

# La cardiologie des sentiers battus

Technologie embarquée en pré-hospitalier  
à visée cardiovasculaire



*Biologie embarquée*

Patrick Ecollan

SMUR PITIE SALPETRIERE

ASSISTANCE  
PUBLIQUE  HÔPITAUX  
DE PARIS

# Historique



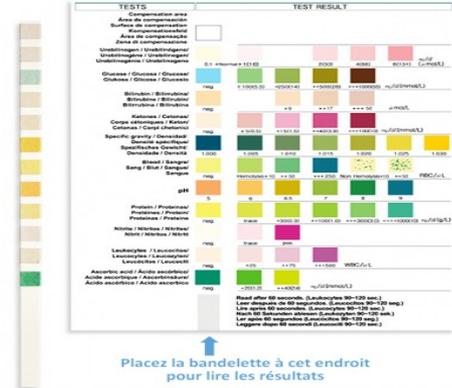
# Historique

● 1<sup>er</sup> examen biologique délocalisé = bandelette urinaire

● développé en 1957

● papier imprégné d'agents réactifs

● analyse semi-quantitative avec une interprétation colorimétrique

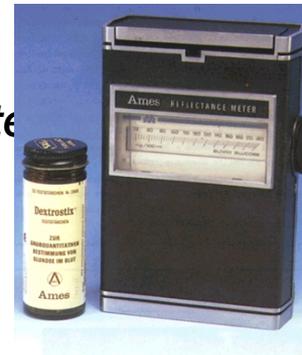


● 1<sup>ers</sup> appareils automatisés = lecteurs de glycémie

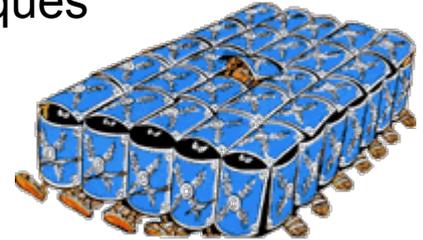
« portables »

1969 : Ames Reflectance Meter

- réservé aux médecins



- Utilisation de ces dispositifs en ville : médecins & patients
- Introduction à l'hôpital des lecteurs de glycémie
  - contrôle plus précis et plus fréquent / dosage sanguin au labo.
  - devient le protocole de référence des patients diabétiques
- Difficultés avec les laboratoires hospitaliers
  - appareils considérés en deçà des normes standard
  - activité concurrente
  - problème de validation / responsabilité des résultats et de la maintenance



# Au SMUR PITIE depuis 1998







# Les analyseurs POC en 2018



1995



1998



1998



1999



1994



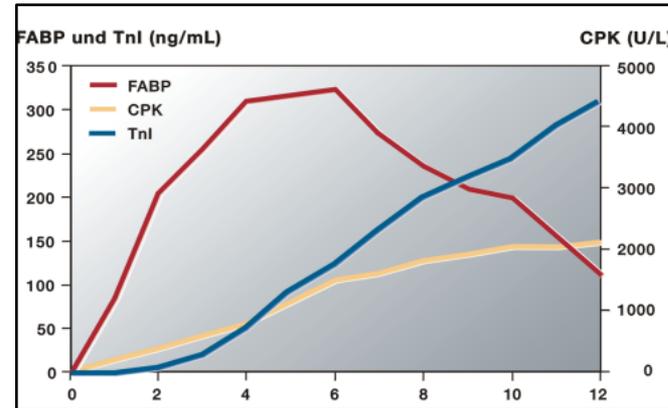
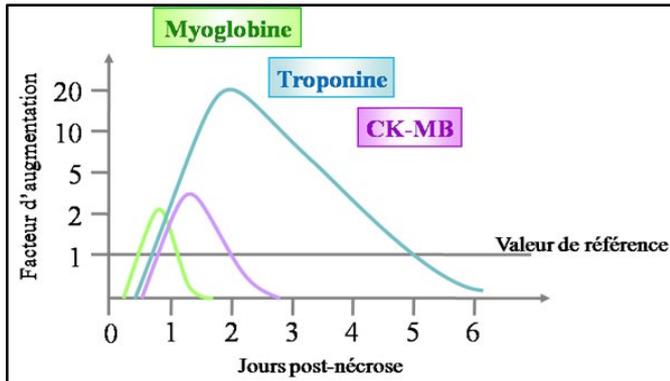
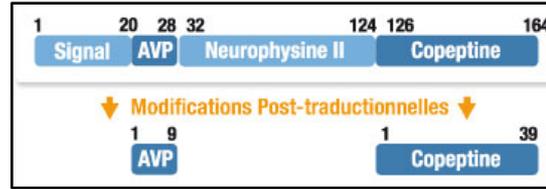
2009



2011

## ● Cardiaques

- Myoglobine, CPK-MB, Troponine (cTnT, TnIc)
- H-FABP (Heart Fatty Acid Binding Protein)
- Copeptine
- BNP / NT Pro-BNP
- D-dimères



# Pourquoi pas utilisé en SMUR : cahier des charges?



# Cahier des charges



Appareil

Consommable



Prélèvement



## ● Matériel

- portable et de volume limité
- autonome = batteries
- peu sensible à l'environnement = température, humidité, altitude ...
- robuste (chocs, chutes ...)
- facilité d'utilisation
- analyse rapide
- faible variabilité inter- et intra-opérateur
- avec écran +/- imprimante
- maintenance limitée et simple (autotests ...)
- coût « acceptable »



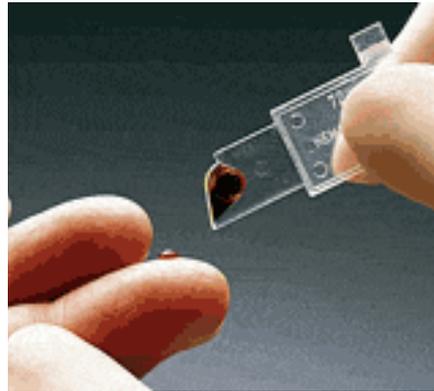
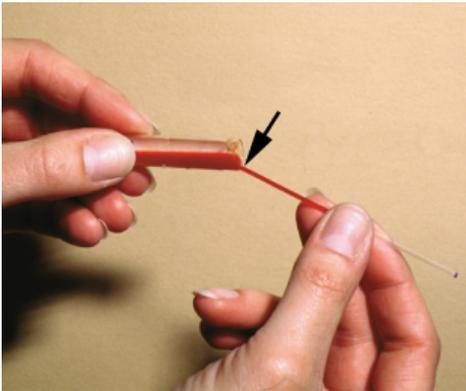
## ● Consommable

● facilité de stockage = température, humidité, délai de péremption

...

● facilité d'utilisation

● coût « acceptable »



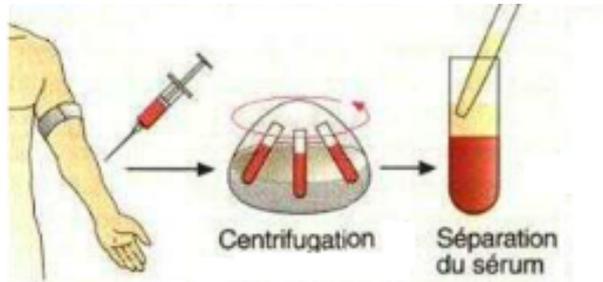
## ● Liquide biologique

### ● prélèvement sanguin

- veineux
- artériel
- capillaire

### ● mise en condition du prélèvement

- aucune / tube spécifique (citraté)
- sang total
- plasma après centrifugation





Appareil

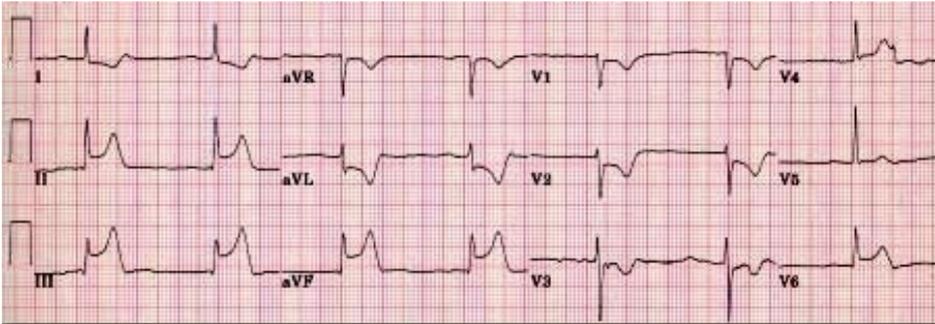
**Il manque 1 item !**

Cons

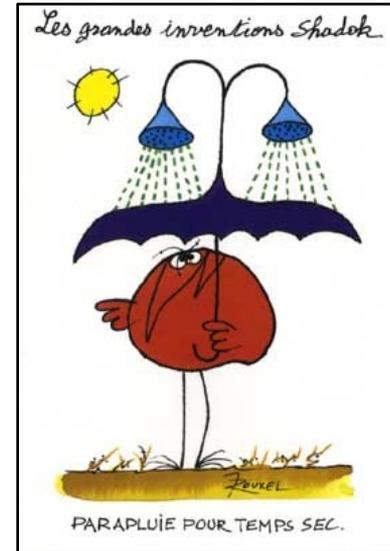
nt



Intérêt  
Diagnostic et/ou Thérapeutique  
pour la PEC du patient ?



... Biologie embarquée inutile ?



## ● Intérêt diagnostique et/ou thérapeutique

- Test diagnostique / pronostique
  - > Troponine / SCA
  - > BNP / Insuffisance cardiaque
- Evaluation de la sévérité
  - > Lactates / état de choc
  - > Hémoglobine / choc hémorragique
- Evaluation du risque
  - > Kaliémie / troubles du rythme, ISR sous célocurine
- Prédiction d'un effet thérapeutique
  - > GDS / oxygénation & ventilation
  - > test d'agrégation plaquettaires / Ttt AAP dans le SCA
- Monitoring thérapeutique
  - > Lactates et hémoglobine / remplissage et transfusion



*'Have you tried switching him off and switching him back on again.'*



**PubMed.gov**  
US National Library of Medicine  
National Institutes of Health

PubMed

Create RSS Create alert Advanced

Article types  
Clinical Trial  
Review  
Customize ...

Format: Summary ▾ Sort by: Most Recent ▾ Per page: 20 ▾

**Search results**

Items: 1 to 20 of 7972

Text availability

**PubMed.gov**  
US National Library of Medicine  
National Institutes of Health

PubMed

Create RSS Create alert Advanced

Article types  
Clinical Trial  
Review  
Customize ...

Format: Summary ▾ Sort by: Best Match ▾ Per page: 20 ▾

**Search results**

Items: 1 to 20 of 50

<< First < Prev Page 1 of 3 Next >

Text availability  
Abstract  
Free full text

**PubMed.gov**  
US National Library of Medicine  
National Institutes of Health

PubMed

Create RSS Create alert Advanced

Article types  
Clinical Trial  
Review  
Customize ...

Format: Summary ▾ Sort by: Most Recent ▾

**Search results**

Items: 4

Text availability



## Management of acute dyspnoea: use and feasibility of brain natriuretic peptide (BNP) assay in the prehospital setting

Alexandre Teboul<sup>a,\*</sup>, Alain Gaffinel<sup>a</sup>, Christophe Meune<sup>b</sup>, Agnès Greffet<sup>a</sup>,  
Patrick Sauval<sup>a</sup>, Pierre Carli<sup>a</sup>

- L'insuffisance ventriculaire gauche est sous estimée
- Le BNP en pré-hospitalier est un outil intéressant

## Prehospital Troponin T Testing in the Diagnosis and Triage of Patients With Suspected Acute Myocardial Infarction

Jacob Thorsted Sørensen, MD<sup>a,b,\*</sup>, Christian Juhl Terkelsen, MD, PhD<sup>b</sup>, Carsten Steengaard, MD<sup>a,b</sup>, Jens Flensted Lassen, MD, PhD<sup>b</sup>, Sven Trautner, MD<sup>c</sup>, Erika Frischknecht Christensen, MD<sup>d</sup>, Torsten Toftegaard Nielsen, MD, DMSc<sup>b</sup>, Hans Erik Bøtker, MD, PhD, DMSc<sup>b</sup>, Henning Rud Andersen, MD, DMSc<sup>b</sup>, and Kristian Thygesen, MD, DMSc<sup>a</sup>

L'utilisation de la biologie délocalisée permettrait d'améliorer la précocité du diagnostic d'IDM.

# The Randomised Assessment of Treatment using Panel Assay of Cardiac Markers (RATPAC) trial: a randomised controlled trial of point-of-care cardiac markers in the emergency department

Steve W Goodacre,<sup>1</sup> Mike Bradburn,<sup>1</sup> Elizabeth Cross,<sup>1</sup> Paul Collinson,<sup>2</sup>  
Alasdair Gray,<sup>3</sup> Alistair S Hall,<sup>4</sup> on behalf of the RATPAC Research Team\*

## L'objectif de l'étude:

1. Evaluer l'intérêt du POCT.
2. Etude du coût.
3. Succès de sortie de l'hôpital.
4. Le recours à la coronarographie.
5. Durée d'hospitalisation.

*Heart 2011*

## Douleur thoracique

Randomisation

Control

Prise en charge  
standard

Intervention

Triple test (POC) à 0  
et 90 min

**Tn , CKmb , Myo**

Inclusion de 2263 patients dans 6 SAU

## La biologie délocalisée avec triple test

- Augmente le nombre de sortie sans échec.
- Réduit le nombre d'hospitalisation.
- Augmente le nombre de traitement coronarien spécifique.
- Ne change pas le devenir des patients.
- Augmente le coût.

[Eur Heart J Acute Cardiovasc Care. 2017 Dec 1:2048872617745893. doi: 10.1177/2048872617745893. \[Epub ahead of print\]](#)

## **Predictive value of routine point-of-care cardiac troponin T measurement for prehospital diagnosis and risk-stratification in patients with suspected acute myocardial infarction.**

[Rasmussen MB](#)<sup>1</sup>, [Stengaard C](#)<sup>1</sup>, [Sørensen JT](#)<sup>1</sup>, [Riddervold IS](#)<sup>2</sup>, [Hansen TM](#)<sup>2</sup>, [Giebner M](#)<sup>3</sup>, [Rasmussen CH](#)<sup>4</sup>, [Bøtker HE](#)<sup>1</sup>, [Terkelsen CJ](#)<sup>1</sup>.

### **⊕ Author information**

- Valeur prédictive de la troponine T en préhospitalier pour le diagnostic SCA
- Juin 2012 à Novembre 2015 : 18 712 mesures en préhospitalier puis admission
- 2187 SCA diagnostiqués à l'admission
- 2150 mesure de troponine positive (>50ng/l) dont 966 SCA

Sensibilité = 44%    spécificité = 93%

mortalité si >50ng/l = 24% versus 4,8%

**Conclusion: valeur prédictive élevée de la troponine en préhospitalier → orientation direct KT**

**20158 interventions : 6153 départs pour douleur thoracique soit 30%**

**Sur les 6153 interventions « douleur tho » 1432 dosage de troponine**

- **ECG ininterprétable et douleur > 3h**

**340 résultats positifs :**

- **72 transferts en salle de KT direct** **soit 21%**
- **211 enUSIC** **soit 62%**
- **7 en réanimation** **soit 2%**
- **50 au SAU** **soit 15%**

*Le dosage de la troponine a permis de diriger 21% des patients directement en salle de KT  
Sans ce dosage une grande partie des 62% arrivant directement enUSIC seraient passée au SAU.*

# En pré hospitalier

- La cardiologie représente 40% de l'activité SAMU, SMUR.
- L'étude USIK 2000: 9,4% de mortalité (SAU) vs 5,1% si transport direct en cardiologie interventionnelle.
- Dans 20% des cas l'ECG n'apporte pas d'aide au diagnostic.
- Intérêt du dosage en pré-hospitalier des marqueurs cardiaques ??



## - Rapport Ballereau (2008)

- La biologie médicale délocalisée concerne les examens réalisés en dehors de LABM. Elle ne doit concerner que les examens réalisés dans les unités mobiles hospitalières (UMH), dans les services mobiles d'urgence et de réanimation (SMUR), dans les services de réanimation, dans les services de soins intensifs ou au BO

## RAPPORT D'INFORMATION

FAIT

*au nom de la commission des affaires sociales (1) sur les **urgences hospitalières,***

Par Mmes Laurence COHEN, Catherine GÉNISSON et M. René-Paul SAVARY,

Sénateurs

Vos rapporteurs observent que si l'harmonisation des structures ne peut être envisagée à court terme, **la diversité des équipements disponibles dans les différents services d'urgences crée de fortes disparités de prise en charge entre les territoires, voire des ruptures dans l'accès aux soins d'urgence.**

Ils recommandent dès lors, dans un premier temps, de développer au moins l'usage de matériels de biologie médicale embarquée dans les Smur.

**Proposition :** Développer l'usage des équipements de biologie médicale embarquée dans les Smur.

## La démarche d'accréditation des laboratoires de biologie médicale

L'obligation d'accréditation des laboratoires de biologie médicale prévue par l'article 69 de la loi HPST, renforce les mécanismes d'évaluation sur l'activité de biologie médicale et conduit la certification à s'adapter.

L'article L. 6221-1 du code de la santé publique rend l'accréditation obligatoire pour les laboratoires de biologie médicale sur l'ensemble de l'activité qu'ils réalisent. Cette démarche initiée par le Comité français d'accréditation repose sur des normes européennes harmonisées, pour les laboratoires de biologie médicale (LBM) norme NF EN ISO 15189, pour les examens de biologie médicale dont la phase analytique est réalisée hors des laboratoires de biologie médicale (**biologie dite délocalisée**), norme NF EN ISO 22876.

L'accréditation des laboratoires doit intervenir au plus tard le 1<sup>er</sup> novembre 2020, mais dès le 1<sup>er</sup> novembre 2013, les laboratoires de biologie médicale auront avoir prouvé leur entrée effective dans la démarche. L'accréditation peut aussi porter sur d'autres activités de laboratoire : [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr).

**2020**

# Conclusion

**La biologie embarquée est une biologie délocalisée ou le problème des coûts et de la rapidité des analyses faites par les biologistes ne se pose pas.**

**La seule question qu'il faut se poser, est son utilité au domicile des patients. Utile pour le traitement et/ou l'orientation.**

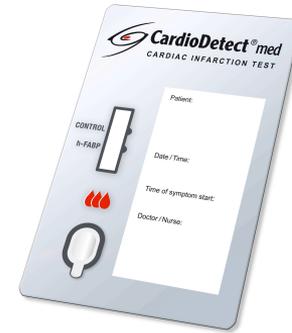
**Pour ce qui est des enzymes cardiaques C'est oui!**

**L'avenir (avec les industriels!) nous apportera d'autres marqueurs à nous de répondre à la question.**

## Étude FABHEU

### Le CardioDetect®

### Test identification h FABP



P. Ecollan, G. Boon, ML Fievet , N. Bertho, R. Haas, S. Siami, Y. Sergent  
SMUR Pitié Salpêtrière -SAMU

JP Collet, G. Montalescot- USIC Pitié Salpêtrière - Paris

Pre-Hospital Detection of Acute Myocardial Infarction with Ultra-Rapid Human Fatty Acid Binding Protein (H-FABP)  
Immunoassay Int J Cardio. jul 2007 31;119(3) 349-54 Epub 2006 nov 13  
Patrick Ecollan, MD; Jean-Philippe Collet MD, PhD; Guillaume Boon and al