



Douleur en réanimation pédiatrique couplage ANI-HRV-Echelles d'hétéro-évaluation

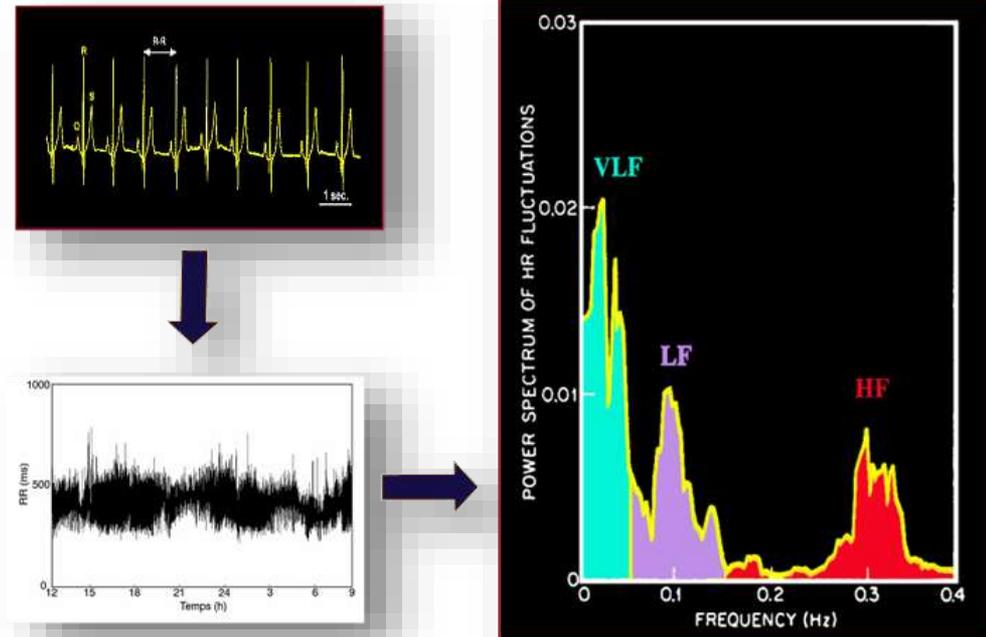
Pr H. PATURAL - CHU de SAINT-ETIENNE



- **Evaluation de la douleur de l'enfant en réanimation**
- Obstacles : état de santé précaire, âge préverbal, troubles du développement psychomoteur ...
- Méthode classique: **Echelles d'hétéro-évaluation, subjective ...**
- ANI (*Analgesia Nociception Index – Mdoloris*) : **analyse continue** de la variabilité cardiaque → niveau du tonus parasympathique → inconfort du patient

Monitoring de la douleur et *Analgesia Nociception Index*

- **ECG** → Etude variabilité du rythme cardiaque dans domaine fréquentiel
- **3 bandes de fréquence :**
 - HF (0,15 – 0,4Hz) : tonus parasympathique
 - LF (0,05 – 0,15HZ) : tonus sympathique +/- tonus parasympathique
 - VLF (< 0,05Hz) : régulation à long terme
- **Selon Mdoloris® : ANI corrélé aux variations de HF** → tonus parasympathique



Graphe ANI

Motif respiratoire

Electrocardiogramme



ANI moyen
ANI à l'instant T

Au repos, ANI > 70%

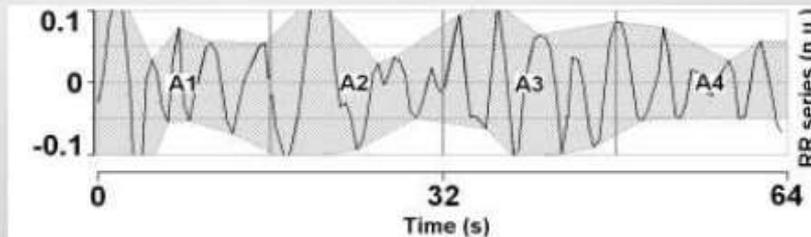
SN
Parasympathique

L'indice ANI

Evaluation du système nerveux parasympathique : l'indice ANI

Quelques mots à propos de l'algorithme :

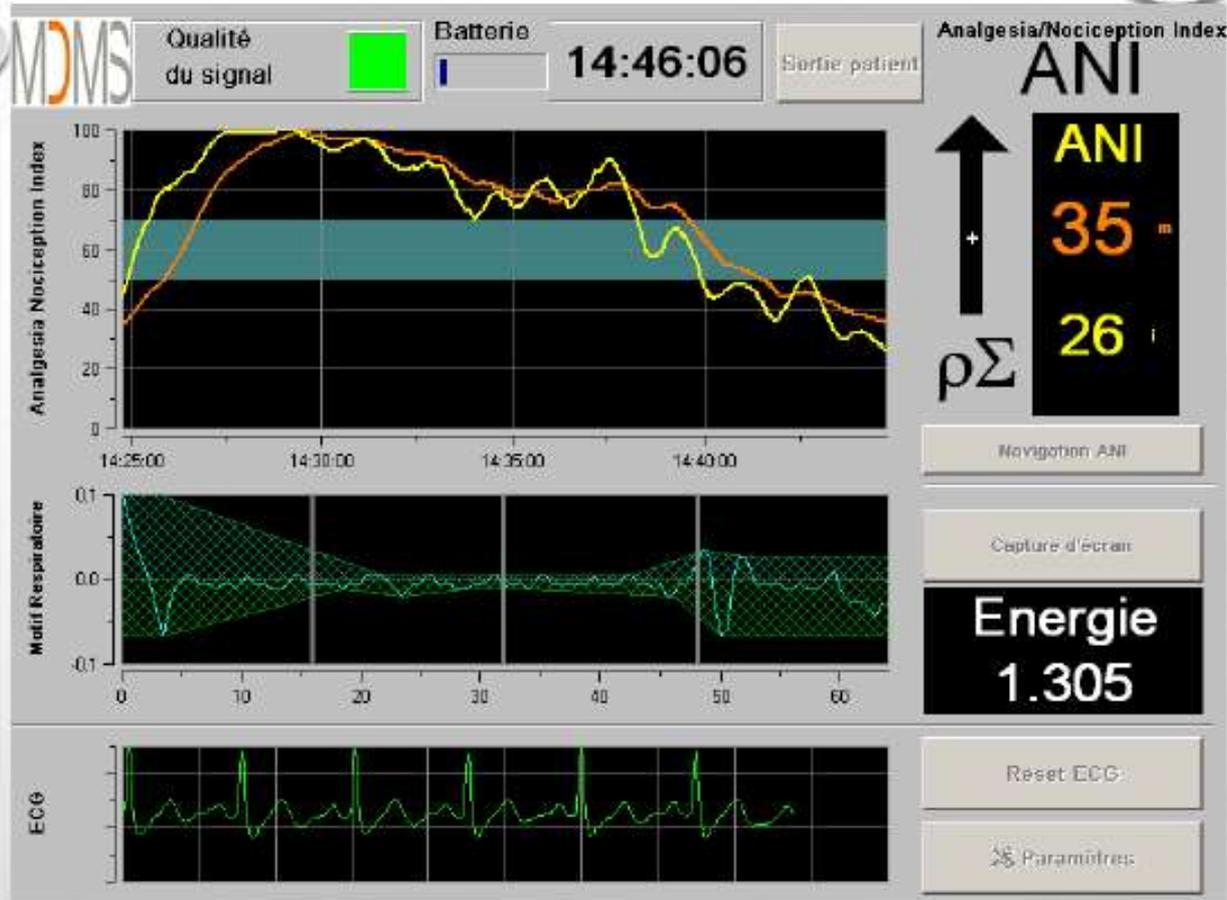
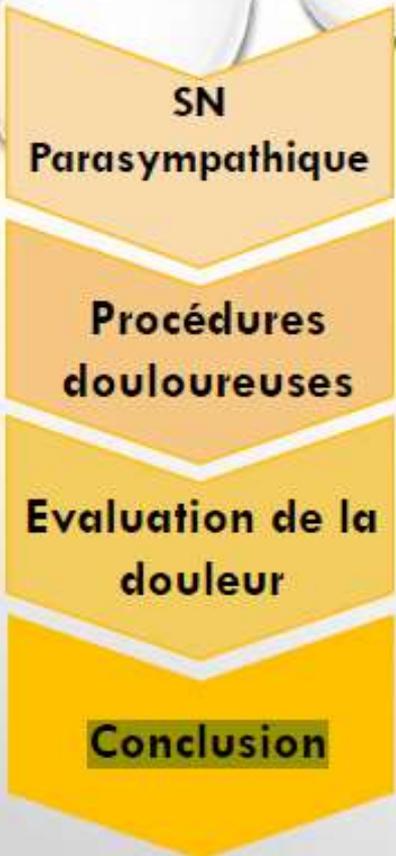
- 1) Détection des intervalles R-R (en ms)
- 2) Ré-échantillonnage à 8 Hz
- 3) Etude dans une fenêtre glissante (64 s)
- 4) Normalisation
- 5) Utilisation d'un filtre numérique passe-bande (0.15-0.4 Hz)
activité parasympathique uniquement
- 6) Calcul de 4 aires sous la courbe (1 AUC /16 sec)



- 7) Valeur de l'indice ANI compris entre 0 et 100

$$\text{ANI} = ((5,1 \times \text{AUC}_{\min} + 1,2) / 12,8) \times 100$$

Au repos, ANI > 70%



Patural Hugue
journée trouble
Nath,
Pourras tu trans



Etude 1: « Gestion de la **douleur en réanimation pédiatrique** par couplage ANI-HRV-Echelles d'hétéro-évaluation »

Colloque R4P organisé en partenariat avec Réseau-Lucioles – 17 mai 2017



Matériel et Méthode

- Population : 12 enfants (2 - 17 ans), hospitalisés en réanimation pédiatrique, éveillés, potentiellement algiques (juil-oct 2015)
- datas: indices ANI, ECG, échelles **FLACC** toutes les 4h + à chaque pic douloureux
- en différé: détection des ondes R, décomposition du spectre fréquentiel et récupération valeurs d'ANI
- Analyse statistique : test de régression simple : corrélation significative si risque $\alpha < 5\%$, $R^2 =$ intensité de la corrélation
- **Arbitrairement, douleur si FLACC ≥ 3 +/- ANI < 70**

1. corrélation entre l'ANI instantané ou l'ANI moyenné et paramètres du spectre fréquentiel

Corrélation **linéaire positive significative** mais de faible intensité ($R^2 < 18\%$) entre :

- ANI ins / HFnu ($p = 0,0066$)
- ANI ins / HF ($p = 0,028$)
- ANI moy/ HFnu ($p < 0,001$)
- ANI moy/ HF ($p = 0,0059$)

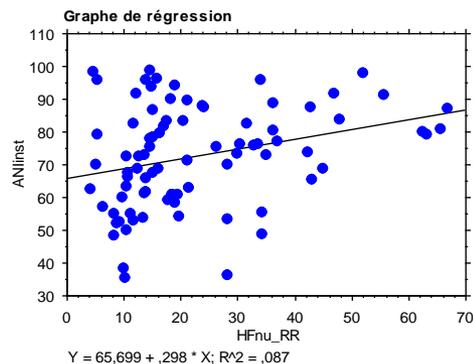


Figure 6a

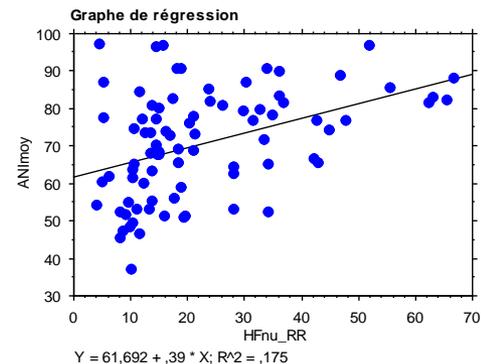


Figure 6b

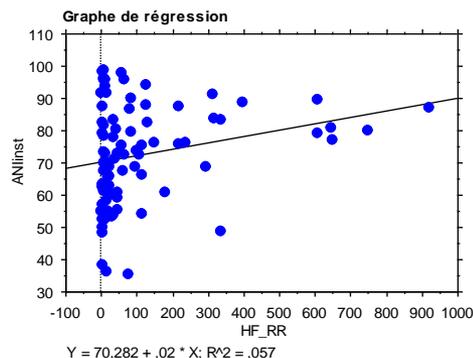


Figure 6c

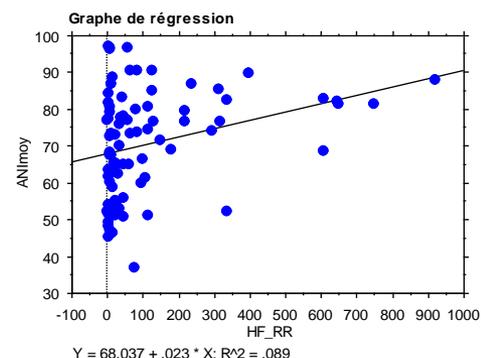
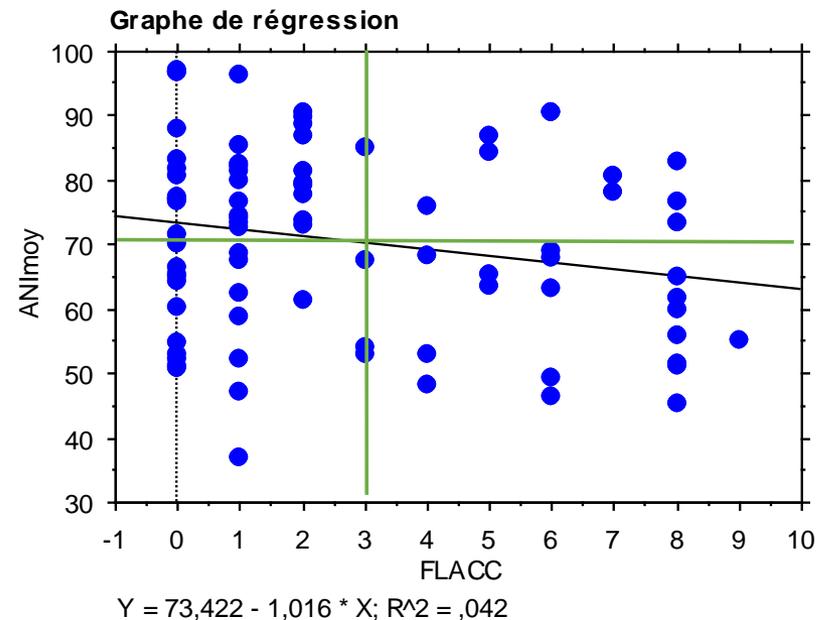
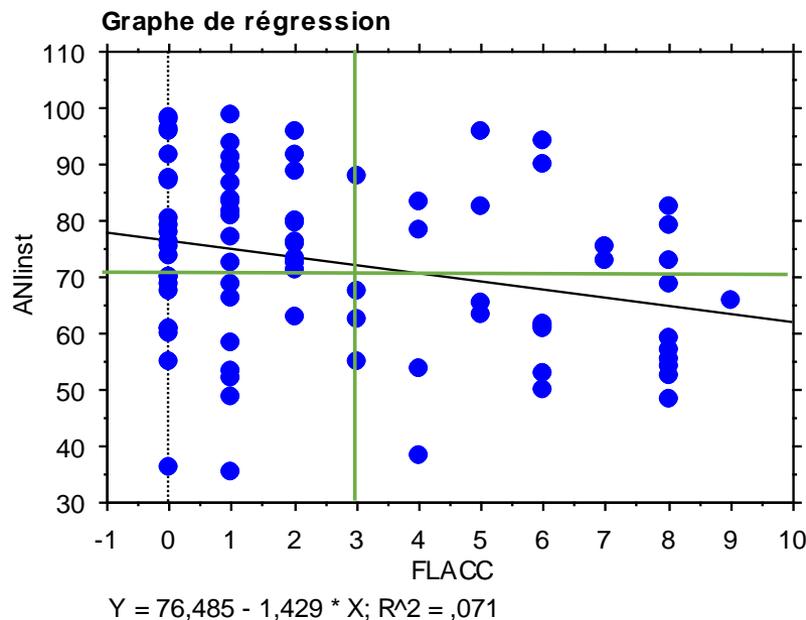


Figure 6d

2. corrélation entre ANI instantané et valeurs de l'échelle FLACC

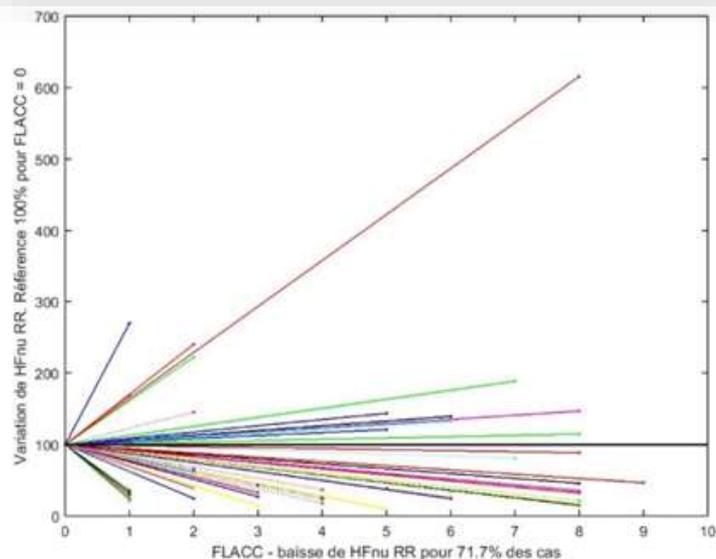
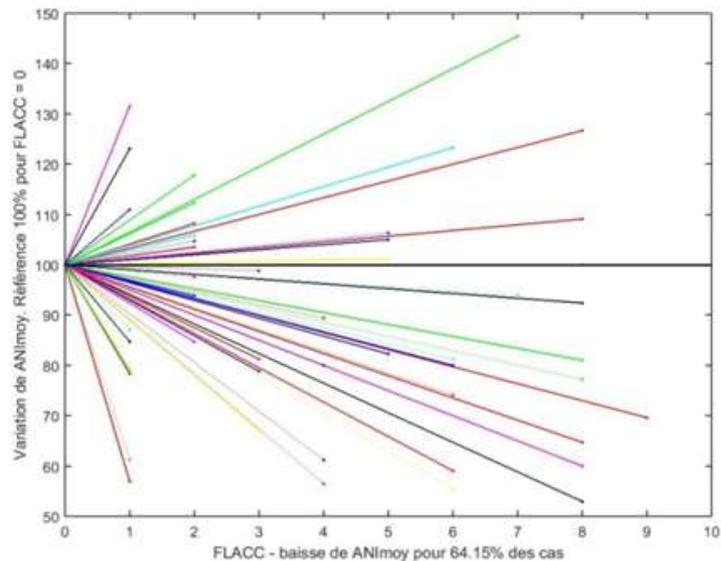
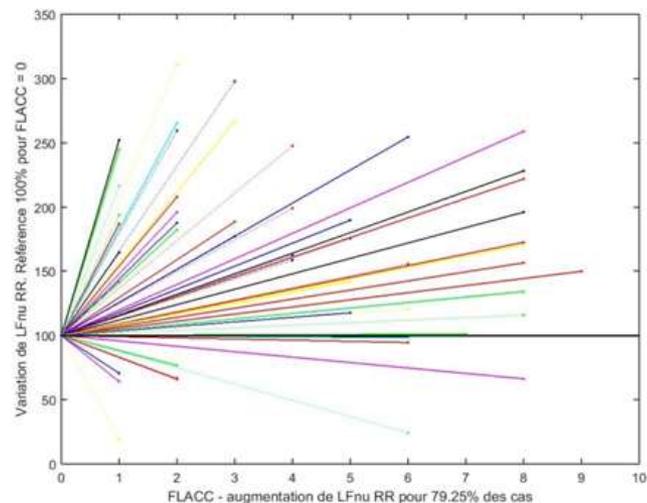
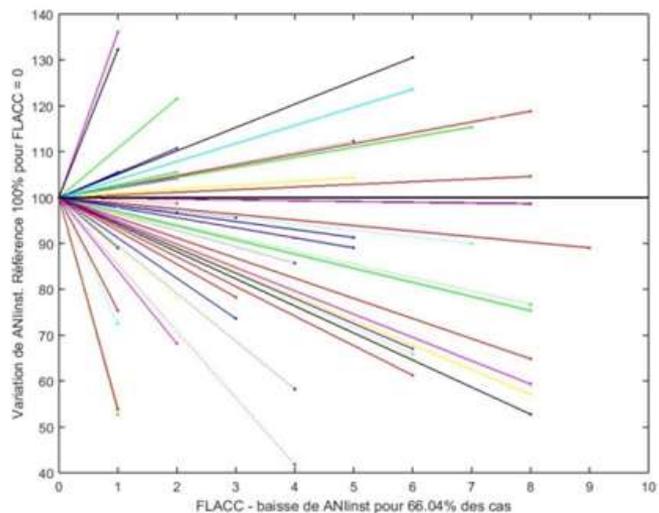
- **Corrélation linéaire monotone négative** (significative) pour l'ANI instantané ($p = 0,0146$)



3. Evaluation de l'ANI comme outil de dépistage de la douleur ressentie ?

	Sensibilité (%)	Spécificité (%)	VPP (%)	VPN (%)
ANI instantané	62,5	67,3	54	74,5
ANI moyenné	65,6	65,4	53,8	75,6

5. Variation individuelle des paramètres de chaque individu en fonction de l'apparition d'une sensation douloureuse



ioles -

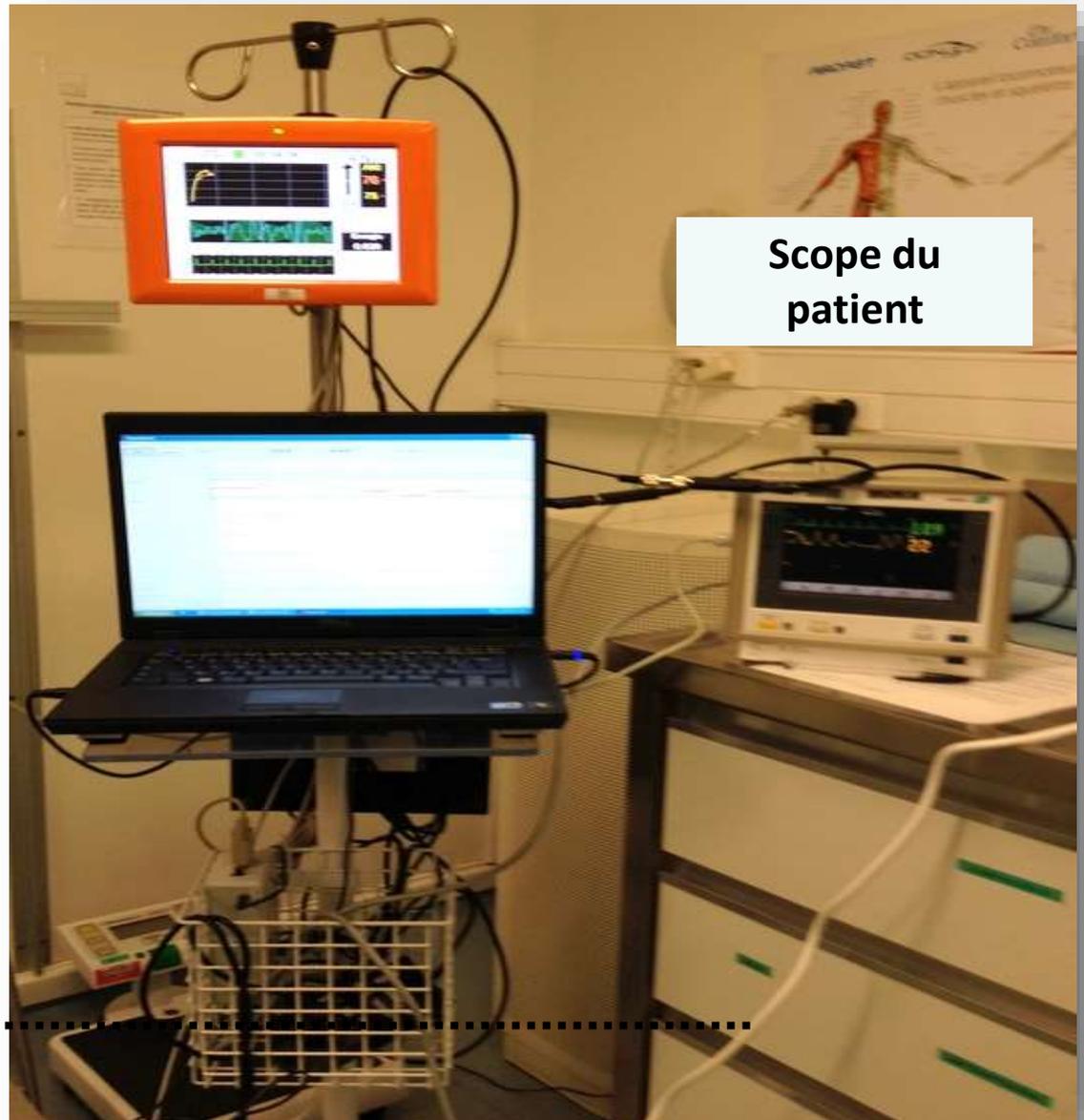
Etude 2: « *Monitoring continu de la douleur de l'enfant aux urgences pédiatriques au cours de séances d'hypno-analgésie* »

Julie Excoffier – Dr Aymeric Cantais - Pr Hugues Patural
Urgences Pédiatriques

Moniteur ANI

**Ordinateur
(logiciel physioRecANI)**

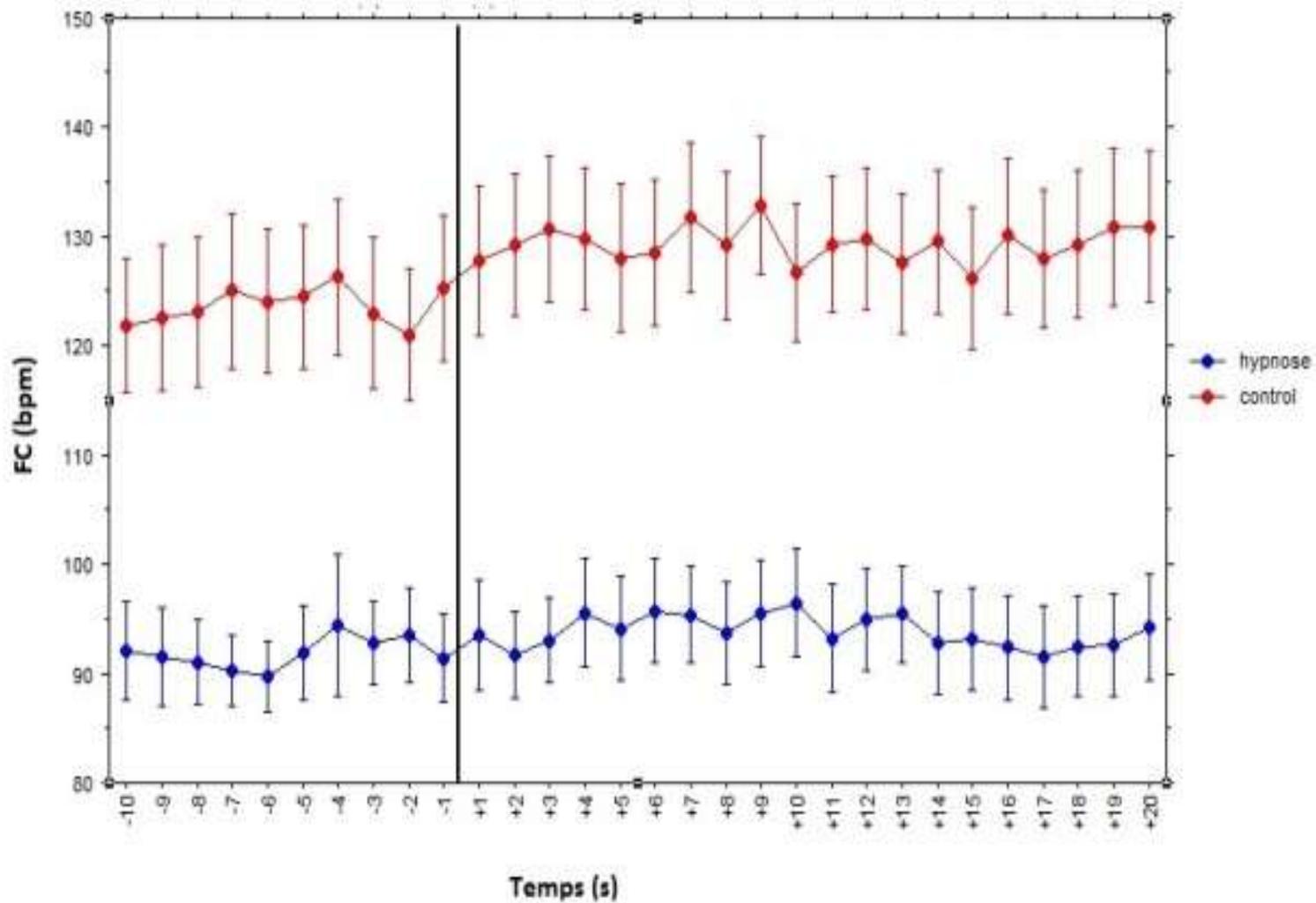
**Electrodes
sur le patient**



**Scope du
patient**

2 bras dans l'étude

- **groupe Hypno + (n=20)**
 - **MEOPA + analgésie médicamenteuse (xylocaïne) + hypno-analgésie**
- **groupe Hypno - (n=20)**
 - **MEOPA + analgésie médicamenteuse (xylocaïne)**



Colloque R4P organisé en partenariat avec Réseau-Lucioles – 17 mai 2017

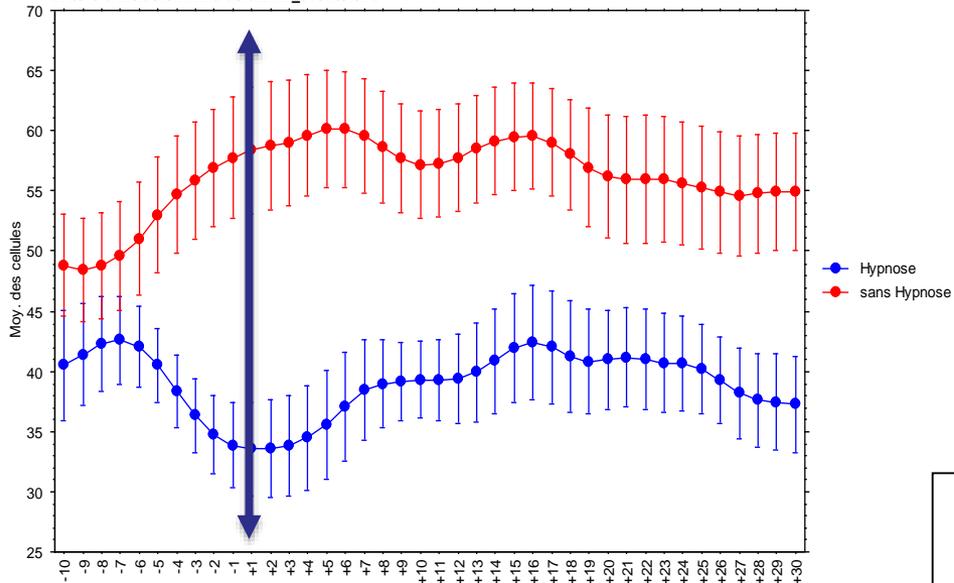
LFnu

Courbe des cellules

Eclaté par : groupe

Barres d'erreurs : ± 1 Erreur(s) standard(s)

Critère d'inclusion : lfnu de allHRV_events.svd



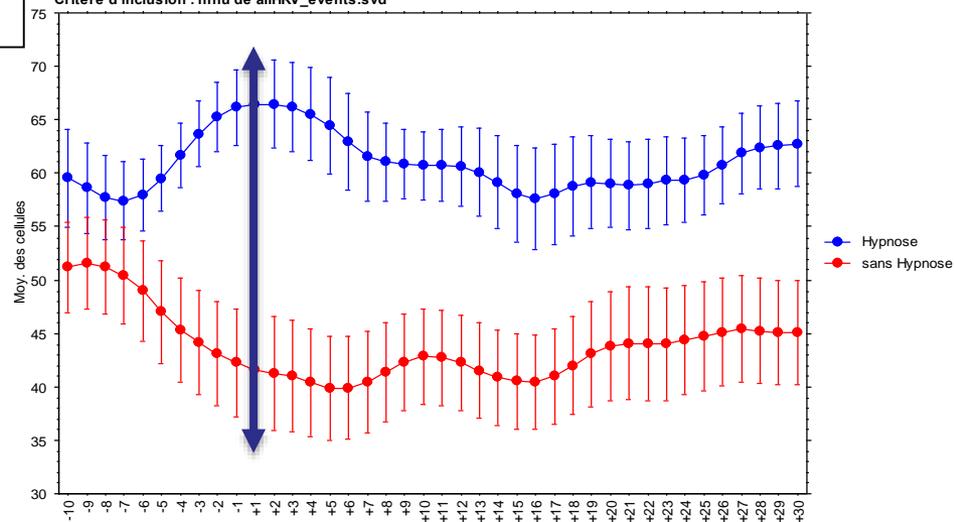
HFnu

Courbe des cellules

Eclaté par : groupe

Barres d'erreurs : ± 1 Erreur(s) standard(s)

Critère d'inclusion : hfnu de allHRV_events.svd



Neonatologie/ intérêt du NIPE



ELSEVIER
MASSON



Disponible en ligne sur

ScienceDirect

www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte

www.em-consulte.com

IRBM

IRBM 36 (2015) 80–85

ANR TECSAN 2015

Development of a pain monitoring device focused on newborn infant applications: The NeoDoloris project

L. Butruille^{a,b,*,1}, J. De jonckheere^{b,c}, R. Marcilly^{c,d}, C. Boog^c, S. Bras da Costa^{c,d}, T. Rakza^{b,e},
L. Storme^{b,e}, R. Logier^{c,d}

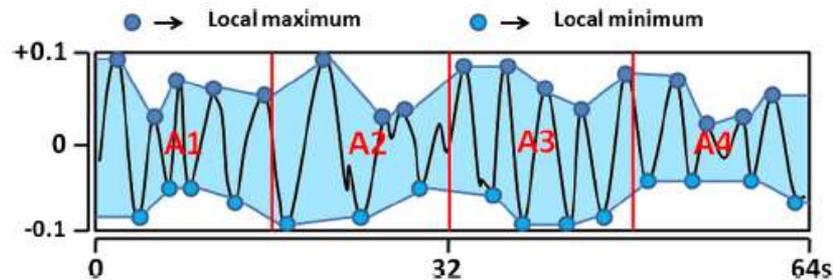
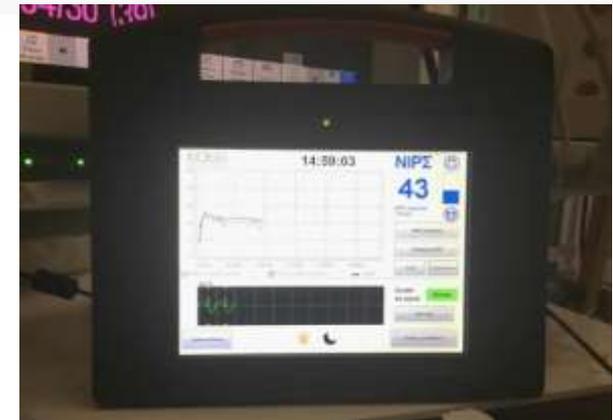


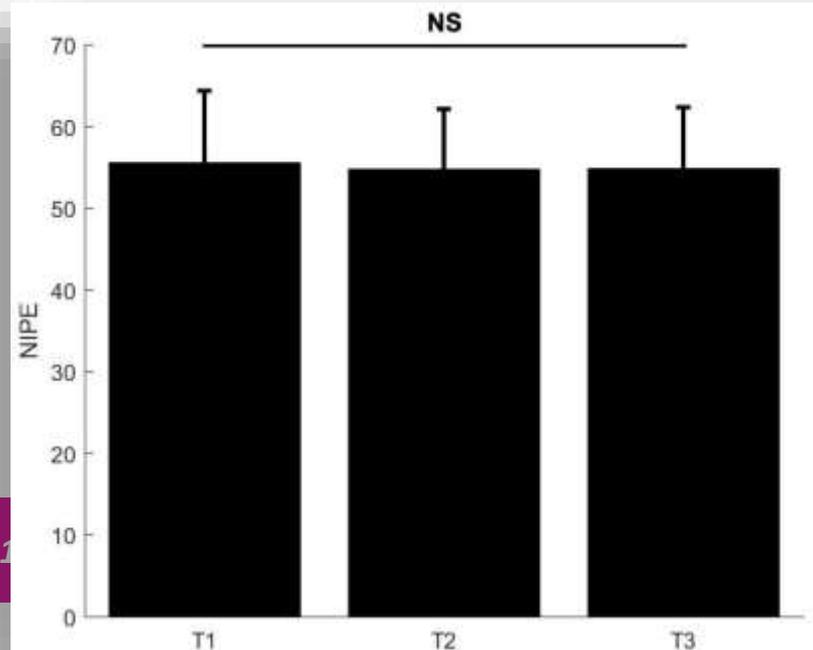
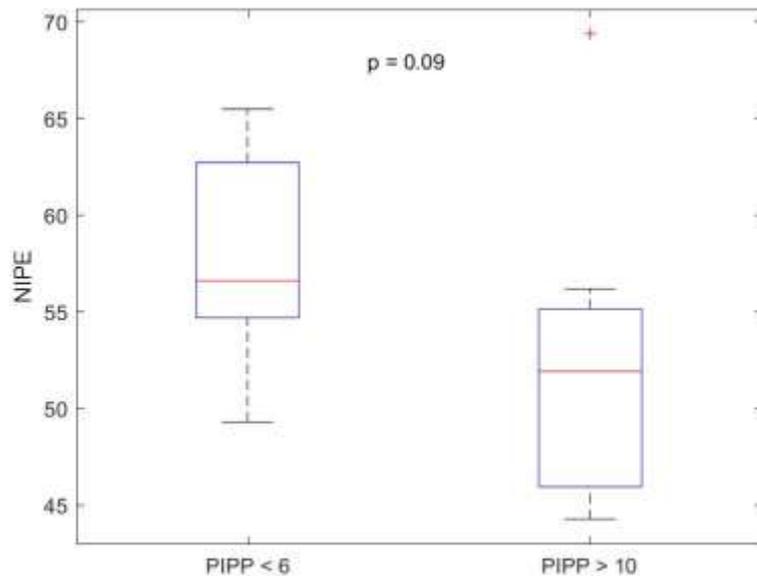
Fig. 1. Normalized and filtered RR series. A1, A2, A3 and A4 are computed between lower and upper envelopes. Lower area (AUC_{min}) is then selected and NIPE is computed.



Objective assessment of acute pain in neonatology by multimodal analysis of autonomic and NIPE indices

C. Cremillieux, H.Patural et al. (soumis)

- 64 enregistrements réalisés sur 29 prémats (AG median = 29.9±4.2 SA.).
- Avant / pendant/ après ponction veineuse ou dextro
- PIPP <6 vs PIPP>10
- **corrélation PIPP / NIPE modérée** ($p= 0,09$)



Reçu le :
26 août 2012
Accepté le :
7 juin 2013
Disponible en ligne
23 juillet 2013

Impact du *cocooning* et de la voix humaine sur le système nerveux autonome (SNA) de l'enfant grand prématuré

Impact of cocooning and maternal voice on the autonomic nervous system activity in the premature newborn infant

C. Alexandre^a, J. De Jonckheere^b, T. Rakza^{a,c}, S. Mur^{a,c}, D. Carette^b,
R. Logier^b, M. Jeanne^{b,d}, L. Storme^{a,*,c}

Arch ped 2013



Figure 1. Schéma de déroulement de l'étude.

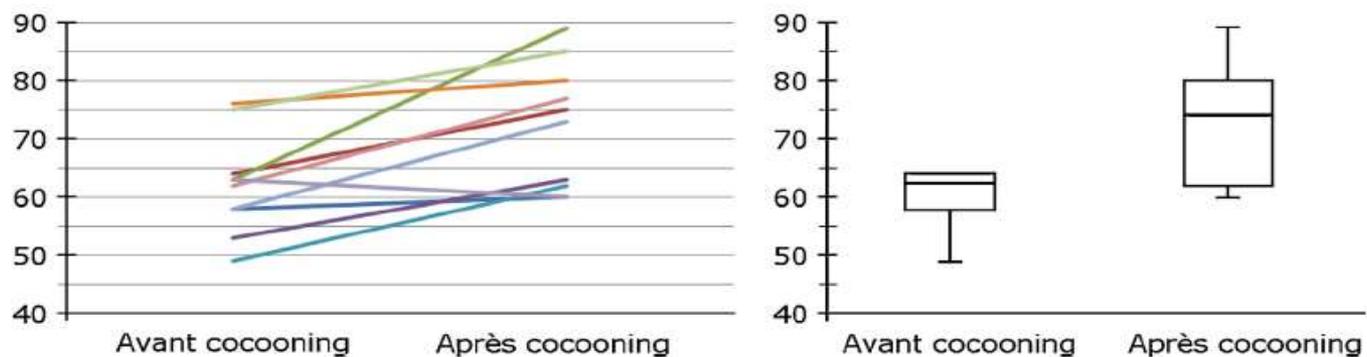


Figure 4. Valeurs de l'index NIPE obtenues avant et après un *cocooning* associé à la voix humaine effectué par un tiers. L'index NIPE augmente chez 9 enfants sur 10. La valeur médiane du NIPE est plus élevée après le *cocooning* associé à la voix humaine comparée à la valeur avant ($p < 0,05$). Médiane \pm Interquartile.

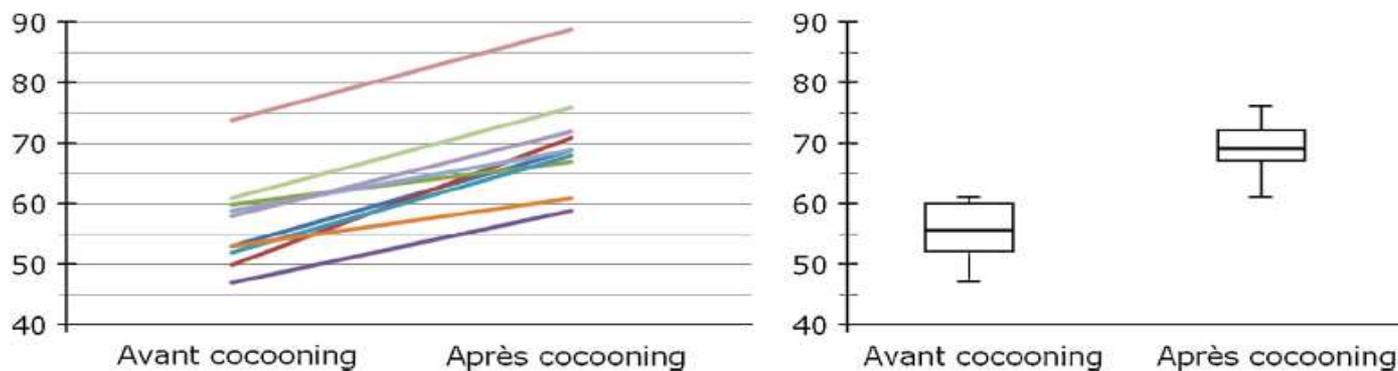


Figure 5. Valeurs de l'index NIPE obtenues avant et après un *cocooning* associé à la voix humaine effectué par la mère. L'index NIPE augmente chez tous les enfants. La valeur médiane du NIPE est plus élevée après le *cocooning* comparée à la valeur avant ($p < 0,05$). Médiane \pm Interquartile.

Discussion

Colloque R4P organisé en partenariat avec Réseau-Lucioles – 17 mai 2017



- ANI bien corrélé aux valeurs HFnu = **tonus parasympathique** → **bien-être de l'individu**
- Pb: de nombreux facteurs intrinsèques et extrinsèques influencent la variabilité cardiaque :
 - *Âge de l'enfant*
 - *Paramètres physiologiques (repos) et psychologiques (stress)*
 - *Certains médicaments*
- **Dans notre expérience, l'ANI semble plus pertinent dans l'évaluation de la douleur chronique (inconfort) que dans le soin aigu....**
- **Intérêt ++ pour un monitoring continu et prolongé**
- **l'ANI doit être considéré comme un outil supplémentaire d'évaluation de la douleur.**
- **Il ne se substitue pas à l'observation du soignant et au ressenti du patient !**

Merci



Colloque R4P organisé en partenariat avec Réseau-Lucioles – 17 mai 2017

