données minimales, en lien avec dossier médical

- Identifiants
- Catégorisation
- Données constantes vitales
- Bilan lésionnel
- Résultats paracliniques
- Destination

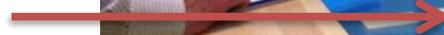


Axe interactivité : un duo de technologies

Mur d'image



Table interactive



Axe recueil constantes vitales

- Suivi longitudinal individuel haute fréquence en cours de chirurgie sous anesthésie générale
- Objectif principal = recueillir le maximum de constantes vitales de façon synchronisée
- Objectif secondaire = évaluer la profondeur de l'anesthésie en prenant en compte les variables physiologiques hors monitoring cérébral

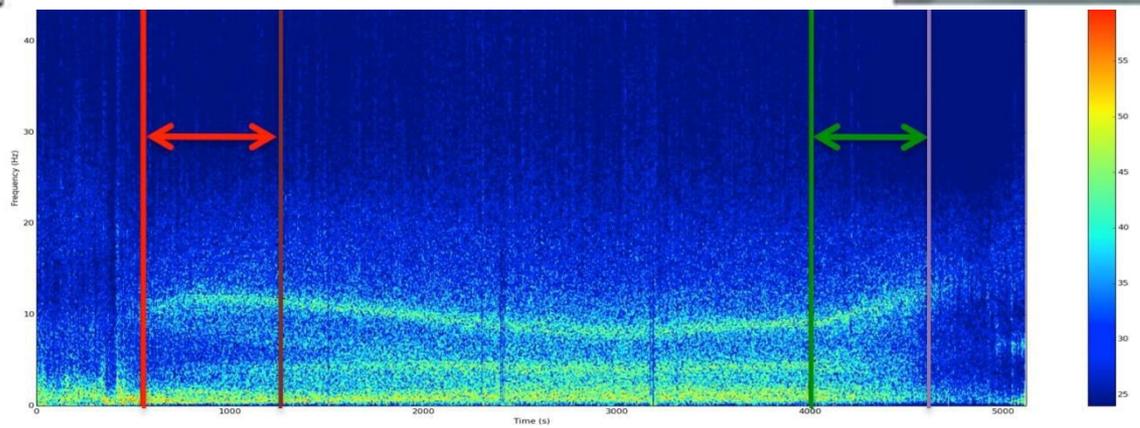
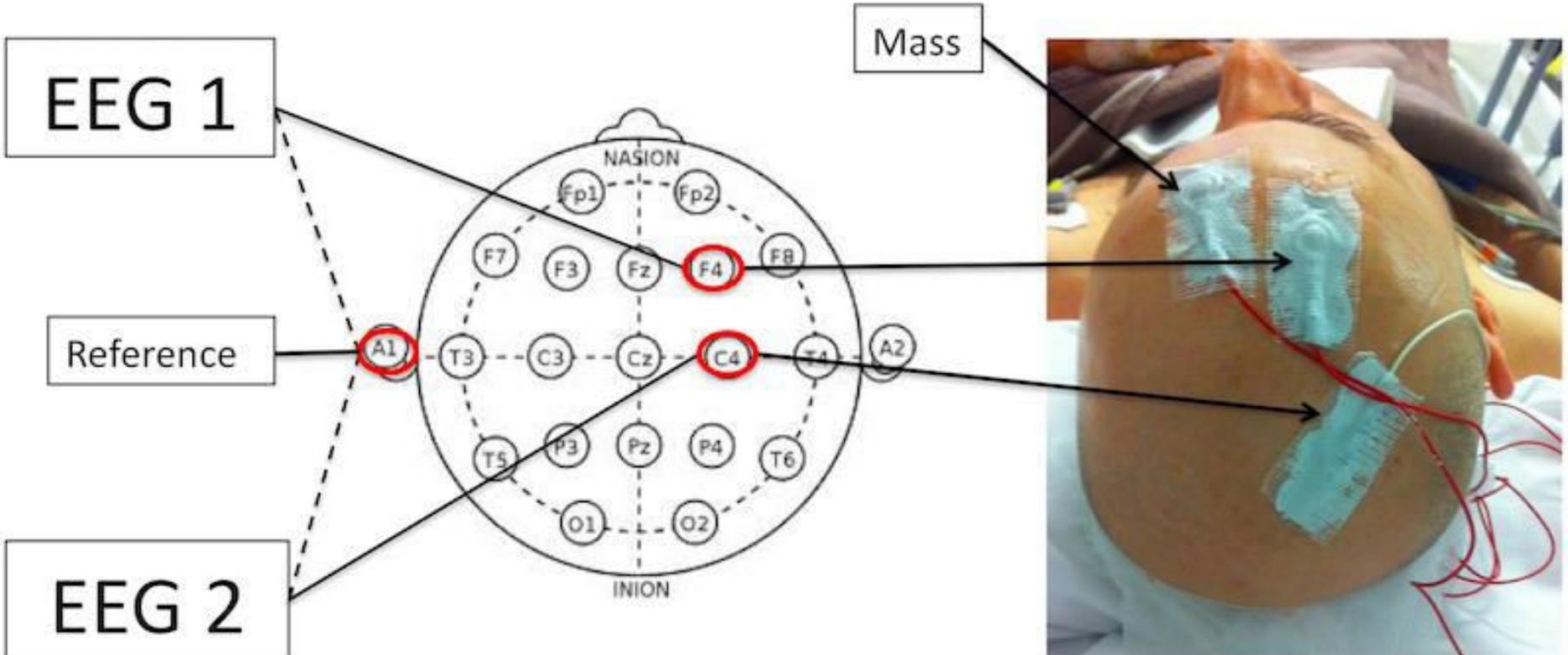
En pratique

- HIA Bégin : bloc & réa : Carescape monitor B850, GE



Variables	Units	abbreviation
EKG – 300 Hz		
<i>Electrocardiogram 1</i>	μV	EKG
E-EEG Module – 100 Hz		
<i>Electroencephalogram 1 2</i>	μV	EEG
Basics Module – 1 Hz		
<i>Heart Rate</i>	/min	HR
<i>Systolic arterial blood pressure</i>	mmHg	SBP
<i>Diastolic arterial blood pressure</i>	mmHg	DBP
<i>Mean arterial blood pressure</i>	mmHg	MBP
<i>Saturated percentage of Dioxigen</i>	/100%	SpO ₂
Gaz Analysis Module – 1 Hz		
<i>End tidal carbon dioxyme</i>	mmHg	Et CO ₂
<i>Anesthesia Agent</i>		AA
<i>AA Expiratory Concentration</i>	/100%	AA ET
<i>AA Inspiratory Concentration</i>	/100%	AA FI
<i>Total Minimum Alveolar Concentration</i>	/100%	AA MAC SUM
<i>Fraction inspired of dioxigen</i>	/m	Fi O ₂
<i>Mean alveolar concentration</i>	/m	MAC
<i>Fraction inspired of sevoflurane</i>	/m	Fi N ₂
<i>End tidal sevoflurane</i>	/m	Et N ₂ O
<i>Respiratory Rate</i>	/min	RR
BIS Module – 1 Hz		
<i>Bispectral Index</i>		BIS
<i>BIS Burst Suppression Ratio</i>	%	BIS BSR
<i>BIS Electromyography</i>	dB	BIS EMG
<i>BIS Signal Quality Index</i>	%	BIS SQI

Protocole EEG



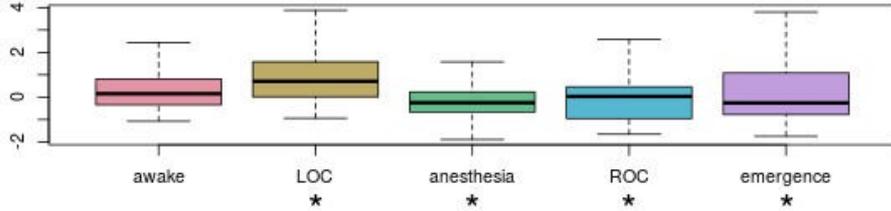
Résultats

- 30 patients
- Temps moyen d'ITV:
62 min (12, 101)
- Temps moyen
d'extubation trachéal :
16 min (7, 36)

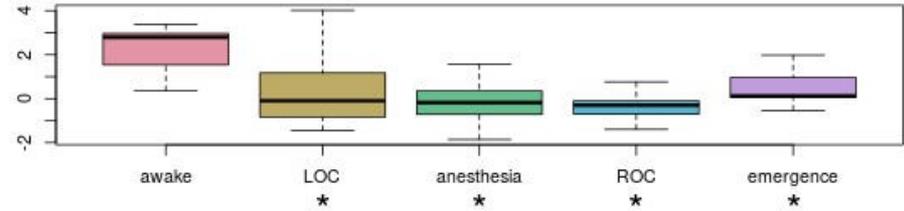
Sexe, F/M	10/20
Age, ans	69 (24, 92)
Poids, kg	82 (50, 105)
Taille, cm	176 (159, 191)
ASA, I/II	12/18

Resultats

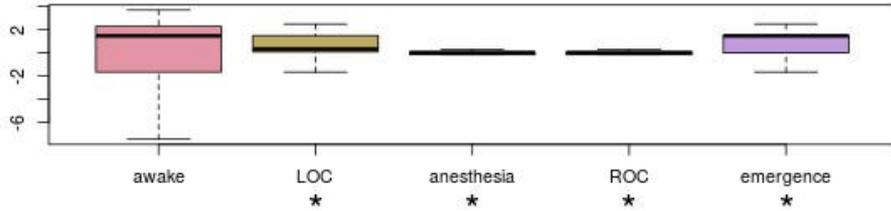
Heart Rate / min



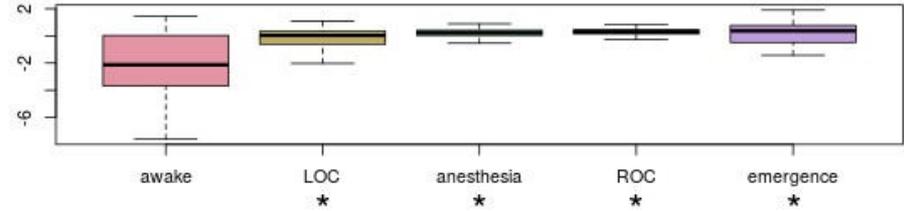
Mean BP (mmHg)



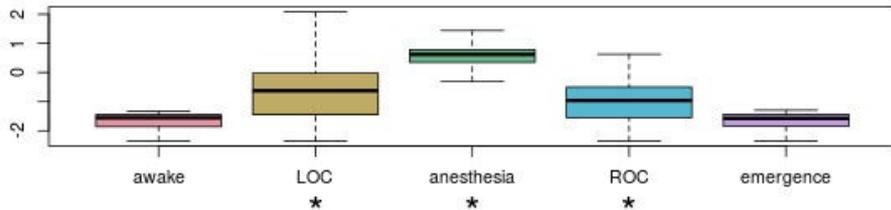
SpO2 (%)



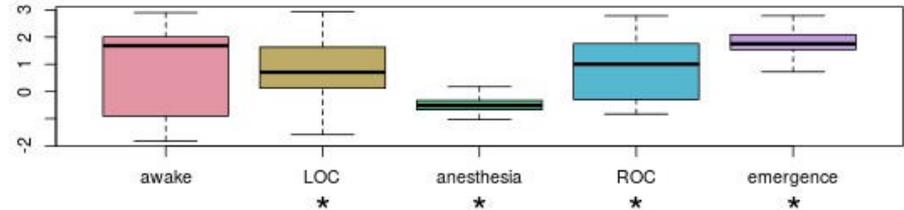
ETCO2 (mmHg)



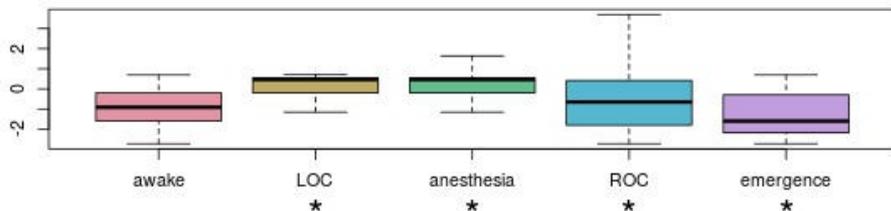
AA FI



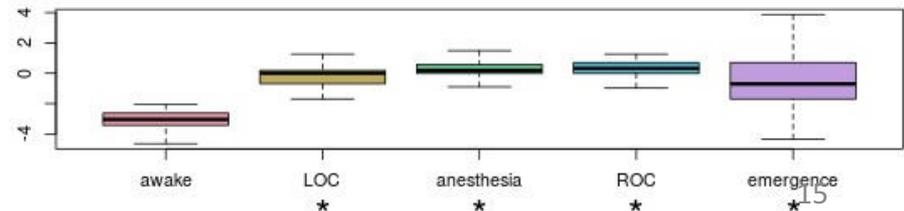
O2 FI



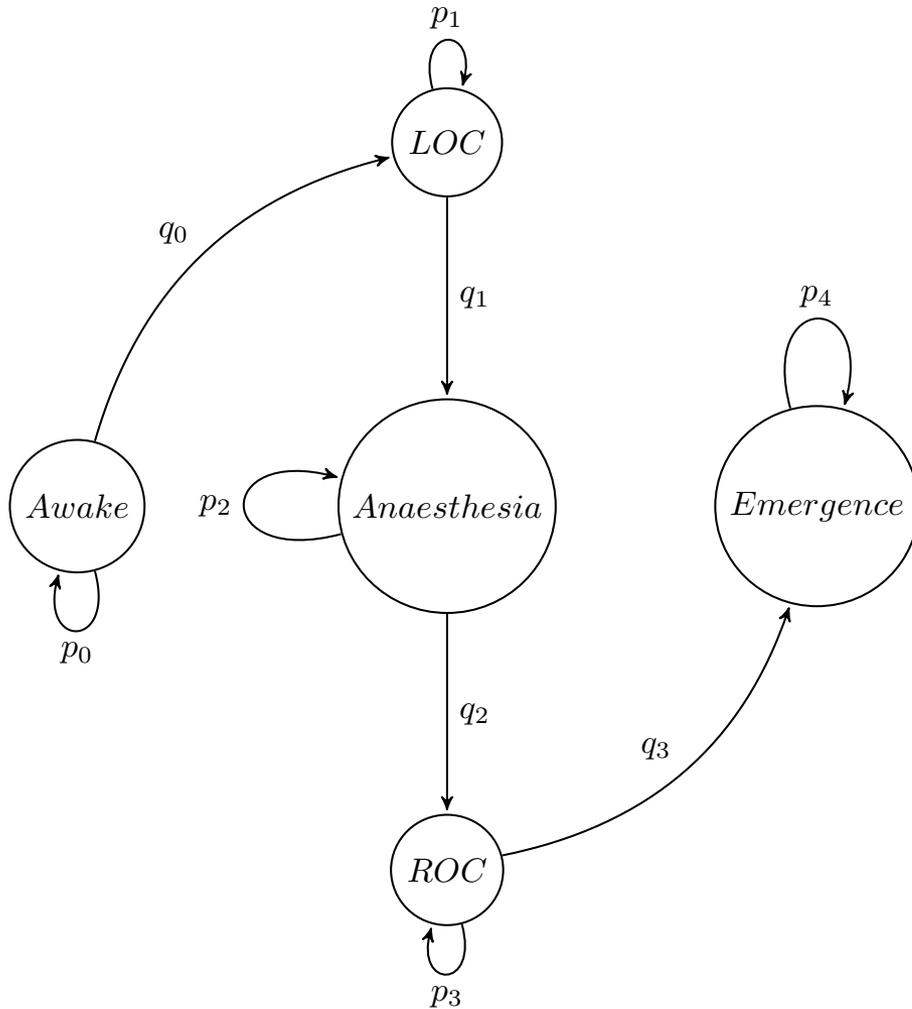
N2O FI



RR



Machine learning



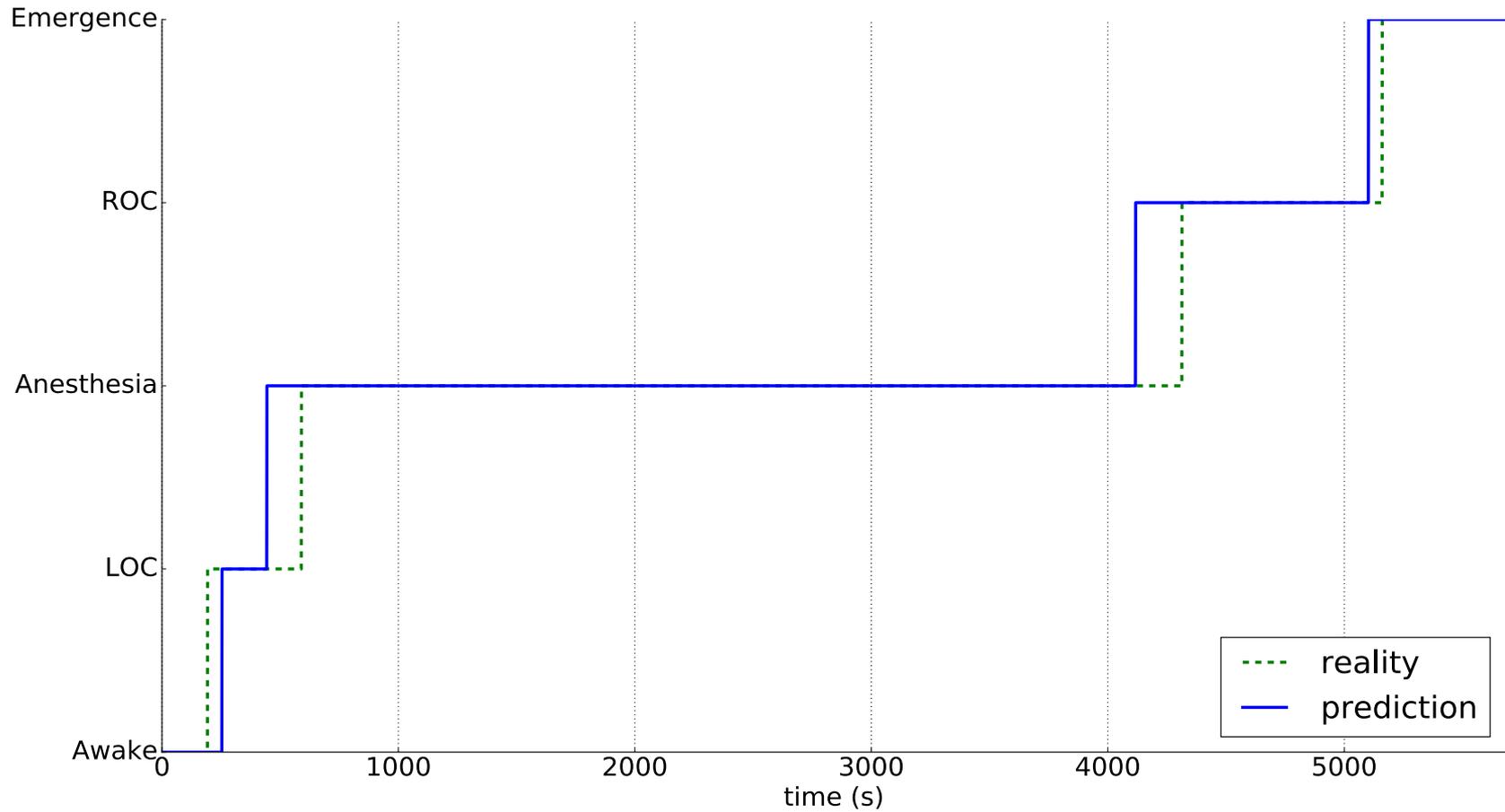
Apprentissage **supervisé** /
non supervisé

Cohortes

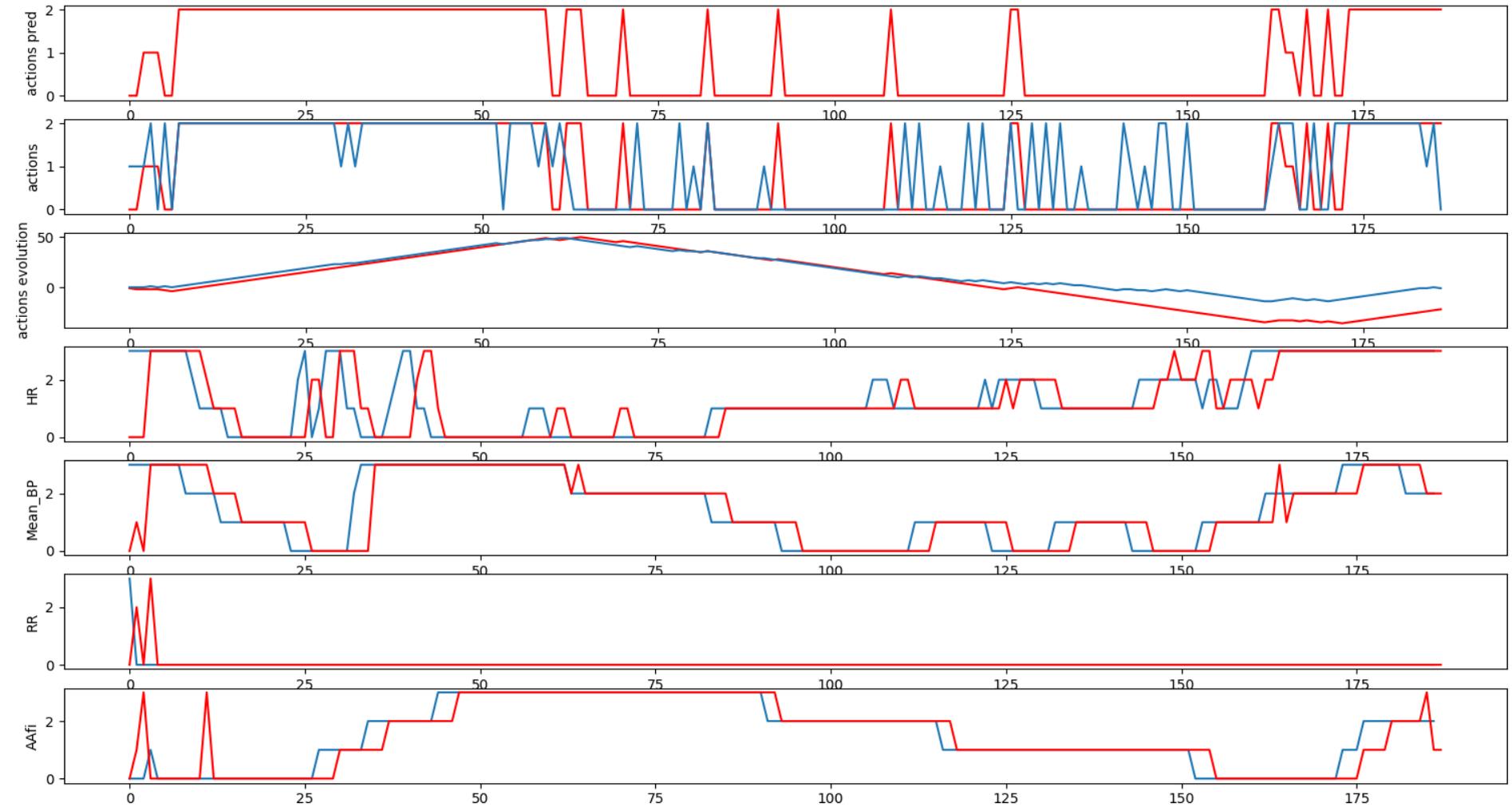
- entraînement
- validation
- test

Hidden Markov Model

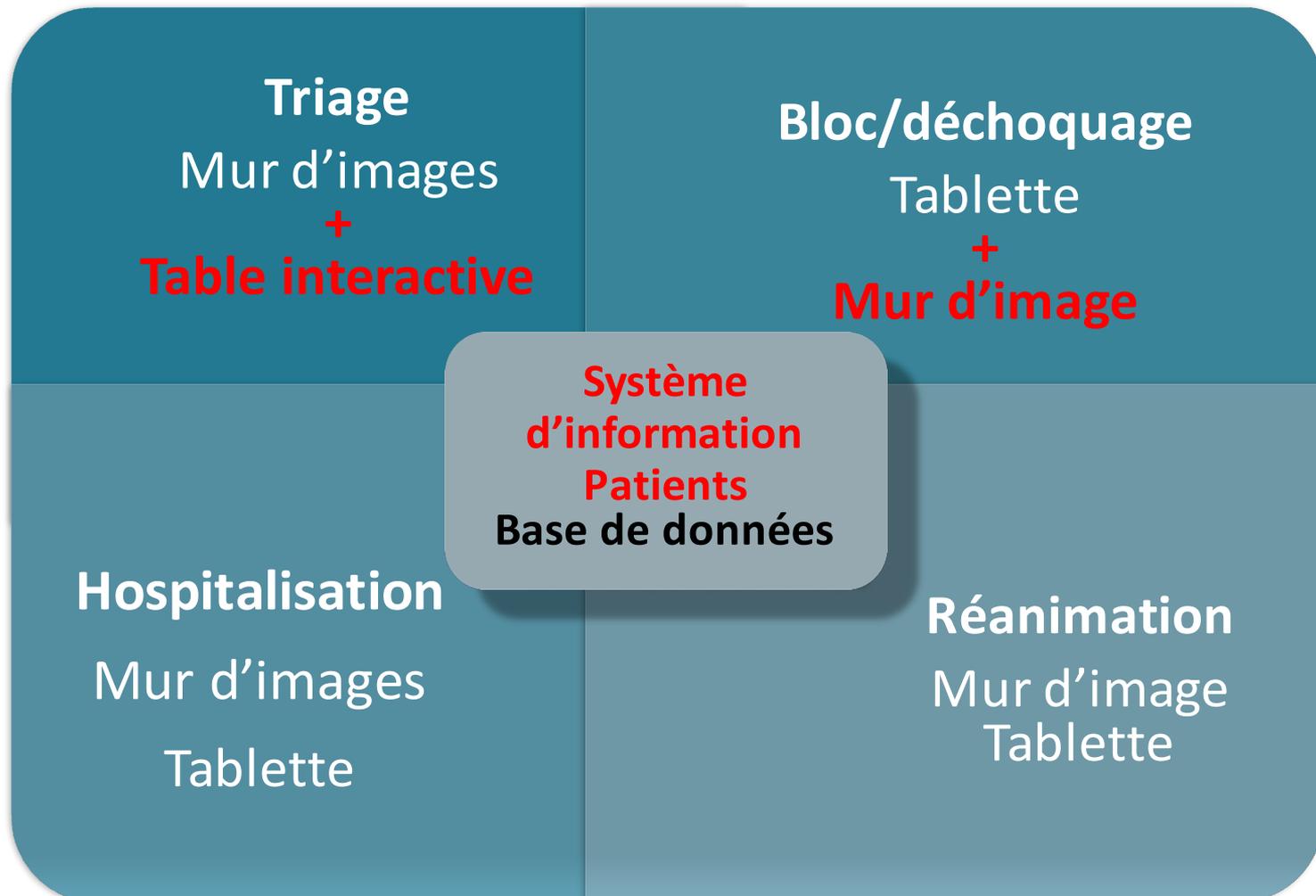
Prédiction



L'anesthésiste du futur ?



Conception révisée



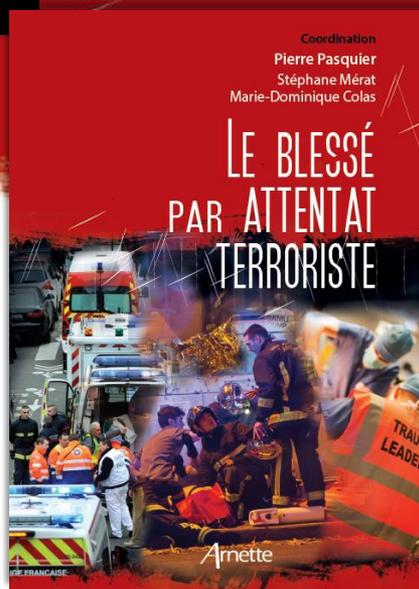
Conclusion

- Système de présentation des données avec mur d'images / tablettes : intérêt +++ mais coût important et verrous technologiques
- Monitoring per-opératoire : prédiction profondeur de l'anesthésie
- Intérêt du machine learning appliqué à la prédiction de la profondeur de l'anesthésie
- Utilité d'une base de données propres :
 - EEG avant/pendant/après AG (3 heures après ?)
 - évaluation des patients à J1 post-op

INÉDIT

Toute la chaîne de soins

depuis le lieu de l'attaque



Aspects tactiques, médico-chirurgicaux et médico-psychologiques : un partage d'expérience militaire et civile.

Pierre Pasquier

HIA Percy, Clamart

Stéphane Mérat

Hôpital Marie-Lannelongue, Le Plessis-Robinson

Marie-Dominique Colas

HIA Percy, Clamart

• • • Préface de Pierre Carli

disponible sur le
STAND ARNETTE – N°30 – NIVEAU 2