

# Contraintes liées au voyage aérien de la femme enceinte

## Grossesse normale ou pathologique



**JL Chabernaud**

**SMUR pédiatrique et Réanimation néonatale**



**92141 Clamart**



# Modifications physiologiques au cours de la grossesse (1)

Equilibre, mais fragile (pathologie, complication)

## Modifications cardiovasculaires :

### 1 - ↗ volume sanguin circulant

- . Surtout plasmatique = + 40/50% dès 7ème sem.
- . Aussi volume globulaire ⇒ anémie de dilution au milieu 2ème trimestre

### 2 - ↗ débit cardiaque (+ 30 à 60%) entre 28 et 32 SA

Surtout en décubitus latéral gauche

Mauvaise adaptation à :

- HTA (↗ post charge)
- Hypovolémie (↘ précharge)

# Modifications physiologiques au cours de la grossesse (2)

## Modifications cardiovasculaires (suite) :

**3 - Vasodilatation artérielle périphérique**

⇒ ↘ PAM = 2 premiers trimestres

**4 - Augmentation capacité système veineux.**

A partir de 20 SA, si patiente alitée : décubitus latéral gauche (évite compression aorto-cave)

# Modifications physiologiques au cours de la grossesse (3)

## Modifications respiratoires :

- 1 - Hyperventilation (dès 6 à 8 sem.)  $\Rightarrow$   $\searrow$  PaCO<sub>2</sub>
- 2 -  $\nearrow$  PaO<sub>2</sub> dès 1er trimestre
- 3 - Augmentation consommation oxygène (VO<sub>2</sub>)  
 $\Rightarrow$  Réserves en oxygène faibles ( $\searrow$  CRF)

# **Modifications physiologiques au cours de la grossesse (4)**

## **Modifications rénales et hydro-électrolytiques :**

- 1 - Augmentation débit de filtration glomérulaire**
- 2 - Rétention sodée relative**

## **Modifications digestives :**

- 1 - Reflux gastro-oesophagien + fréquent, pyrosis**
- 2 - Diminution de la motricité du grêle et du côlon**

# Modifications physiologiques au cours de la grossesse (5)

## - Modifications hématologiques :

Hypercoagulabilité : **risque de thrombose veineuse**

## - Modifications immunologiques (tolérance du fœtus) :

Sensibilité accrue aux infections virales

## - Modifications endocriniennes :

- Action sédatrice de la progestérone, seuil douleur élevé

- Augmentation du métabolisme énergétique (+15%)

- Hyperinsulinisme basal et post-prandial : hypoglycémie fréquente et jeûne mal supporté (début de grossesse).

# Voyage aérien si grossesse normale

## Modifications lors des vols commerciaux :

Mère : ↗ rythme cardiaque et pression artérielle  
↘ PaO<sub>2</sub> (PaCO<sub>2</sub> inchangée)

**Au décollage et atterrissage** : ↗ rythme respiratoire (puis inchangé)

Fœtus : RCF = normal

⇒ **Innocuité**

- Huch R, Baumann H, Fallenstein F, Schneider KT, Holdener F, Huch A. Physiologic changes in pregnant women and their fetuses during jet air travel. *Am J Obstet Gynecol* 1986 ; 154 : 996 - 1000
- Cummins OC, Schubach JA. Frequency and types of medical emergencies among commercial air travelers. *Jama* 1989 ; 261 : 1295 - 9

# Vols long courrier (altitude élevée)

- Pressurisation  $\Rightarrow$  équivalent 1700 m altitude
  - $\rightarrow$  Hypoxie relative = effet si **anémie** (fin grossesse)
- Sécheresse de l'air  $\Rightarrow$  hygrométrie initiale = 20 à 30 % (puis plus basse)
  - $\rightarrow$  Déperdition hydrique
  - $\rightarrow$  Assèchement des muqueuses
- Accélération : décollage et atterrissage seulement
- Vibrations : faibles
- Niveau sonore élevé : peu de risques (mais stress)

# Thromboses du ciel (Phlébite/embolie pulmonaire)

## Les facteurs favorisants :

- Position semi-assise
- Immobilité prolongée (vol de nuit)
- Espacement limité (classe économique)
- Déshydratation (faible hygrométrie, effets diurétiques thé, café) ⇒ ↗ viscosité sanguine
- Vol > 3 - 4 H
- Femme > 40 ans
- Mutation Leiden du facteur V ou ATCD de thrombose/embolie

# Recommandations préventives (Thromboses du ciel)

**Marcher une fois/heure**

**Allonger les jambes**

**Hydratation abondante (eau)**

**Pas d'hypnotique**

**Vol de jour, court (< 3 H)**

**Bas de contention  $\pm$  HBPM (si ATCD)**

*Ferrari E, et al. Chest 1999 ; 115 : 440 - 444*

# **Au total : si grossesse normale**

- Précautions**
- Relative innocuité**
- Pas de vraie limite de terme pour les compagnies aériennes (certificat médical)**

# TRANSFERT MATERNEL (TIU)



**Dr JL Chabernaud**



**SMUR pédiatrique et Réanimation néonatale  
Antoine Béclère - 92141 Clamart**

# Pourquoi transférer in utero (TIU) ?

Si existe une pathologie de la grossesse repérée, il est préférable de transférer **la mère** pour :

- Adéquation moyens et plateau technique au niveau de risque de la grossesse

- Diminution de la mortalité et de la morbidité **périnatales**, chez le prématuré **d'AG < 32 SA**

(« inborn » par rapport à « outborn ») :

Kollee, et al Obstet Gynecol (1988)

Modanlou (1980), Harris, et al (1980)

Méta-analyse Ozminkowski (1988)

- Eviter séparation mère - enfant ++  
(mais effets sur la famille fréquents)



# Classification des centres périnataux (CPN)

(décrets « périnatalité » n° 98-899 et 98-900 du 9 octobre 1998)

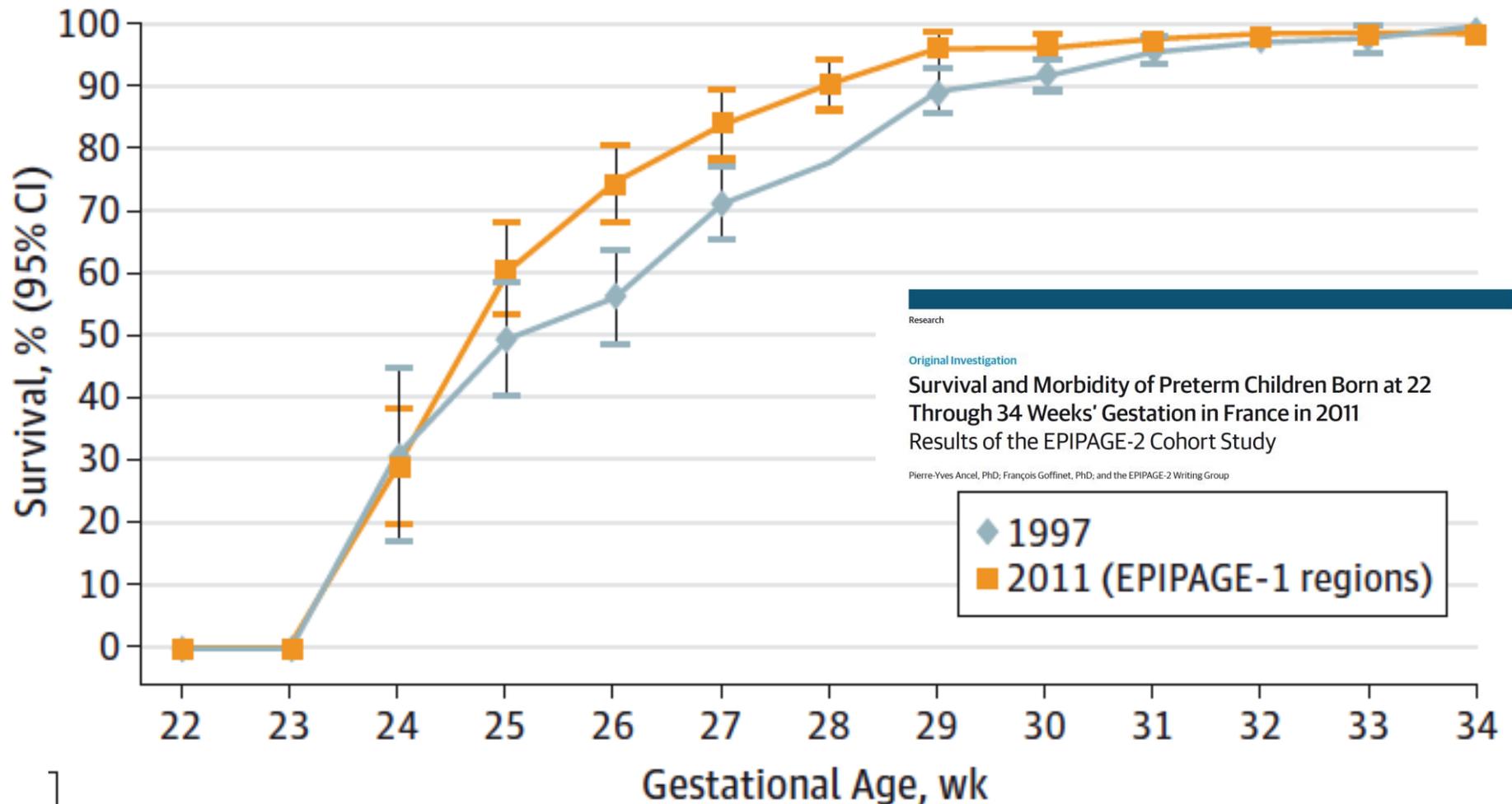
- **CPN type I** : obstétrique à bas risque, nouveau-né sans pathologie (âge gestationnel  $\geq 36$  SA). **Pas** d'unité de néonatalogie. Anesthésiste et pédiatre : astreinte opérationnelle si  $< 1500$  naissances. Anesthésiste : garde sur place si  $> 1500$  naissances
- **CPN type II** :
  - **II a** : maternité + unité de néonatalogie : AG  $\geq 34$  SA, pédiatre présent **sur place** de jour et **d'astreinte** de nuit
  - **II b** : obstétrique à haut risque (AG  $\geq 32$  SA) avec unité de soins intensifs néonataux. **Garde sur place pour tous** : obstétricien, anesthésiste et pédiatre.
- **CPN type III** : obstétrique à haut risque (AG  $< 32$  SA) de recours (transferts maternels) avec unité de grossesse pathologique + unité de réanimation adulte, service de néonatalogie, unité de soins intensifs et unité de réanimation néonatale. **Tous praticiens de garde sur place.**

# Age gestationnel (en SA)

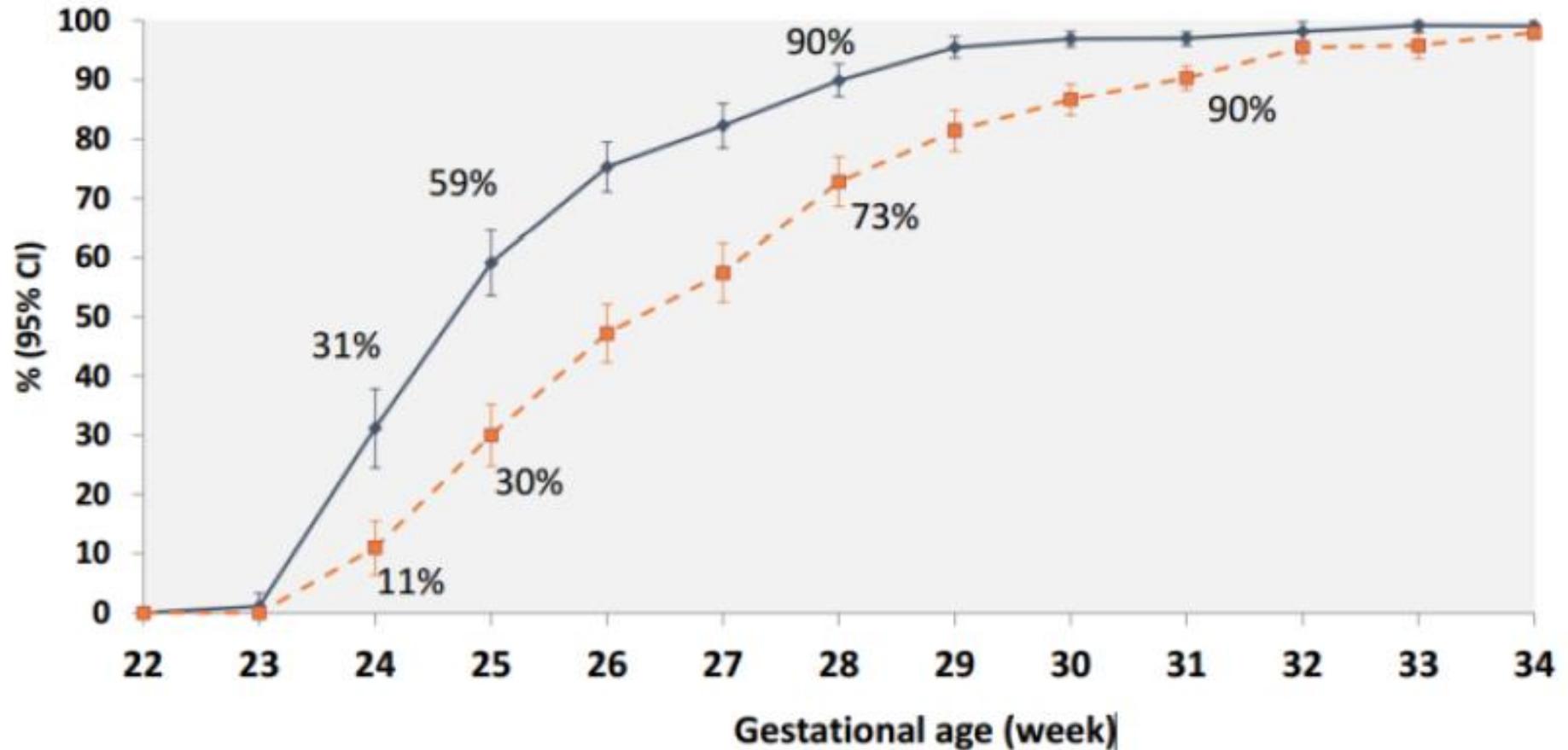
- Date du 1<sup>er</sup> jour des dernières règles,
- Contrôle échographique précoce : âge de la gestation et grossesse unique ou multiple,... ?
- A terme : AG > 37 SA
- Prématurité : AG < 37 SA
  - prématurité **modérée** : AG de 33 à 36 SA
  - **grande** prématurité : **AG < 32 SA**
  - **extrême** prématurité : **AG < 28 SA**
- Limites de viabilité = 23/24 SA

# Survie des grands prématurés - France : EPIPAGE 1 & 2

*JAMA Pediatr.* doi:10.1001/jamapediatrics.2014.3351  
Published online January 26, 2015.



# Survie et morbidité



—●— Survival - -■- Survival without severe morbidity

# Survie des extrêmes prématurés en France et d'autres pays développés

**Tableau 1.**

Survie des extrêmes prématurés en France et dans d'autres pays développés (d'après [3-9]).

	France EPIPAGE 2, 2011 [3]	Royaume-Uni EPICure, 2006 [4]	Suède EXPRESS 2004-2007 [5]	Pays-Bas cohorte nationale, 2007 [6]	États-Unis NICHD neonatal research network 2003-2007 [7]	Japon neonatal research network 2003-2005 [8]	Taiwan Réseau PBFT 2007-2012 [9]
Type de cohorte	Cohorte nationale	Cohorte nationale	Cohorte nationale	Cohorte nationale	Centres participant au <i>network</i>	Centres de type III participant au <i>network</i>	Centres participant au <i>network</i>
Population	1054 naissances vivantes	2034 naissances vivantes	707 naissances vivantes	276 naissances vivantes	5736 naissances vivantes	1057 nouveau-nés admis en réanimation	Nouveau-nés admis en réanimation
22 s	0	2 %	9,8 %	0	6 %	37 %	22 %
23 s	1,1 %	19 %	53 %	0	26 %	64 %	
24 s	31,2 %	40 %	67 %	6,7 %	55 %	78 %	50 %
25 s	59,1 %	66 %	82 %	57,9 %	72 %	86 %	70 %
26 s	75,3 %	77 %	85 %	71 %	84 %		80 %

Les résultats sont exprimés en taux de survie à la sortie de l'hôpital sauf pour l'étude EXPRESS où la survie est à un an.

**TRANSFERT maternel**  
**(transfert *in utero* = TIU)**

# Transfert maternel : principales indications

- Menace d'accouchement prématuré **avant 33 SA\***
- Rupture prématurée des membranes **avant 33 SA\***
- RCIU sévère (< 3ème percentile) avec poids estimé < 1500 g, quel que soit le terme
- Pathologies maternelles graves (prééclampsie sévère, hémorragies, Hellp syndrome...)
- Malformation congénitale du fœtus, risquant de mettre en jeu le pronostic vital à la naissance.

\* Les 2 premières = **65 %**

# CONTRE-INDICATIONS GÉNÉRALES MATERNELLES ET FŒTALES À UN TRANSFERT *IN UTERO* DANS L'URGENCE



HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

SYNTHÈSE DE LA RECOMMANDATION DE BONNE PRATIQUE

Femmes enceintes ayant une complication au cours de  
leur grossesse : transferts en urgence entre les  
établissements de santé

Critères d'indications de transfert pédiatrique

Novembre 2012

# CONTRE-INDICATIONS MATERNELLES

## Contre-indications maternelles au TIU

### AE Contre-indications maternelles au TIU :

- patiente à haut risque d'accouchement en cours de transport : l'accouchement dans un vecteur de transport augmente les risques maternels et néonataux ;
- HTA gravidique sévère non contrôlée ou compliquée par une pathologie comportant un risque de décompensation maternelle en cours de transport, hématome sous-capsulaire hépatique, éclampsie, œdème aigu pulmonaire ;
- instabilité persistante d'une fonction vitale maternelle ;
- hémorragie massive dans un contexte de placenta prævia, ou accreta suspecté.

L'extraction immédiate de l'enfant est recommandée si elle est susceptible d'améliorer un pronostic maternel gravissime avant un transfert maternel éventuel pour une prise en charge spécialisée.

# Contre-indications du transfert maternel

- Placenta praevia avec métrorragies abondantes
- Prééclampsie non stabilisée et non traitée
- Suspicion d'hématome rétro-placentaire (HRP) ++
- Instabilité de la pathologie maternelle
- Accouchement imminent (dilatation > 4 cm)
- Siège ou transverse avec rupture membranes et/ou MAP sévère

# Particularités de la régulation

## Questions clés de la régulation :

- Age gestationnel et poids de naissance estimé (écho), voie de naissance prévue (ATCD césar), contexte infectieux (fièvre ?...), rupture de la PDE (type de liquide amniotique) corticoïdes anténatals ?,
- Rythme cardiaque foetal (RCF) ?
- Pathologie maternelle (traitement ?)
- Malformation fœtale diagnostiquée (cardiopathie...) ?
- Mise en condition de la patiente ?

## Conseils

Médicalisation ou pas

Choix du service d'accueil

# CONTRE-INDICATIONS FOETALES

## Contre-indications fœtales au TIU

### AE Contre-indications fœtales au TIU :

- anomalies du rythme cardiaque fœtal nécessitant une extraction imminente ;
- suspicion d'hématome rétroplacentaire ;
- rupture de vasa prævia (hémorragie de Benckiser).

Dans d'autres situations, la discussion est au cas par cas et cherche le meilleur compromis entre le risque d'une naissance sur place et celui d'une naissance en cours de transfert.

Pour une dilatation cervicale à quatre centimètres ou plus, l'opportunité du transfert doit être discutée au cas par cas en fonction de :

- la cinétique de dilatation sous tocolyse ;
- la tolérance fœtale ;
- la nature de l'établissement demandeur ;
- la durée de transport.

### AE

Lorsqu'un TIU est contre-indiqué et que la naissance de l'enfant ne peut être différée, une proposition d'assistance anténatale sur les lieux doit être organisée. Le pédiatre doit être appelé dès la décision de terminaison de la grossesse sans retarder la naissance.

Un service mobile d'urgence et de réanimation (SMUR), si possible pédiatrique, peut être mobilisé si celui-ci se justifie, par exemple en cas de prématurité, d'hypoxie néonatale, de faible poids de naissance.

# MAP ?

- **Y a-t-il des CU ? description de ces CU (durée, chronologie, qualité ...)**
  - Sont elles contrôlées par une tocolyse ?
  - Type de tocolyse: salbutamol, nicardipine (Loxen®), atosiban (Tractocile®)
  - Signes d'échappement à cette tocolyse ?
- **Rythme Cardiaque Fœtal (RCF) :**
  - Description (est il correct ?, régulier ?...)
  - Evolution ?
- **Echographie du col ?**

# Menace d'accouchement prématuré (MAP)

HAS

HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

SYNTHÈSE DE LA RECOMMANDATION DE BONNE PRATIQUE

Femmes enceintes ayant une complication au cours de leur grossesse : transferts en urgence entre les établissements de santé

Critères d'indications de transfert pédiatrique

Novembre 2012

## Prise en charge

AE

La prise en charge doit comprendre au minimum :

- mise en place d'une tocolyse ;
- corticothérapie à visée maturative pulmonaire fœtale avant 34 semaines d'aménorrhée (SA) ;
- pour les âges gestationnels les plus faibles (24 SA essentiellement), il est recommandé de se référer aux protocoles propres à chaque réseau de périnatalité ;
- un transfert *in utero* (TIU) vers une structure adaptée au terme et au poids du fœtus.

# ENTRÉE EN TRAVAIL PRÉMATURÉ

## Indications de TIU

AE	<b>Les indications recommandées de TIU sont fonction du terme de survenue des symptômes et de l'estimation pondérale fœtale :</b>	
	<b>Pour les grossesses de moins de 32 SA</b> ou si l'estimation pondérale fœtale <b>est inférieure à 1 500 grammes</b>	Le TIU doit s'effectuer vers une maternité de <b>type III</b> .
	<b>Pour les grossesses entre 32 SA et 32 SA + 6 jours</b>	Il est recommandé de transférer les patientes vers un établissement de type <b>IIB ou III</b> selon l'estimation pondérale fœtale, le terme gestationnel et les pathologies surajoutées.
	<b>Pour les grossesses entre 33 et 33 SA + 6 jours</b> , si l'estimation pondérale fœtale est évaluée à plus de 1 500 grammes et qu'aucune pathologie intercurrente n'interfère	Il est recommandé de transférer les patientes vers un établissement de type <b>IIB ou III</b> selon leur proximité et la disponibilité de places.
	<b>Pour les grossesses entre 34 et 35 SA + 6 jours</b> en l'absence d'autres pathologies surajoutées	Il est recommandé de transférer ces patientes vers une maternité de type <b>IIA ou IIB ou III</b> selon leur proximité et la disponibilité de places.
<b>Les critères d'application de ces recommandations peuvent varier en fonction des conditions spécifiques de chaque maternité selon les protocoles et les conventions établies de son réseau périnatal.</b>		

# Corticothérapie anténatale ?

- Facteur pronostic essentiel +++
- Type de corticoïde ?
- Depuis combien de temps ?
- Délai d'action respecté (idéalement : dans les 48 h avant la naissance)?
- Dose prescrite ?
- Bétametasone (Célestene®) = 12 mg IV ou IM, 2 injections à 24 h d'intervalle)

# Contexte infectieux ?

- Clinique : fièvre, infection urinaire :germe ?...
- Biologique : CRP, NFS, ECBU, hémocultures ....,
- Antibiotiques ?

# **Evaluation préalable au transfert maternel (Sénior d'obstétrique + néonatalogie)**

- **Score de Malinas et score SPIA**
- **Examen gynécologique**
- **Echographie (voie vaginale)**
- **RCF  $\pm$  Doppler (Art utérine)**

# ***Apprécier l'imminence de l'accouchement***

## ***Score de Malinas A***

<b>COTATION</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Parité</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III et +</b>
<b>Durée du travail</b>	<b>&lt; 3 h</b>	<b>3 à 5 h</b>	<b>???</b>
<b>Durée des contractions</b>	<b>&lt; 1 mn</b>	<b>1 mn</b>	<b>&gt; 1 mn</b>
<b>Intervalle entre les contractions</b>	<b>&gt; 5 mn</b>	<b>3 à 5 mn</b>	<b>&lt; 3 mn</b>
<b>perte des eaux</b>	<b>non</b>	<b>récente</b>	<b>&gt; 1h</b>

**VPN = 96% et Sp 89% score  $\leq 5$  VPP = 55% sens. 77%**  
**délai arrivée à la maternité 1h**

# Score de Malinas (2)

*Apprécier l'imminence de l'accouchement*  
**Score de Malinas B**

de ....	I pare	II pare	Multipare
5 cm... à D.C.	4 h	3 h	1h30
7 cm... à D.C.	2 h	1 h	30 min
9 cm... à D.C.	1 h	30 min	qqes min
Dilatation complète	accouchement	sur	place

# Complications éventuelles du TIU

- 1 - **Accouchement en vol ? Exceptionnel...**
  - . 1 naissance/634 transferts  
(1978/1992, 5 études)
  - . 3 naissances/789 transferts  
(1998. N. Brossard, congrès de la SFAR)
  - . Même si dilatation avancée ( $\geq 7$  cm) = aucun accouchement (1992 : Elliot, Obstet. Gynecol.)
- 2 - **Risque aggravation pathologie pré-existante**

# Organisation du transfert maternel (Contacts préalables)

**Personnel accompagnant entraîné :**

- Sage-femme et/ou obstétricien
- Anesthésiste
- Néonatalogiste

**Matériel :** monitoring (Fc, Fr, PA, SpO2)

monitoring fœtal (RCF) et néonatal

**UMH (SMUR) hélico ou avion** (ligne ou sanitaire)

**Thérapeutiques :** anti-hypertensives, tocolytiques, sédatives, sang... = Voie veineuse fiable +++

# Organisation du transfert maternel

**Thérapeutiques** = tocolytiques IV...

**1) ATOSIBAN (TRACTOCILE®)**

antagoniste compétitif des récepteurs à ocytocine

= **en première intention** : perf de charge = 300

gammas/min IV (24 ml/h) sur 3 h, puis 100 (8 ml/h) pendant 17 à 45 h,

**Pas** d'effets secondaires à diff béta-mimétiques (salbu et ritodrine): céphalées, tachycardie, Vts et OAP, surtout si gémellaire, Coût ++

**2) NICARDIPINE (LOXEN®)** = 0,8 à 1,6 mg/h en perf continue

# Organisation du transfert maternel

Si prééclampsie = anti-hypertenseurs :

- **Loxen®** = 0,5 à 1 mg en bolus itératifs ou perf de 1 gamma/kg/min en 15 à 20 minutes, puis perfusion continue selon résultats,
- Cristalloïdes (85 ml/h)

Si éclampsie : clonazépam (Rivotril®)

# Au cours du transfert maternel

Décubitus latéral gauche ++

Surveillance : FC, FR, PA, température, fréquence des CU, RCF (moniteur portable)

Confort +++

Voie veineuse fiable

Prise en charge «psychologique»

Dossier écrit

# Conclusion

**Organisation rigoureuse** d'un **transfert maternel (*in utero*)** avec :

- matériel **adapté**

- et personnel **entraîné,**

après **évaluation** précise et **avis** spécialisés préalables.

## Références bibliographiques :

- E Menthonnex, P Menthonnex. Transferts *in utero* médicalisés. J Gynecol Obstet Biol Reprod 2003; 32: 157-168.
- SAMU-SMUR et Périnatalité. Journées Scientifiques de SAMU de France 2003 (SFEM, 22 rue du Château des rentiers 75013 Paris).

# Chapitre 11

## **Pathologie obstétricale ou pédiatrique et transport aérien**

Jean-Louis Chabernaud

c0055

# Le rapatriement sanitaire par transport aérien médicalisé, à usage civil et militaire

Pathologies, techniques et réglementation

Sous la direction de *Edouard Obadia et Olivier Cha*  
Avec la collaboration de *Éric Maury et Daniel Boulanger*



# Transferts in utero en Ile de France - 2015

- 1793 demandes de transferts gérées par la CO-TIU en 2015
- **1541 transferts** (1418 en 2014) **réalisés** :
  - 1104 (72 %) des transferts réalisés vers Centre de Périnatalité (CPN) de type III et 434 ont été réalisés vers un CPN II (28%)
  - 51% des transferts vers CPN de type III acceptés dans le réseau périnatal
  - 172 (10%) des demandes de transfert pour faute de place dans l'établissement d'origine.

# ETABLISSEMENTS D'ORIGINE DES DEMANDES - 2015

- 28 % d'un CPN I
- 65% d'un CPN II
- 6,5% d'un CPN III
- 0,5% d'origines diverses (SAMU, cabinets de ville, rapatriements sanitaires).

224 demandes de transferts (12,5%) pour faute de place dans établissement demandeur et non pour prise en charge inadaptée.

# Terme des demandes de transferts

## Age gestationnel en 2015

### Extrême prématurité

< 24 SA	14 (1,6%)
24 à 25 SA + 6 jours	197 (10%)
26 à 27 SA + 6 jours	248 (14%)

### Grande prématurité

28 à 31 SA + 6 jours	696 (38%)
----------------------	-----------

### Prématurité modérée

32 à 33 SA + 6 jours	345 (20 %)
≥ 34 SA	285 (16%)
<u>Après accouchement</u>	8 (0,5%)

**Total**

**1793**

# Indications des TIU - 2015

Motif du transfert	Grossesse unique	Grossesse gémellaire	Grossesse triple
M.A.P à membranes intactes	606	173	1
R.P.M.	369	50	2
H.T.A. pré-éclampsie	205	19	0
R.C.I.U.	148	25	0
Placenta prævia	81	2	0
<b>Autres</b>	<b>99</b>	<b>13</b>	<b>0</b>
<b>Total 2015</b>	<b>1508</b>	<b>282</b>	<b>3</b>

# DEVENIR DES TRANSFERTS IN-UTERO EFFECTUES en 2015

1541 patientes ont été transférées :

- 750 patientes **ont accouché** (51%)
- 749 patientes sont **retournées à domicile** (46%)
- 30 patientes ont été retransférées (2.7%)
- 12 devenirs inconnus.

26% des patientes transférées ont accouché dans les 48 heures suivant le transfert (10 % des MAP et 28 % des RPM)

4% entre 48 et 72 heures après **soit 30% ont accouché dans les 72 heures.**

# Transport pédiatrique

Jean-Louis Chabernaud

SMUR pédiatrique (SAMU 92)

Hôpital Antoine-Béclère, Clamart

AP-HP. Université Paris Saclay



# Transport pédiatrique

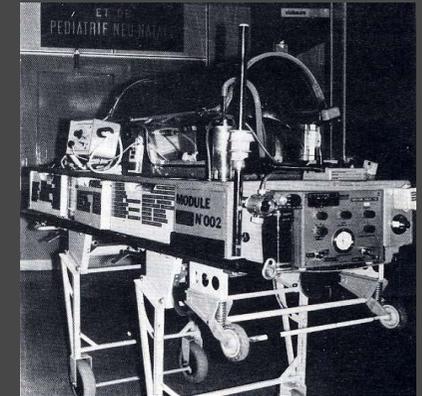
- **Élément indispensable des réseaux de soins périnataux (plan Périnatalité) et de la prise en charge des urgences pédiatriques dans chaque région et chaque pays**
- **Gage de qualité et de sécurité**
- **Implication conjointe des pédiatres (SMUR pédiatrique) et des urgentistes +++**

- *Barbier ML, Chabernaude JL, Lavaud J, et al. Les transports médicalisés urgents en pédiatrie dans la région Ile de France. Arch Fr Pediatr 1987; 44: 413-7*

- *Agostino R, Carrapato MRG, Chabernaude JL, et al. Recommendations on maternal and neonatal transfers. Prenat Neonatal Med 1999; 4 (suppl 1) : 104 – 118.*

- *Roy RND, Langford S, Chabernaude JL, et al. Newborn transport around the world. Sem Neonatol 1999 ; 4 : 219-35.*

# SMUR pédiatriques



- Début en Ile de France : 1976/1977

(Dr JP Fournet à Montreuil et Pr M. Dehan à Clamart)

- Réseau régional constitué en Ile de France : 1980

## Inter-SMUR pédiatrique d'Ile de France

→ Réseau avant l'heure : réalisation des transferts de nouveau-nés en détresse = **2845** en 2017 dont **451** (15 %) **grands prématurés (AG  $\leq$  32 SA)**

1600 transferts maternels (TIU) organisés par la cellule régionale.

- Développement dans d'autres régions : Lille, Toulouse, Dijon, Bordeaux, Marseille, Tours, Lyon ...

*Barbier ML, Chabernaude JL, Lavaud J, et al. Les transports médicalisés urgents en pédiatrie dans la région Ile de France. Arch Pediatr 1987; 44 : 413-7.*



ELSEVIER

Disponible en ligne sur

**ScienceDirect**  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

**EM|consulte**  
www.em-consulte.com



MISE AU POINT

# Transport pédiatrique médicalisé en France en 2018



*Pediatric transfer by a retrieval team in France in 2018*

G. Jourdain<sup>a,\*</sup>, N. Lodé<sup>b</sup>, J.-L. Chabernaud<sup>c</sup>

Tableau 1 Les équipes de SMUR pédiatrique dans les régions françaises.

Ville	Région	Nombres de sites	Habitants en millions	Nombre de transport > à
Lille	Hauts-de-France	1	6	1000
Amiens	Hauts-de-France			
Rouen	Normandie	1	3	
Caen	Normandie			
Rennes	Bretagne	1	3	
Brest	Bretagne			
Nantes	Pays de la Loire	1	4	
Angers	Pays de la Loire			
Tours	Centre Val-de-Loire	1	2,5	
Orléans	Centre Val-de-Loire			
Poitiers	Nouvelle Aquitaine	1	6	
Limoges	Nouvelle Aquitaine	1		
Bordeaux	Nouvelle Aquitaine			
Reims	Grand Est	1	5,5	
Nancy	Grand Est	2		
Strasbourg	Grand Est			
Dijon	Bourgogne Franche-Comté	1	3	
Besançon	Bourgogne Franche-Comté			
Lyon	Auvergne Rhône-Alpes	1	8	1000
Chambéry	Auvergne Rhône-Alpes	1		
Saint-Etienne	Auvergne Rhône-Alpes	1		
Grenoble	Auvergne Rhône-Alpes			
Nice	Provence-Alpes Côte-d'Azur	1	5	
Marseille	Provence-Alpes Côte-d'Azur			
Montpellier	Occitanie	1	6	
Toulouse	Occitanie			
Montreuil	Île-de-France	1	12	1500
Clamart	Île-de-France	1		1500
Pontoise	Île-de-France	1		
Paris	Île-de-France	2		2000

*Jourdain G, Lodé N, Chabernaude JL (2018)  
Transport pédiatrique médicalisé en France en 2018.  
J Ped et Puer; 32:12-19.*

**REGLEMENTATION**

# Autorisation des SMUR pédiatriques

## - Décret 97-619 (30 mai 1997) - Art.R 712-71-4 :

« Un établissement autorisé/Art.712-66 : Centre pédiatrique avec unité de réa-néonatale et/ou infantile peut être autorisé à disposer d'un SMUR spécialisé dans la prise en charge du transport sanitaire d'urgence des nouveau-nés et nourrissons ».

→ SMUR pédiatrique

## - Circulaire DHOS/01/2005/67 du 07/02/05

- Chabernaud JL.[Organization and execution of transportation for the newborn]. *Soins Pédiatr Pueric* 1998: 3-7.

- Agostino R, Carrapato MRG, Chabernaud JL, et al. Recommendations on maternal and neonatal transfers. *Prenat Neonat Med* 1999 ; 4 (suppl 1) : 35-45.

- Roy RND, Langford S, Chabernaud JL, et al. Newborn transport around the world. *Semin Neonatol* 1999 ; 4 : 219-35

# 3 types de transports pédiatriques

Circulaire DHOS 01/2005/67 du 07/02/05 :

- 1-Transport interhospitalier médicalisé:  
SMUR pédiatrique (ou polyvalent avec matériel et expertise)
- 2 -Transport interhospitalier avec personnel infirmier (TIIH)
- 3 - Transport ambulancier

# Quelle régulation ?

Soit **SAMU** départemental,

Soit **participation** des **médecins** du **SMUR** pédiatrique  
(**par convention**),

Indication : **transport post-natal, NR ou enfant**  
**assistance anténatale**

Questions clés

Conseils par un pédiatre

Médicalisation **ou** pas ?

Choix **du service d'accueil**



# Plusieurs types d'appels pour transferts médicalisés pédiatriques

- Primaire : domicile, voie publique, crèche, cabinet médical..., en 1ère intervention ou en renfort d'un SMUR polyvalent (« adulte »)
- Secondaire : maternité, néonatal, urgences (parfois authentique « primo-secondaire »), AREC/ECMO
- Programmé : sortie de bloc, examens complémentaires...

**COMPOSITION  
DE  
L'ÉQUIPE**

# Equipe du SMUR pédiatrique



Les 3 membres de l'équipe :

- . Pédiatre néonatalogiste
- . Infirmière-puéricultrice
- . Conducteur-Ambulancier

Arrêté du 30/05/9 et circulaire DHOS 7/02/05

# Quelques définitions

# Prématurité

Selon l'âge gestationnel, exprimé en semaines (SA) d'aménorrhée, on distingue parmi les nouveau-nés prématurés (AG < 37 SA) = 7% :

- **grande** prématurité : AG < 32 SA (1,5 %)
- **extrême** prématurité : AG < 28 SA

Limites de viabilité : AG = 22-24 SA.

# Médecine périnatale

## Transport du nouveau-né (J0 - J28)



# Contre-indications au transfert maternel

Accouchement imminent +++

Placenta praevia avec métrorragies abondantes

Suspicion d'hématome rétro-placentaire (HRP) ++

Pré-éclampsie non stabilisée et non traitée

□ Assistance anténatale par SMUR pédiatrique si AG < 33 SA

# Si menace d'accouchement très prématuré (AG < 32 SA) : appeler avant la naissance

- Si échec de transfert in utero :  
« Assistance anténatale » crainte d'une réa à la naissance (CPN type I)
- Si accouchement extra-hospitalier
  - Heluwaert A, Lapandry C, Grandsenne P, et al (1980). Réanimation pédiatrique : prise en charge dès la naissance de 182 nouveau-nés à risque par une équipe mobile. *Anesth Anal Rean* 37 : 713-7
  - Chabernaude JL, Barbier ML, Lavaud J. L'assistance anténatale par une équipe de transport médicalisé pédiatrique. In *Journées Parisiennes de Pédiatrie (JPP)*. Flammarion ed. Paris 1988: 105

# Effacité de l'assistance anténatale par les SMUR pédiatriques en Ile de France (1986) [pas de TIU]

705 prématurés d'AG  $\leq$  32 SA  
nés en Centre périnatal de type 1 ET 2

Etat à l'arrivée en réanimation:

88%  $\leq$  H2

90% pH  $\geq$  7,30

95% PaO2  $\geq$  6,7 kPa

70% température  $\geq$  36° C

*Chabernaude J-L, Barbier ML, Lavaud J. L'assistance anténatale par une équipe de transport médicalisé pédiatrique. In : Journées Parisiennes de Pédiatrie, Flammarion ed, Paris 1988 : 105.*

# Quand appeler en post-natal ?

**NN en maternité** présentant :

- **Détresse respiratoire** (DR) ou autre pathologie nécessitant une PPC nasale ou une ventilation mécanique sur tube (**50 % des cas**)
- **Surveillance** après réanimation intense en salle de Naissance (anoxie périnatale à terme): **hypothermie thérapeutique** (passive ou active)
- **Malformation grave, RCIU sévère, suspicion d'infection materno-fœtale avec DR et/ou choc (IMF)**

→ **Transfert en unité spécialisée**

# Les principes généraux

- Mise en condition optimale, préalable, avant transfert
- Continuité des soins +++
- Surveillance attentive pendant les différentes phases du transport (sécurité et confort)
- Transmission informations médicales
- Aspects relationnels (enfants, différents intervenants, famille, collègues...)

# Matériel de transport néonatal

Module pédiatrique autonome (fluides et/ou électricité) :

- Incubateur radiant (servo-contrôle)
- Ventilation (non invasive et mécanique)
- Monitoring respiratoire ( $SpO_2$ ,  $P_{TC}O_2/CO_2$ ,  $EtCO_2$ )  
et hémodynamique □ **Moniteur multiparamétrique**
- Aspirateur et pousse-seringues électriques
- Petit matériel, médicaments ( tiroirs)
- Transillumination thoracique, Hémocue<sup>®</sup>,  
mesure automatique de la glycémie et de l'acide lactique
- Surfactant exogène et monoxyde d'azote.

Chabernaud JL, Jourdain G, Leyronnas D, et al (2000). Intérêt d'un nouveau module de réanimation et transport pédiatriques totalement autonome sur le plan de l'électricité et des fluides (Materset®).  
La Revue des SAMU : 216

Seringues électriques

NOi

Fluides (O2/Air)

Système de fixation à 4 points

Rampe

Tous les appareils sont fixés/attachés

Smur ped. de Clamart  
Module de transport



**Pousse-seringues  
électriques**



**Incubateur de transport  
Médipréma NITE®**

**Fluides (O2/air)  
et NOi**

**Moniteur  
multiparamétrique  
(Propaq®)**

**Ventilateur  
BBL 8000 ®Dräger  
(Trigger)**

**Moniteur de  
TcPO2/Tc PCO2  
KONTRON**

**MODULE DE TRANSPORT NEONATAL (220 V) SMUR pédiatrique de Clamart**

# MODULE PEDIATRIQUE



European standard **EN 13976-1 & 139762 (2018/2019)** max: 140 Kg

# Evolution du module pédiatrique





# CHOIX DU VECTEUR

**ROUTIER UMH pédiatrique**

**AERIEN : avion ou hélicoptère**



# Ambulance spécialisée dédiée



**UMH pédiatrique**



**Transport néonatal**



**Transport de l'enfant**





# Transfert en hélicoptère (100-300 km)



**EC 145**

**Rapide, mais : bruit et vibrations**  
**Conditions climatiques**  
**Coût +++**



# Fixation dans hélicoptère





Transport hélicoptéré pour rapprochement de domicile





Longue distance :  
provenant ou allant  
vers d'autres  
régions

# Avion sanitaire



Avion de ligne régulière



# AVION SANITAIRE



# AVION SANITAIRE



# Fluides en containers spécifiques :

- O2 surtout
- Air plus difficile



# Respirateur BabyPAC 100

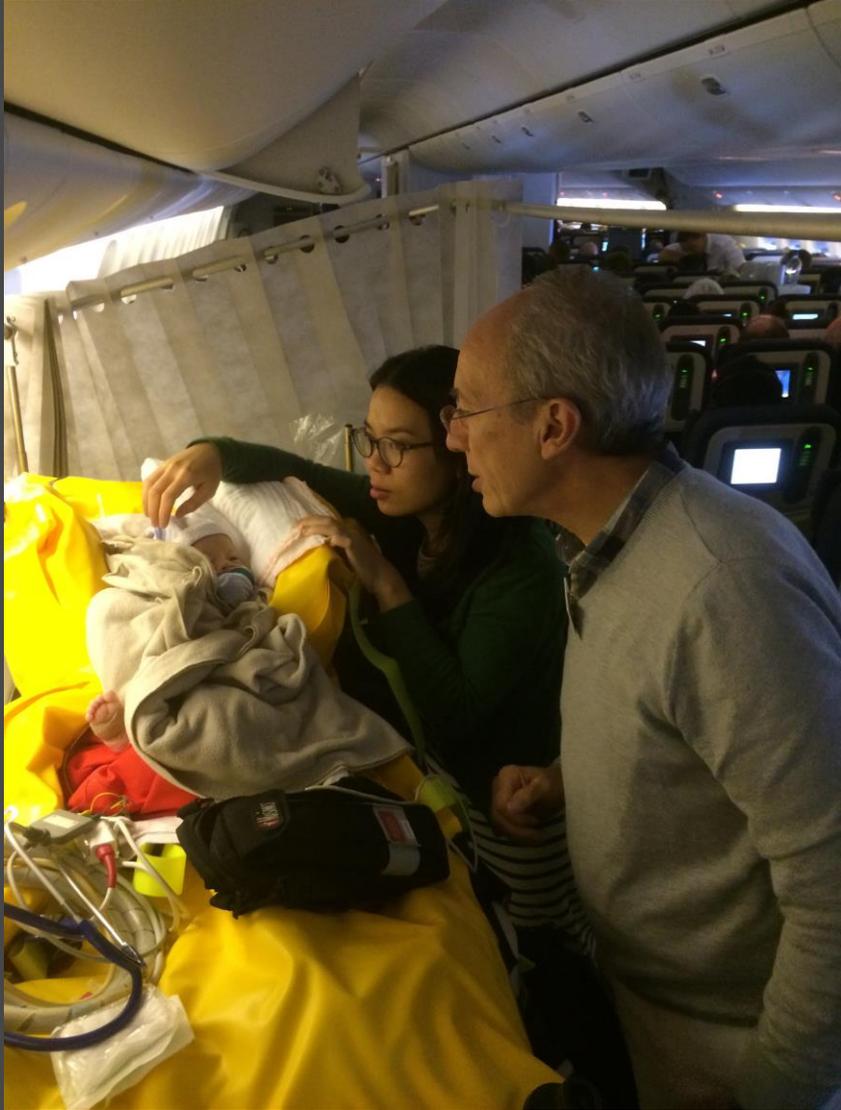
Utilisable jusqu'à 20 kg en avion



Fonctionne avec O2 seul

Distribué par  
MEDIPREMA

# BANGKOK - PARIS 2014



# A l'ARRIVEE : ambulance locale



# Stabilisation

*Gente M, Di Lallo D, Franco F, et al (2015) Stabilization of the critically ill neonate awaiting transport. Italian Journal of Pediatrics 41: A15*

# Prise en charge à la maternité (type I) ou en néonatalogie (type II a et b) - (1)

Examen clinique

Mise en condition sur place +++

□ stabilisation des grandes fonctions +++

(60 min en moyenne)

Traitements spécifiques (VNI, ventilation mécanique, surfactant exogène, monoxyde d'azote inhalé, sédation/analgésie ...)

**ASEPSIE** +++

Confirmation du service d'accueil

Entretien avec les parents, avant le départ +++.

**Table 1** Outline of key issues in stabilising neonates for transfer<sup>19</sup>

**Airway/breathing**

- Should the baby be intubated before transfer? A lower threshold for intubation should be used than on the neonatal intensive care unit, to minimise the need to intervene in transit. In an infant > 30 weeks gestation, if the vital signs (pulse, blood pressure, respiratory rate, temperature) have been consistently stable in oxygen < 50% and if the PaCO<sub>2</sub> is normal, it may be acceptable to move the baby without intubation. If the infant is: unstable

has a rising oxygen requirement > 50%

has a rising PaCO<sub>2</sub>

has recurrent apnoea

is < 30 weeks gestation

then intubation and respiratory support is highly likely to be required, at least for the duration of the journey.

- If already intubated, the endotracheal tube (ETT) must be correctly positioned and secure. ETTs must be secured to a high standard, to avoid accidental extubation in transit.
- Adequate respiratory support must be given.
- Surfactant must be administered if indicated.

**Circulation**

- Arterial access, if not already established, should be considered in infants who require repeated blood gas analysis or accurate blood pressure measurement. If siting a line will not influence practice before or during the journey, then it may be acceptable to delay this until after the transfer.
- Correct positioning and security of the catheter must be checked.
- Circulation with fluids and/or inotropes should be supported early, as indicated.

**Temperature**

- Assess temperature and consider the support required for transfer.
- Use temperature maintenance adjuncts, such as chemical gel mattresses.<sup>20 21</sup>

**Blood glucose**

- Measure and stabilise blood glucose.
- Secure intravenous access.

**Infection**

- Screen for infection as indicated.
- Start treatment.

**Parents' information and wishes**

- Discuss plans with parents. Ascertain their plans about travelling to referral unit. Liaise with midwifery staff about maternal transfer.

**Information**

- Ensure the team at the referral unit will have all the necessary information to advance the care of the baby.

# **Prise en charge à la maternité ou en néonatalogie (2)**

## **Stabilisation des fonctions vitales :**

**Prévention hypothermie et réchauffement**

**Oxygénation et ventilation, surfactant, NOi**

**Hémodynamique (centrale et périphérique)**

**Monitoring non invasif**

**Apports hydriques et métaboliques**

**Sédation/analgésie et confort**

**Asepsie des gestes et procédures**

**Information et accompagnement des parents**

# Prise en charge à la maternité ou en néonatalogie (2)

## Stabilisation des fonctions vitales :

Prévention hypothermie et réchauffement

Oxygénation et ventilation, surfactant, NOi

Hémodynamique (centrale et périphérique)

Monitoring non invasif

Apports hydriques et métaboliques

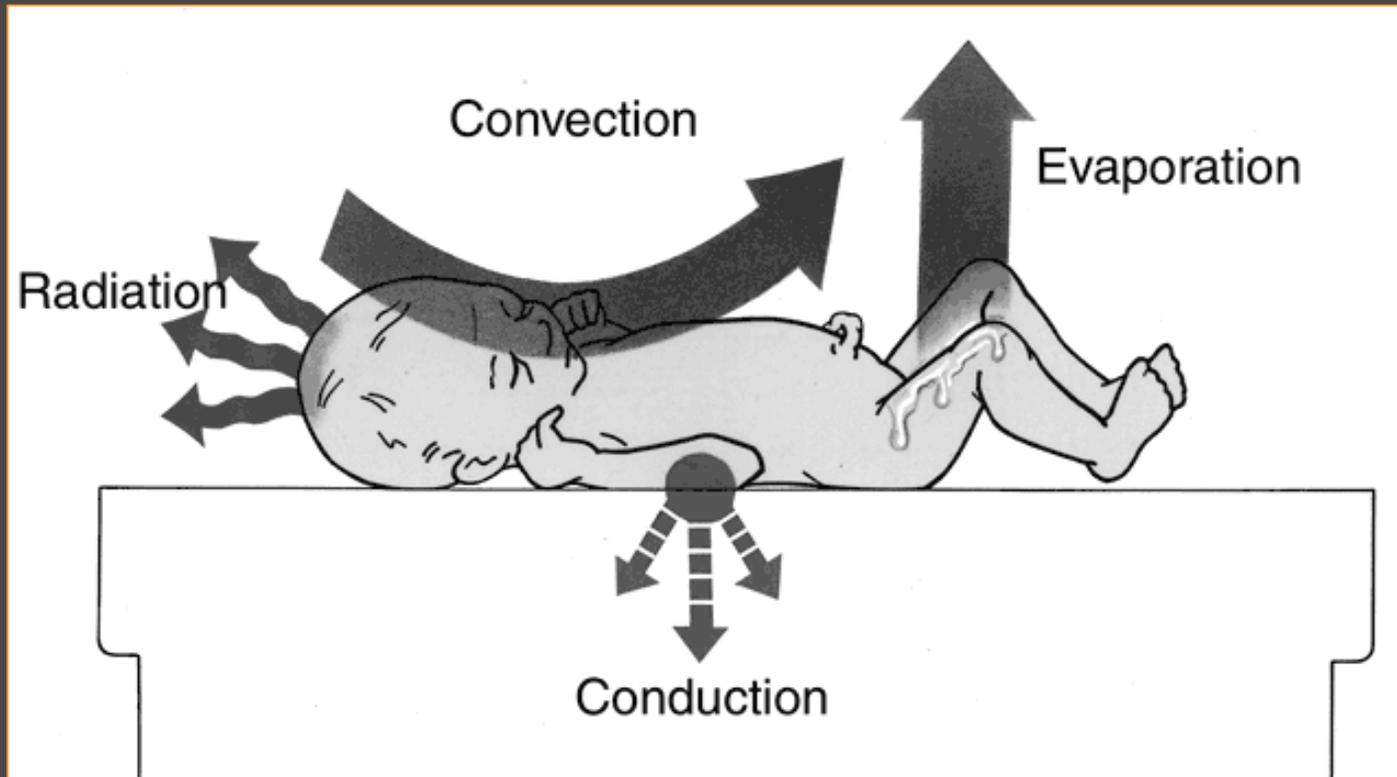
Sédation/analgésie et confort

Asepsie des gestes et procédures

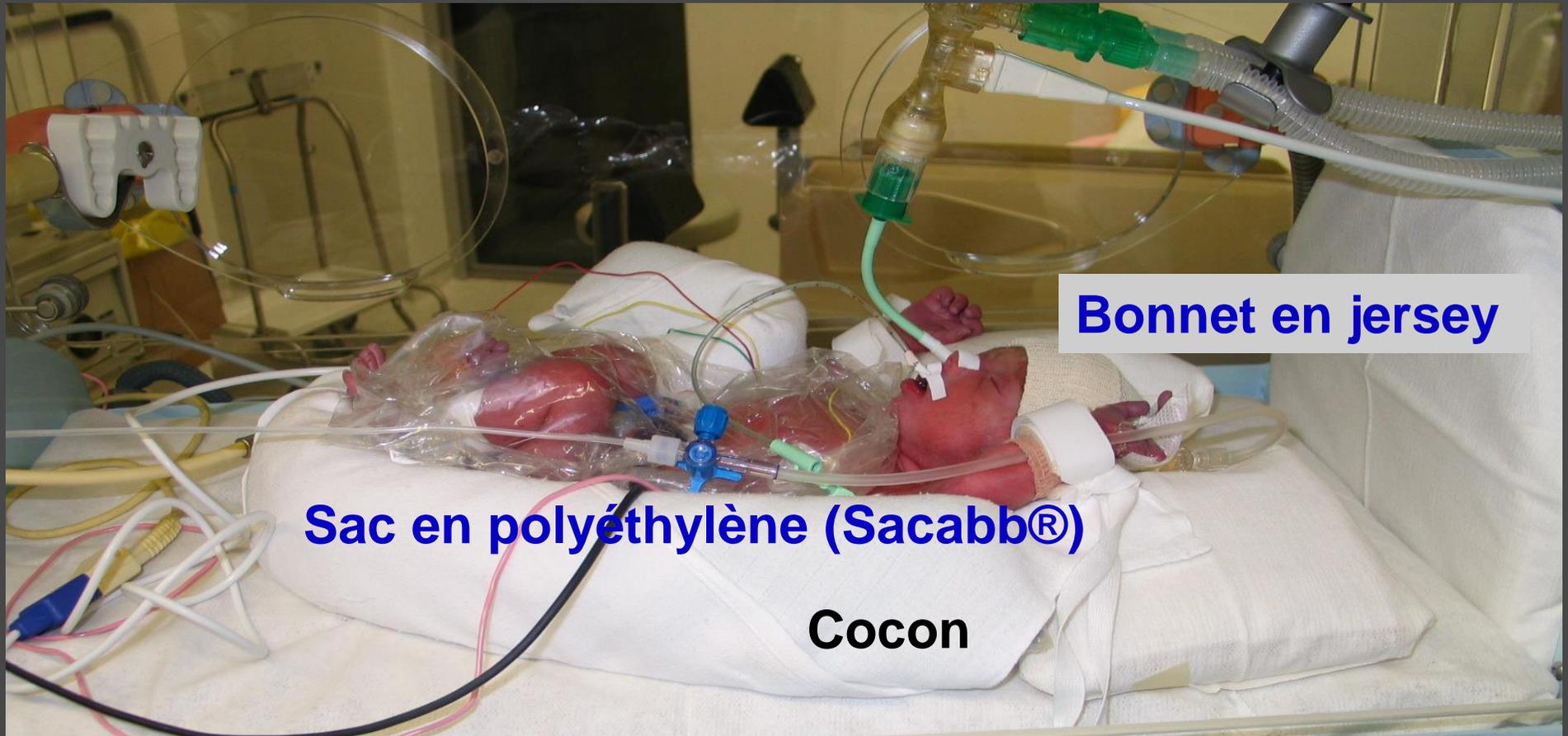
Information et accompagnement des parents

# NORMOTHERMIE

## CONTRÔLE PRECOCE DE LA TEMPERATURE



# Extrême prématuré



Bonnet en jersey

Sac en polyéthylène (Sacabb®)

Cocon

- Vohra S, Roberts RS, Zhang B, Janes M, Schmidt B. Heat loss prevention (HeLP) in the delivery room : a randomized controlled trial of polyethylene occlusive skin wrapping in very preterms infants. *J Pediatr* 2004; 145: 750-753
- Lenclen R, Mazraani M, Jugie M, Couderc S, Paupe A, Hoenn E. Utilisation d'un sac en polyéthylène : un moyen d'améliorer l'environnement thermique du prématuré en salle de naissance. *Arch Pediatr* 2002; 9 :238-44

T° AIR 39.0 °C T° CUTANEE 36.0 °C  
MENU  
MODIF



# Réchauffement

Essuyer le nouveau-né (salle de naissance)

Bonnet jersey

Sac en polyéthylène (surtout si AG < 30 SA et naissance à domicile) dès la naissance

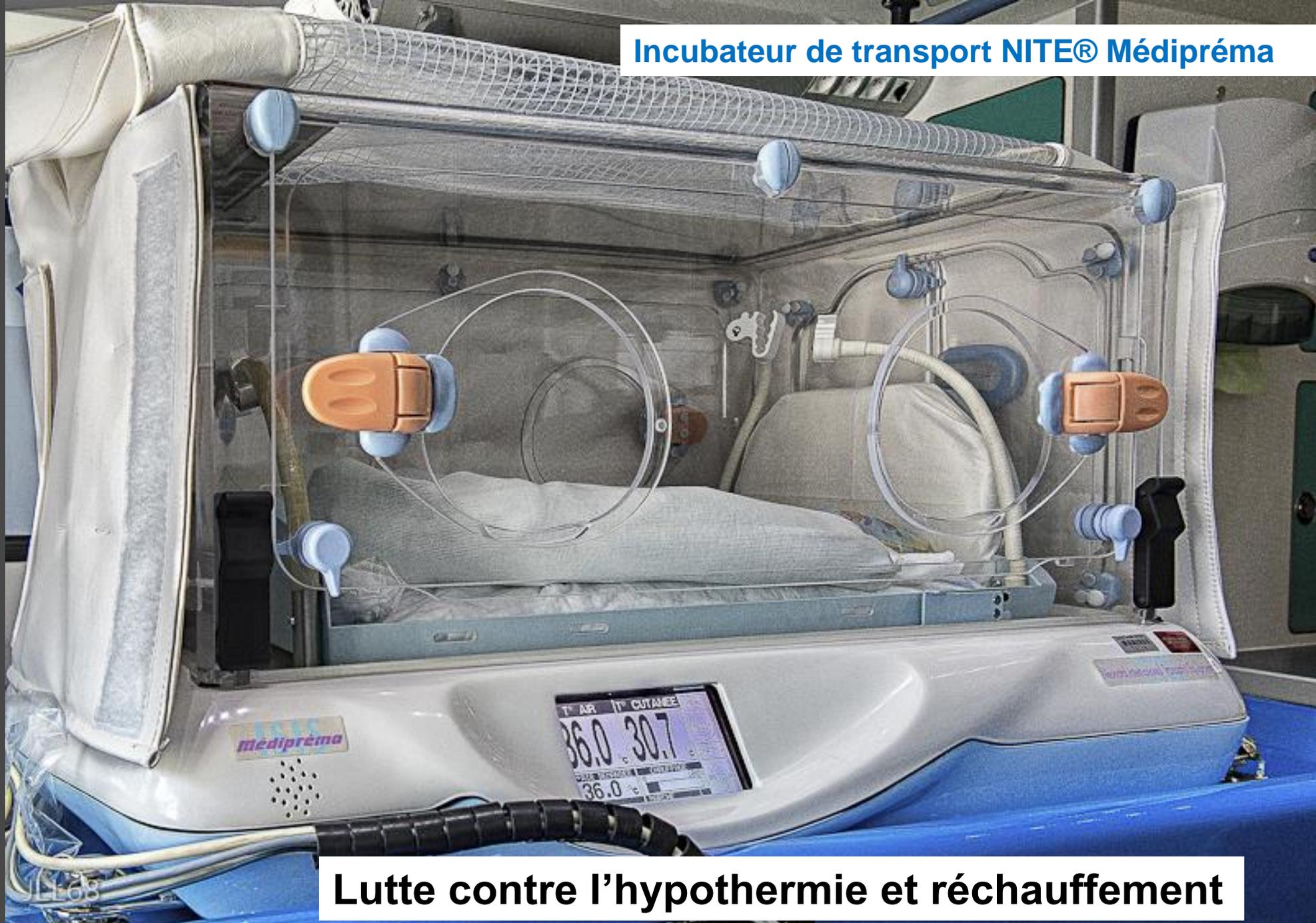
Matelas gel exothermique

Incubateur radiant (préchauffé)

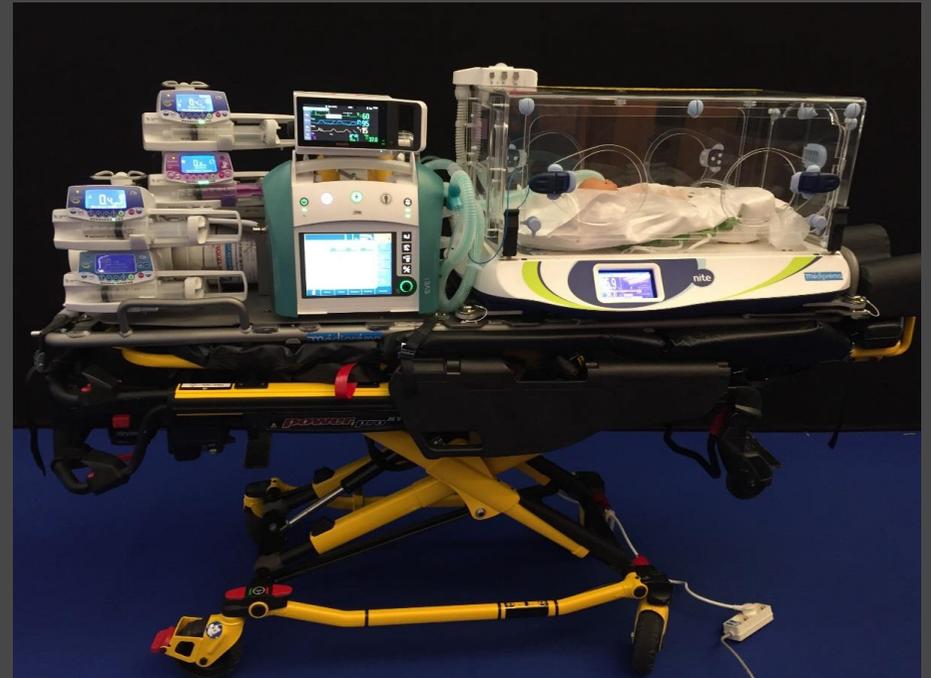
Chauffage cellule sanitaire



# Incubateur de transport NITE® Médipréma



**Lutte contre l'hypothermie et réchauffement**



médipréma



**Eviter l'hypothermie et réchauffement**

# Humidification-réchauffement gaz



# Prise en charge à la maternité ou en néonatalogie (2)

## Stabilisation des fonctions vitales :

Prévention hypothermie et réchauffement

**Oxygénation et ventilation, surfactant, NOi**

Hémodynamique (centrale et périphérique)

Monitoring non invasif

Apports hydriques et métaboliques

Sédation/analgésie et confort

Asepsie des gestes et procédures

Information et accompagnement des parents

# Oxygénation sous « hood »



**L'oxygénation simple (« hood ») ne traite que le symptôme et n'empêche pas la progression du collapsus alvéolaire**

---

# European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome – 2019 Update

David G. Sweet<sup>a</sup> Virgilio Carnielli<sup>b</sup> Gorm Greisen<sup>c</sup> Mikko Hallman<sup>d</sup>  
Eren Ozek<sup>e</sup> Arjan te Pas<sup>f</sup> Richard Plavka<sup>g</sup> Charles C. Roehr<sup>h</sup> Ola D. Saugstad<sup>i</sup>  
Umberto Simeoni<sup>j</sup> Christian P. Speer<sup>k</sup> Maximo Vento<sup>l</sup> Gerhard H.A. Visser<sup>m</sup>  
Henry L. Halliday<sup>n</sup>

<sup>a</sup>Regional Neonatal Unit, Royal Maternity Hospital, Belfast, UK; <sup>b</sup>Department of Neonatology, Polytechnic University of Marche, and Azienda Ospedaliero-Universitaria Ospedali Riuniti Ancona, Ancona, Italy; <sup>c</sup>Department of Neonatology, Rigshospitalet and University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark; <sup>d</sup>Department of Pediatrics and Adolescence, Oulu University Hospital, and PEDEGO Research Unit, Medical Research Center, University of Oulu, Oulu, Finland; <sup>e</sup>Department of Pediatrics, Marmara University Medical Faculty, Istanbul, Turkey; <sup>f</sup>Leiden University Medical Centre, Leiden, The Netherlands; <sup>g</sup>Division of Neonatology, Department of Obstetrics and Gynecology, General Faculty Hospital and 1st Faculty of Medicine, Charles University, Prague, Czech Republic; <sup>h</sup>Department of Paediatrics, University of Oxford, Medical Sciences Division, Newborn Services, John Radcliffe Hospitals, Oxford, UK; <sup>i</sup>Department of Pediatric Research, Oslo University Hospital Rikshospitalet, University of Oslo, Oslo, Norway; <sup>j</sup>Division of Pediatrics, CHUV & University of Lausanne, Lausanne, Switzerland; <sup>k</sup>Department of Pediatrics, University Children's Hospital, Würzburg, Germany; <sup>l</sup>Department of Pediatrics and Neonatal Research Unit, Health Research Institute La Fe, University and Polytechnic Hospital La Fe, Valencia, Spain; <sup>m</sup>Department of Obstetrics and Gynecology, University Medical Centre, Utrecht, The Netherlands; <sup>n</sup>Department of Child Health, Queen's University Belfast and Royal Maternity Hospital, Belfast, UK

# PPC Nasale (CPAP) (1)



Depuis 1993

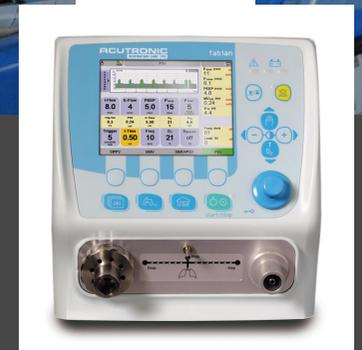


*Resnick S, Sokol J (2010) Impact of introducing binasal continuous positive airway pressure for acute respiratory distress in newborns during retrieval: experience from western Australia. Journal of Paediatrics and Child Health; 46: 754-759*

# PPC nasale (CPAP) (2)



Duopap



## Infant flow system® EME (UK)

(Battery driven version system)

*Jani P, Luig M, Wall M, Berry A (2014) Transport of very preterm infants with respiratory distress syndrome using nasal continuous positive airway pressure. J Neonatal Perinatal Med; 7: 165-72*



ORIGINAL ARTICLE

## Impact of introducing binasal continuous positive airway pressure for acute respiratory distress in newborns during retrieval: Experience from Western Australia

Steven Resnick<sup>1,2,3</sup> and Jenni Sokol<sup>1,2,3,4,5</sup>

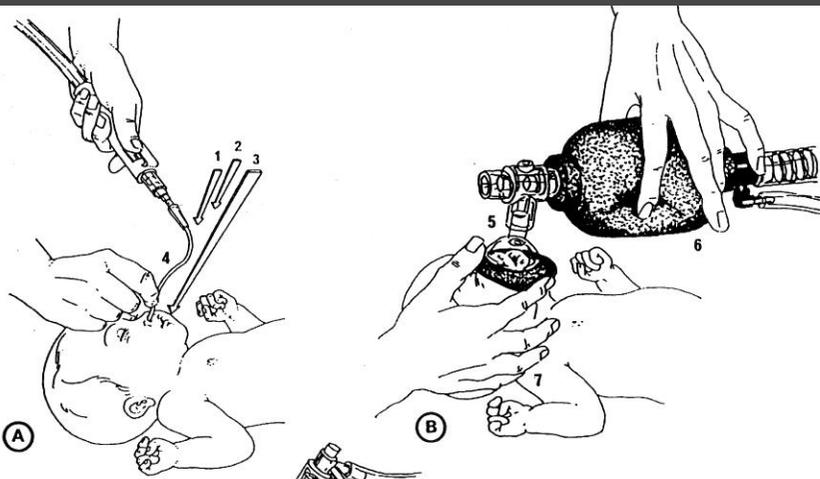
<sup>1</sup>Western Australian Neonatal Transport Service, <sup>2</sup>Neonatology Clinical Care Unit, Princess Margaret and King Edward Hospitals, <sup>3</sup>University of Western Australia, Perth, Western Australia, <sup>4</sup>Royal Women's Hospital and Victorian Newborn Emergency Transport Service and <sup>5</sup>University of Melbourne, Melbourne, Victoria, Australia

**Aim:** We aimed to review the impact of introducing binasal continuous positive airway pressure (CPAP) for acute respiratory distress in newborns  $\geq 32$  weeks gestation during retrieval in Western Australia.

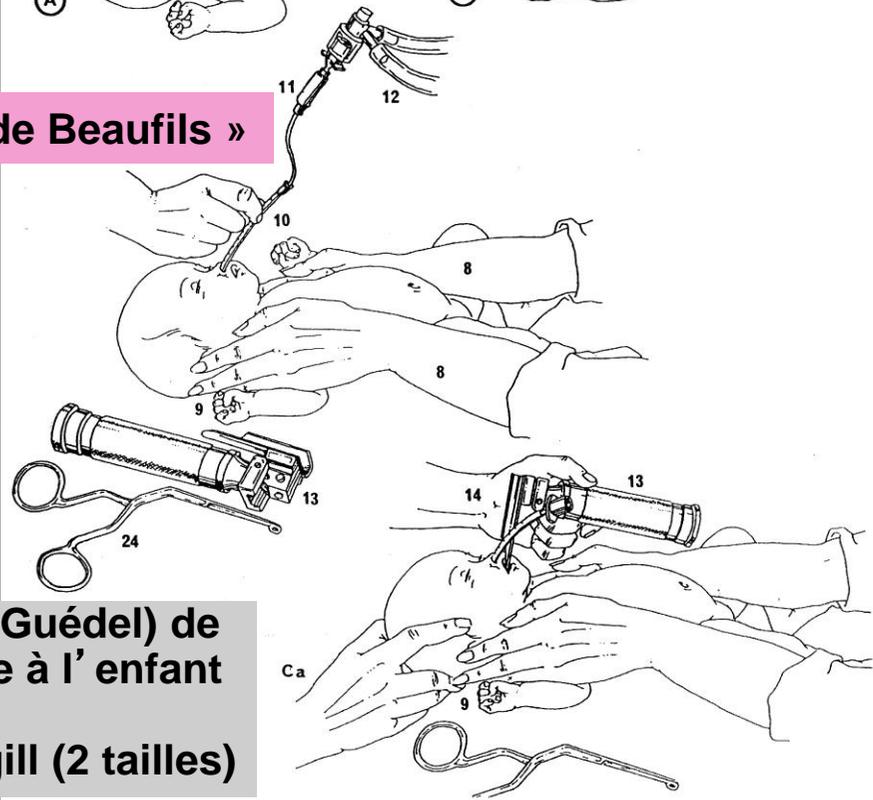
**Methods:** Retrospective review of newborns  $\geq 32$  weeks gestation with acute respiratory distress, transported by the Western Australian Neonatal Transport Service between February 2002 and December 2004.

**Results:** Respiratory management of 369 newborns was examined. CPAP use increased significantly during the study period from 33% in 2002 to 59% in 2004. Overall, endotracheal tube (ETT) ventilation was required in 108 (29%), nasal CPAP in 166 (45%) and cot oxygen in 95 (26%) patients. Twenty-two (13%) newborns in the CPAP group subsequently required ETT ventilation within 24 h: these babies had higher initial oxygen requirements than those successfully transported on CPAP alone. There was no significant morbidity or mortality in patients retrieved on CPAP.

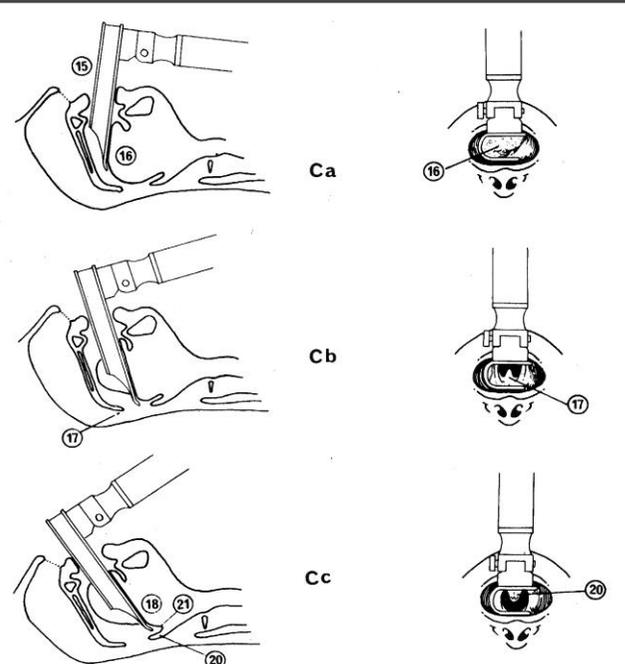
**Conclusion:** CPAP was increasingly utilised as an alternative to ETT ventilation for the management of most cases of less severe acute respiratory distress in near-term neonates on retrieval. This review demonstrated that newborns requiring more than 45–50% oxygen at the time of retrieval were more likely to require intubation at a later time, and hence may benefit from intubation at the time of retrieval. A prospective randomised trial would assist in ascertaining the true benefit of CPAP during retrieval in the newborn period.



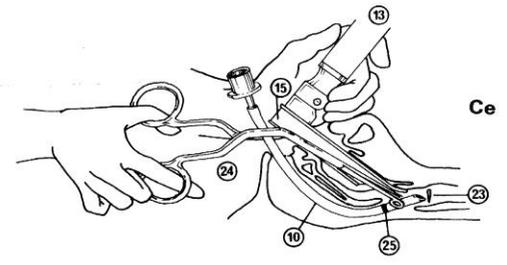
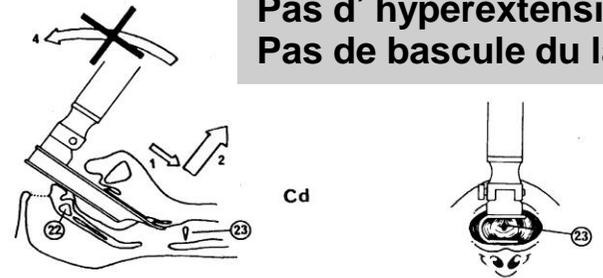
Raccord « de Beaufils »



Lame droite (Guédel) de taille adaptée à l'enfant (0 ou 00),  
Pince de Magill (2 tailles)



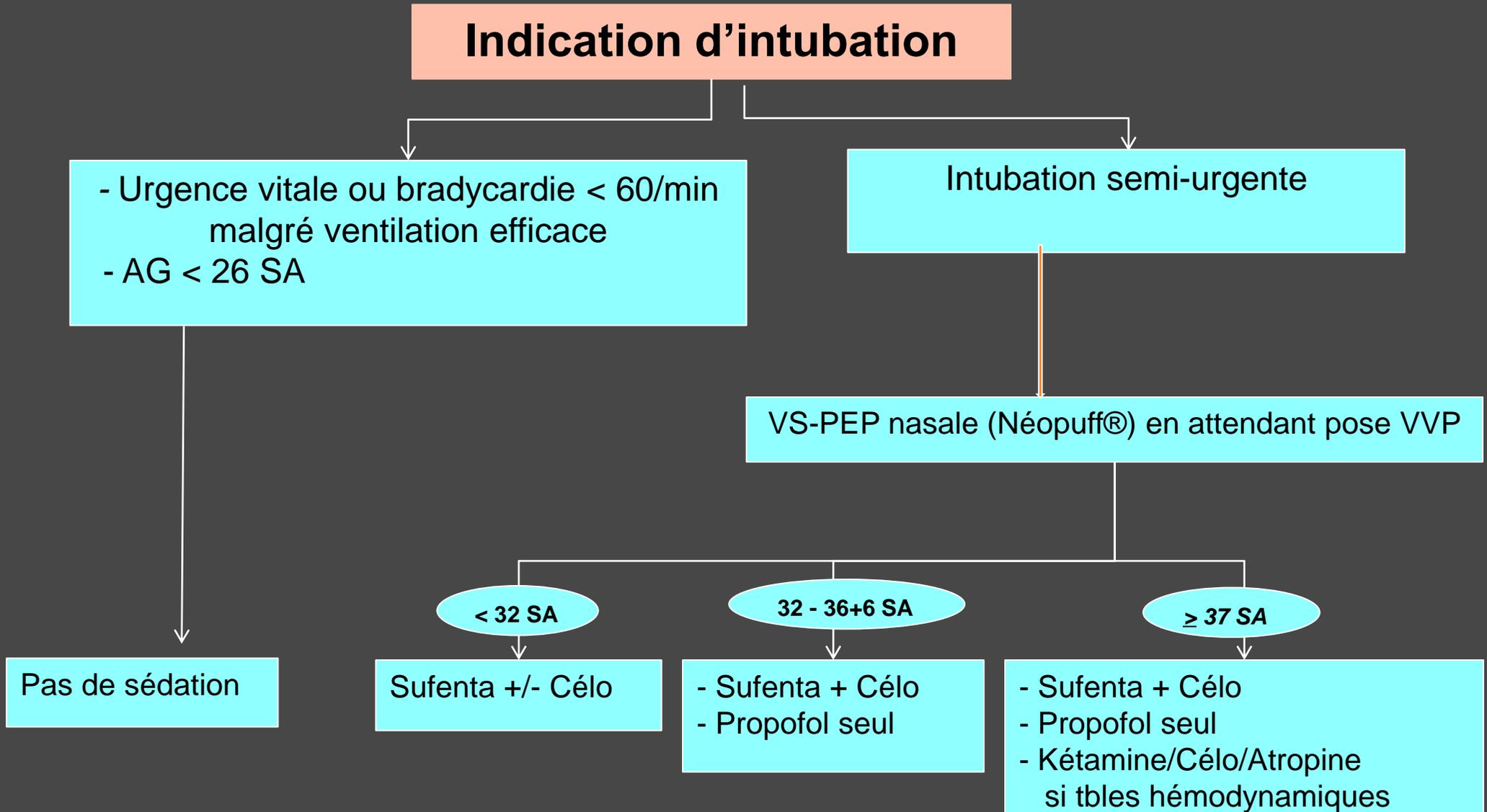
Pas d'hyperextension de la tête  
Pas de bascule du laryngoscope



Lavaud J, Chabernaud J-L, Ayachi A, Lodé N.

Réanimation et transport pédiatriques, 5ème édition 2004, Masson

# SEDATION INTUBATION du NN



# BMJ Open Premedication practices for tracheal intubation in neonates transported by French medical transport teams: a prospective observational study

Carbajal R, et al. *BMJ Open* 2019;9:e034052. doi:10.1136/bmjopen-2019-034052

Ricardo Carbajal ,<sup>1,2</sup> Noella Lode,<sup>3</sup> Azzedine Ayachi,<sup>4</sup> Ourida Chouakri,<sup>5</sup> Véronique Henry-Larzul,<sup>6</sup> Katia Kessous,<sup>3</sup> Audrey Normand,<sup>7</sup> Emilie Courtois,<sup>8</sup> Jessica Rousseau,<sup>9</sup> Patricia Cimerman,<sup>10</sup> Jean-Louis Chabernaud<sup>7</sup>

**Participants** 40 neonates intubated in 28 different centres.

**Results** The mean (SD) age was 34.9 (3.9) weeks, and 62.5% were intubated in the delivery room. 30/40 (75%) of intubations were performed with the use of SA. In 18/30 (60.0%) intubations performed with SA, the drug regimen was the association of sufentanil and midazolam. Atropine was given in 19/40 intubations. From the 16, 21 and 3 intubations classified as emergent, semiemergent and non-emergent, respectively, 8 (50%), 19 (90.5%) and 3 (100%) were performed with SA premedication. 79.3% of intubations performed with SA had TRACHEA scores of 3 or less. 22/40 (55%) infants had at least one of the following adverse events: muscle rigidity, bradycardia below 100/min, desaturation below 80% and nose or pharynx–larynx bleeding. 7/24 (29.2%) of those who had only one attempt presented at least one of these adverse events compared with 15/16 (93.8%) of those who needed two or more attempts ( $p<0.001$ ).

**Conclusion** SA premedication is largely feasible for tracheal intubations performed in neonates transported by medical transport teams including intubations judged as emergent or semiemergent.

**Trial registration number** NCT01346813; Results.

## Strengths and limitations of this study

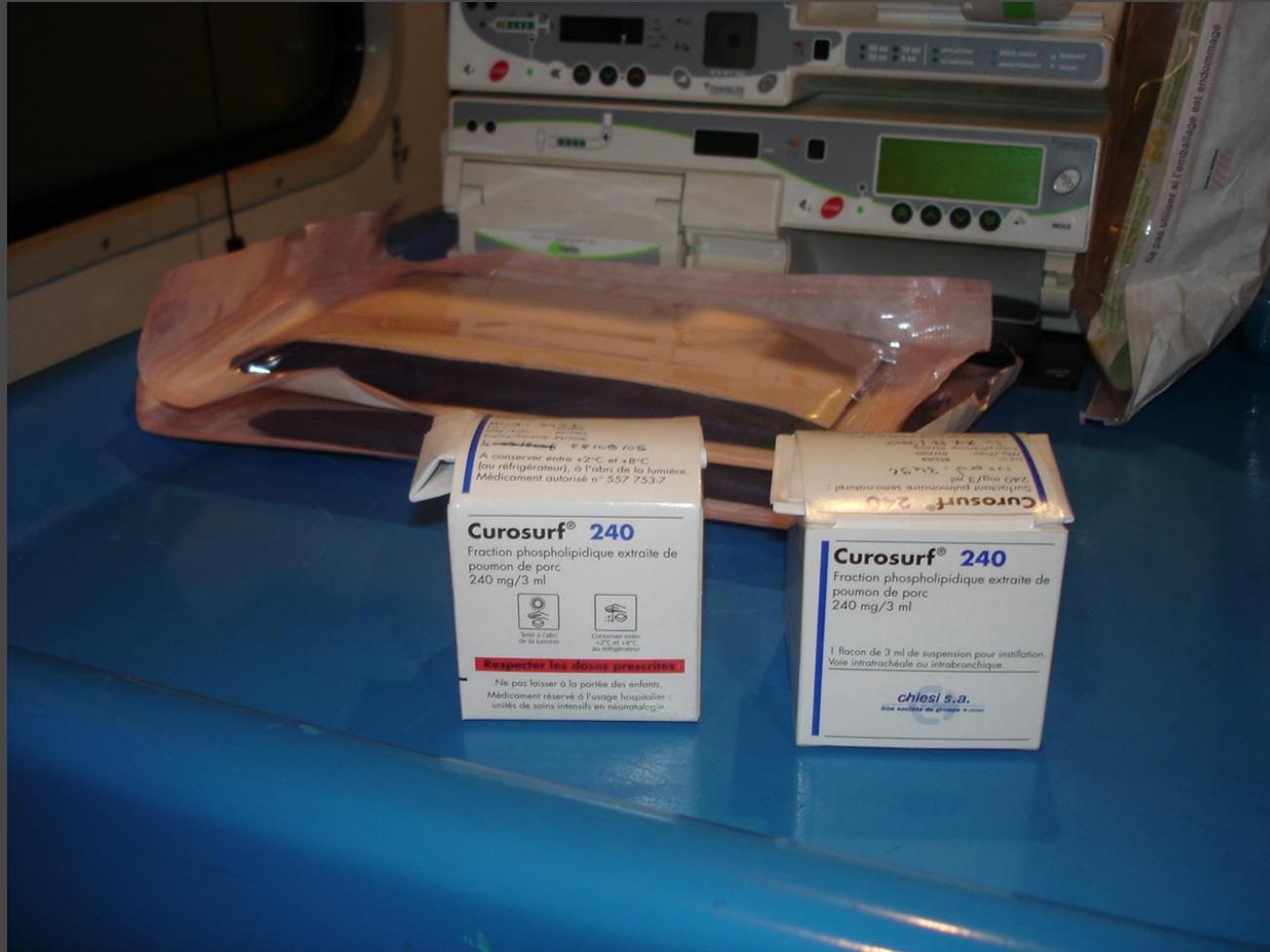
- ▶ First study using a bedside real-time observational approach to determine sedation/analgesia practices for tracheal intubation in neonates during intercentre transport.
- ▶ Notwithstanding challenging transport conditions, sedation/analgesia premedication was feasible during tracheal intubation in neonates even in some emergent situations.
- ▶ The ground for initial validity of the 'Tonus, Reactivity, Awareness and Conditions of intubation to Help in Endotracheal intubation Assessment' score to assess infant's responses and conditions of endotracheal intubation was set.
- ▶ The relative high frequency of adverse effects during neonatal tracheal intubation underlines the need to develop well-established sedation/analgesia protocols in this vulnerable population.
- ▶ The number of tracheal intubations was relatively low, most likely due to the development of non-invasive approaches to manage respiratory distress in these neonates.



# Fixation de la sonde intubation par voie orale



# Surfactant exogène naturel (poractant)





# Sonde à canal latéral

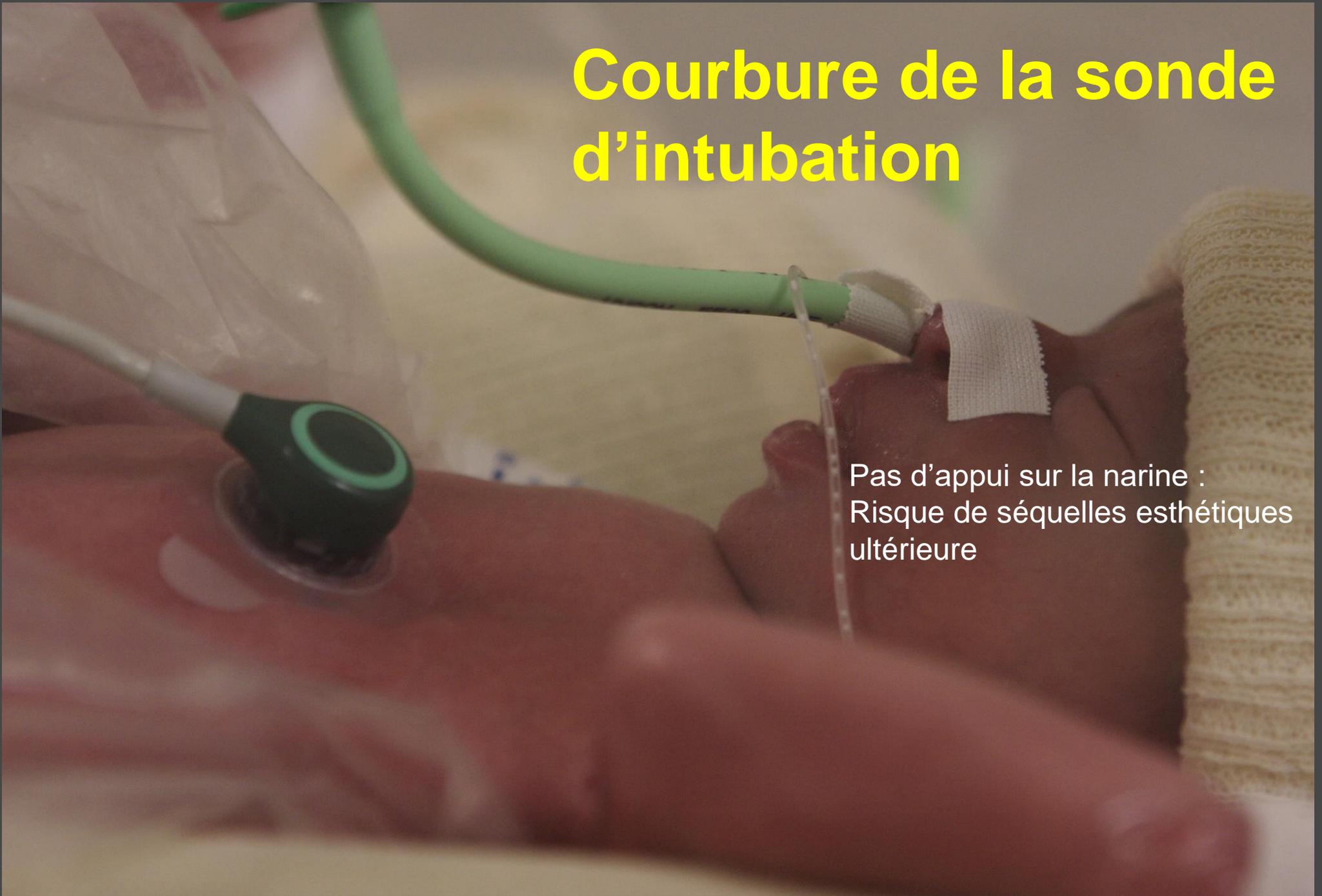
(surfactant exogène)

# Surfactant exogène naturel

<u>Poids</u>	<u>Dose de Curosurf®</u>	<u>Flacons</u>
≤ 600 g	120 mg	1 flacon de 120 mg
600 g < ≤1200 g	240 mg	1 flacon de 240 mg
1200 g < ≤ 1800 g	360 mg	1 flacon de 240 mg + 1 flacon de 120 mg
1800 g < ≤ 2400 g	480 mg	2 flacons de 240 mg
2400 g < ≤ 3000 g	600 mg	2 flacons de 240 mg + 1 flacon de 120 mg
3000 g < ≤ 3600 g	720 mg	3 flacons de 240 mg
3600 g < ≤ 4200 g	840 mg	3 flacons de 240 mg + 1 flacon de 120 mg
4200 g < ≤ 4500 g	960 mg	4 flacons de 240 mg

# Courbure de la sonde d'intubation

Pas d'appui sur la narine :  
Risque de séquelles esthétiques  
ultérieure



# Respirateur néonatal

Fabian® 2 Evolution (Sebac)

Ventilation synchronisée  
(VAC/VACI) et VAC-VG

VNI

CPAP : Infant-flow driver  
intégré (Duopap®)

ou OHD

Monitoring (VT)



Découpeur de flux

**Batterie : 2h**



JLL68

***Humidificateur-réchauffeur***



JLL68



**OHF + humidif/réchauffement des gaz**

# Prise en charge à la maternité ou en néonatalogie (2)

## Stabilisation des fonctions vitales :

Prévention hypothermie et réchauffement

Oxygénation et ventilation, surfactant, NOi

**Hémodynamique (centrale et périphérique)**

Monitoring non invasif

Apports hydriques et métaboliques

Sédation/analgésie et confort

Asepsie des gestes et procédures

Information et accompagnement des parents

# The Use of Electrical Cardiometry for Continuous Cardiac Output Monitoring in Preterm Neonates: A Validation Study

R. Song, MD<sup>1</sup> W. Rich, RRT<sup>1</sup> J. H. Kim, MD<sup>1</sup> N. N. Finer, MD<sup>1</sup> A. C. Katheria, MD<sup>2</sup>

received

November 22, 2013

accepted after revision

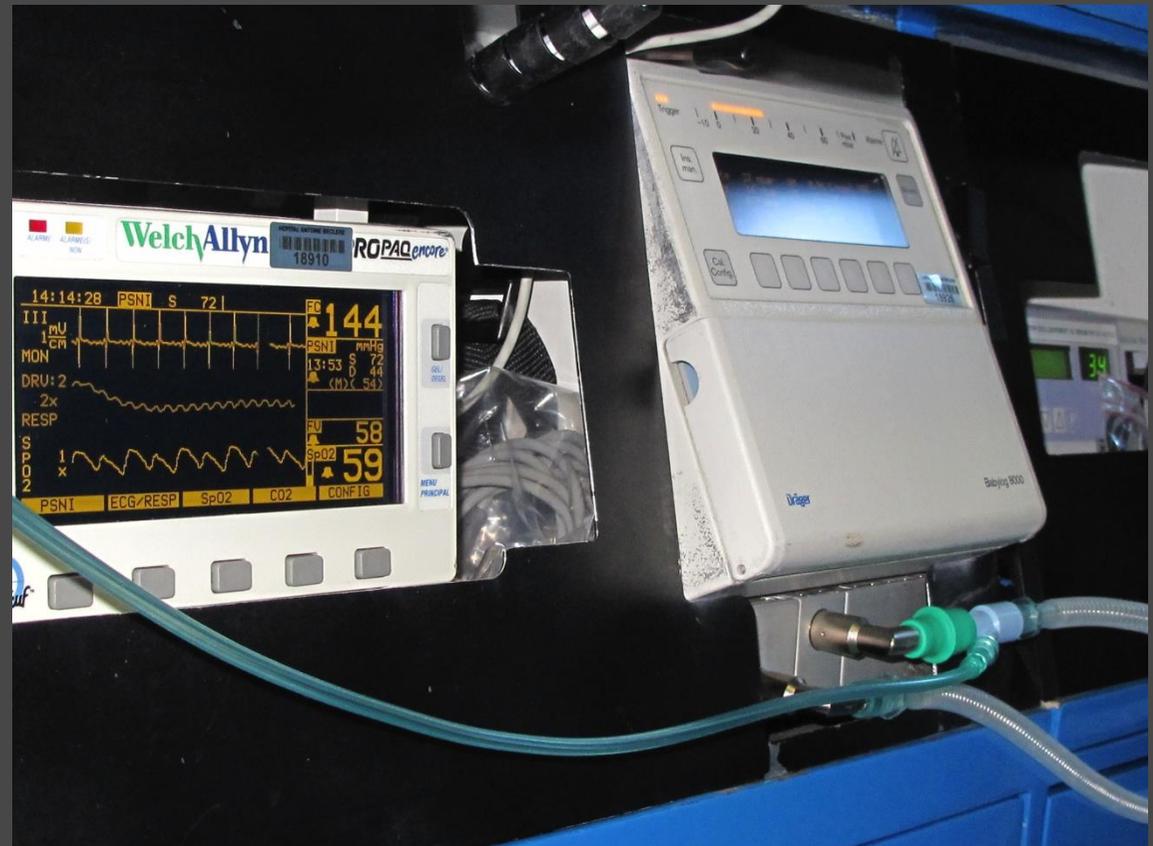
January 27, 2014

Electrical cardiometry is a reliable and continuous technique during neonatal transportation as it has less variability than US, even if it tends to overestimate stroke volume and cardiac output.

Boët A, Jourdain G, et al (2017). Basic Hemodynamic Monitoring Using Ultrasound or Electrical Cardiometry During Transportation of Neonates and Infants. *Pediatr Crit Care Med*. 2017 Nov; 18(11): e488-e493.



# HTAP post-natale : traitement par monoxyde d'azote inhalé (NOi)



# Prise en charge à la maternité ou en néonatalogie (2)

## Stabilisation des fonctions vitales :

Prévention hypothermie et réchauffement

Oxygénation et ventilation, surfactant, NOi

Hémodynamique (centrale et périphérique)

## Monitoring non invasif

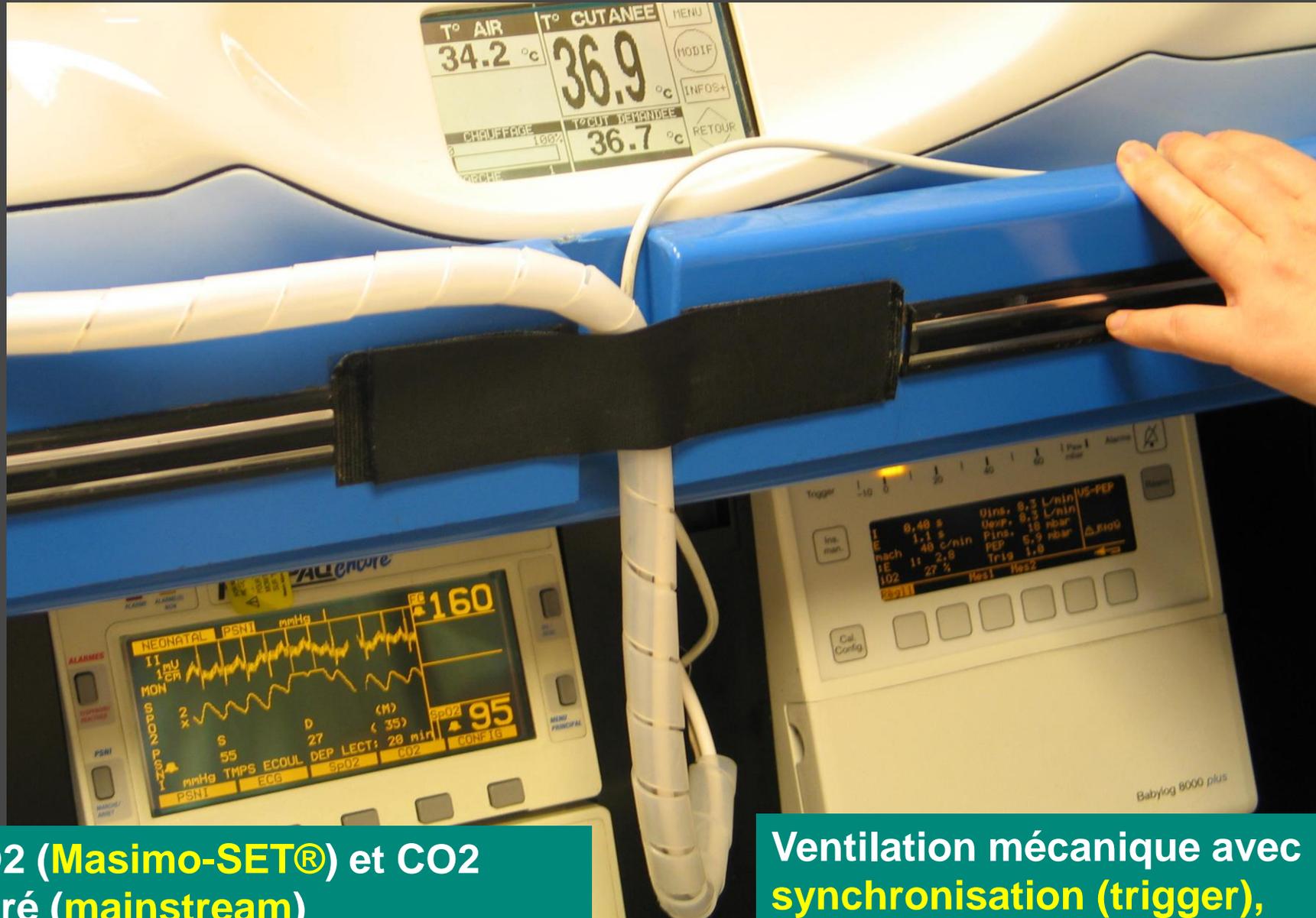
Apports hydriques et métaboliques

Sédation/analgésie et confort

Asepsie des gestes et procédures

Information et accompagnement des parents

# MONITORAGE +++



SpO2 (Masimo-SET®) et CO2 expiré (mainstream)

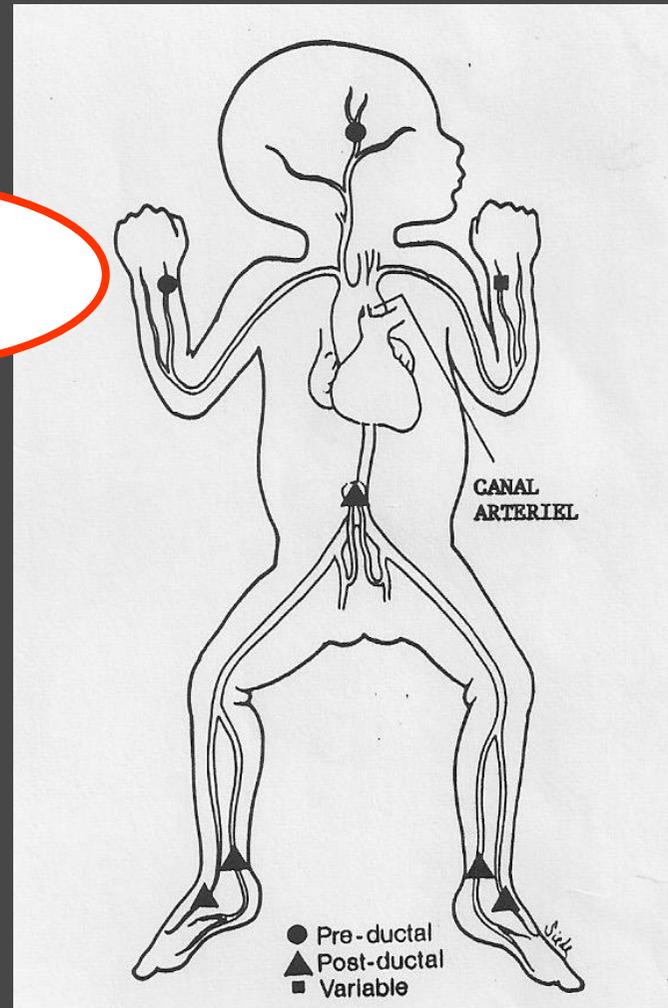
Ventilation mécanique avec synchronisation (trigger),

# SpO2 pré et post-ductale

## Capteur de saturation (main droite)

- SpO2  
Pré-ductale

SpO2 = 90 à 94%  
**Limites** des alarmes  
= 89 et 95 %



# PO2-PCO2 transcutanées



**Eviter hypocapnie +++**

- O'Reilly M, Schmölzer GM (2012) Monitoring during Neonatal Transport. *Emerg Med S1: 001*
- Bruschetti M, Romantsik O, Zappettini S, Ramenghi LA, Calevo MG. Transcutaneous carbon dioxide monitoring for the prevention of neonatal morbidity and mortality. *Cochrane Database Syst Rev. 2016 Feb; 2: CD011494*

# Prise en charge à la maternité ou en néonatalogie (2)

## Stabilisation des fonctions vitales :

Prévention hypothermie et réchauffement

Oxygénation et ventilation, surfactant, NOi

Hémodynamique (centrale et périphérique)

Monitoring non invasif

Apports hydriques et métaboliques

Sédation/analgésie et confort

Asepsie des gestes et procédures

Information et accompagnement des parents

# Transillumination veine périphérique





*Fixation au point de ponction par un adhésif/Stéristrip®.*



*Second adhésif fixé en « cravate » sur le cathéter.*



*Obturation du cathéter par un bouchon (fourni avec le cathéter court si non sécurisé ou type obturateur Luer Lock® si cathéter sécurisé)*



*Carré de compresse sec placé sous le cathéter*



*Pose du Tegaderm® en U ou Opsite® découpé*



*Les extrémités du film sont croisées sous le cathlon*

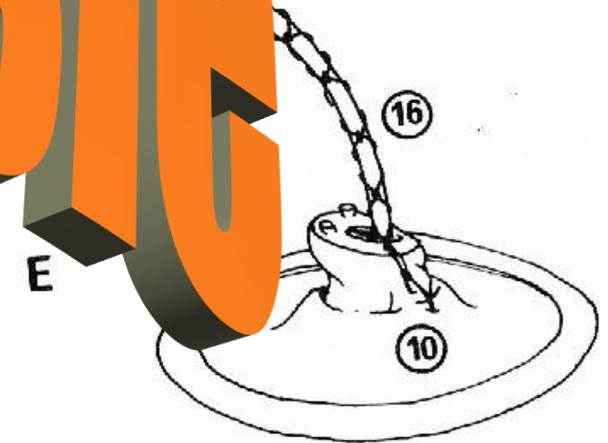
# Cathétérisme veineux ombilical



...ation par « spartiate »

# AUSENSIA

Cathétérisme ombilical en place  
Contrôle radiologique à l'arrivée

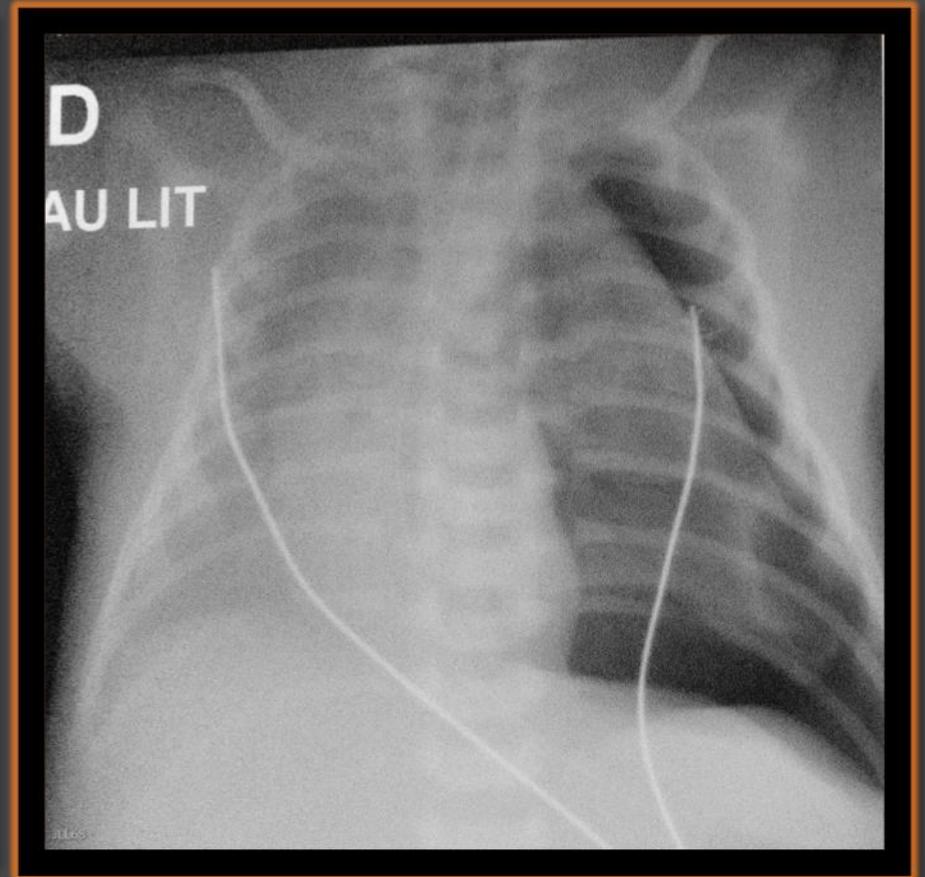


*Schémas « Réanimation et transport pédiatriques »  
Lavaud J, Chabernaude J-L, Lodé N et al. Masson ed 2004*



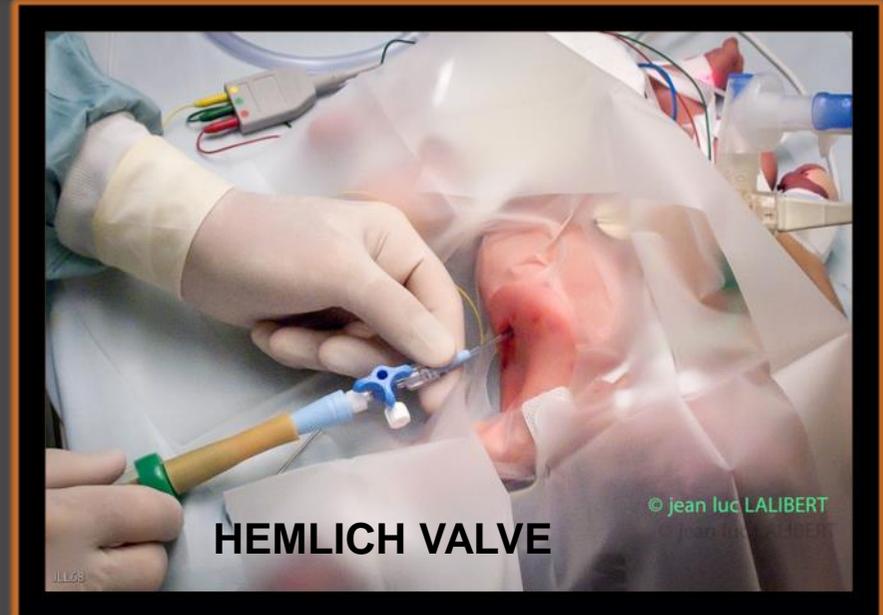
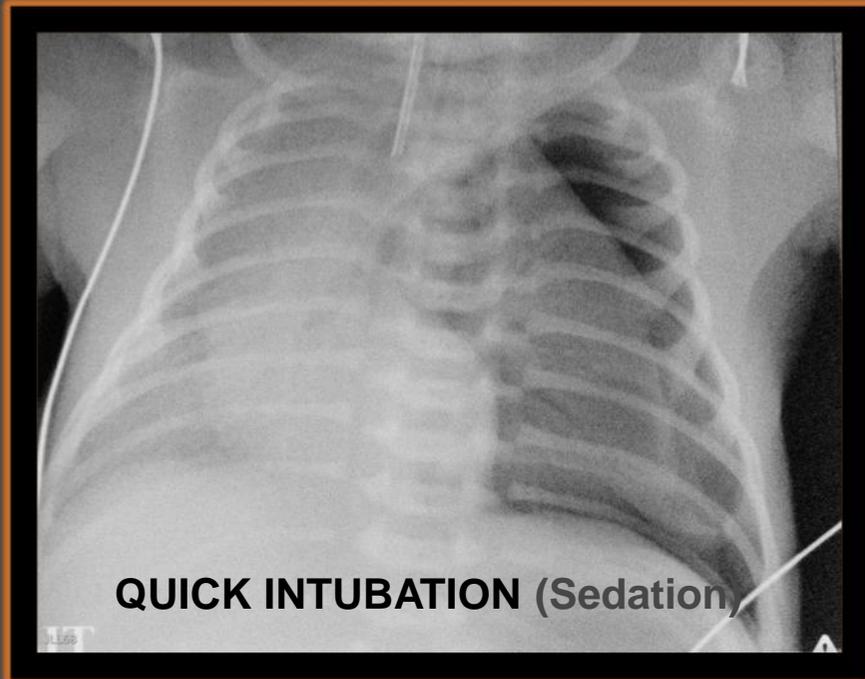
JLL68

# PNEUMOTHORAX : TRANSILLUMINATION



*Dehan M, Gautier JP (1980) Thoracic transillumination for the diagnosis of pneumothorax in newborn infants. Arch Pediatr; 37: 65.*

# Exsufflation à l'aiguille/drain pleural



# ASPHYXIE : « ACTIVE COOLING »

## CritiCool MINI



Battery operated  
thermoregulation device

Fits ground & aerial  
transportation



A new **SMALL & PORTABLE** device



**SMUR pédiatrique de Clamart - Octobre 2015 (TECOTHERM SERVO® (EUROCARE ® : Continuous rectal temperature Monitoring (thin probe) - Protocole & training.**



Hôpitaux  
universitaires  
**Paris-Sud**  
Antoine Béclère Bicêtre Paul Brousse

**La température cible est atteinte :**

- dans 100% des cas
- en moins de 20 min
- sans variation ultérieure ( $\pm 0,2$  degrés).



# **Confort, relation et sédation/analgésie**

- **Sédation-analgésie préalable à tout geste technique (intubation, drainage...)**
- **Moyens non médicamenteux (saccharose, glucose...) avant pose sonde gastrique, perfusion périphérique**
- **Confort (matelas, coussins tête en gel),**
- **Choix vecteur, qualité suspension et conduite de l'UMH (ou pilotage vecteur aérien).**
- **Protection des oreilles en hélicoptère ou lors de l'IRM**



# Quelle sédation pour la pose rapide d'une voie d'abord ?



« Solutions sucrées et tétines pour soulager la douleur des gestes chez le nouveau-né »  
R. Carbajal, CNRD - sept 2004

# Déficits de la paroi (laparoscchisis)



Sac à grêle

# Protection auditive en avion/hélicoptère



# SECURITE (EN 13976-2) EMBRACE - Sweden



# Sur une goutte de sang



Mesure de  
l'hémoglobine  
(Pâleur ou anoxie  
périnatale  
inexpliquées)

Dosage de l'acide lactique  
(asphyxies périnatales)

# Prise en charge à la maternité ou en néonatalogie (2)

Stabilisation des fonctions vitales :

Prévention hypothermie et réchauffement

Oxygénation et ventilation, surfactant, NOi

Hémodynamique (centrale et périphérique)

Monitoring non invasif

Apports hydriques et métaboliques

Sédation/analgesie et confort

Asepsie des gestes et procédures

**Information et accompagnement des parents**

# Soins centrés sur la famille

- *Davies J, Tibby SM, Murdoch IA (2005) Should parents accompany critically ill children during inter-hospital transport? Arch Dis Child ; 90 (12): 1270-3*
- *Mosher SL (2013). The art of supporting families faced with neonatal transport. Nurs Womens Health; 17(3): 198-209.*
- *Davidson JE, Aslakson RA, Long AC, Puntillo, KA, Kross, EK, Hart J, et al (2017) Guidelines for Family-Centered Care in the Neonatal, Pediatric, and Adult ICU. Crit Care Med Jan; 45(1): 103-128. Review*
- *Mullaney DM, Edwards WH, DeGrazia M. Family centered care and transport. Adv Neonatal Care 2014; 14: S16-23.*

# Information et accompagnement des parents



**Gonzalez P, Jourdain G, Mehdi N, Douchin JL, Chabernaud JL. Transfert néonatal en SMUR pédiatrique : évaluation de la relation avec les parents. Prix du meilleur poster. Congrès de la SFP, Nantes, 4-7 juin 2008.**

### Vous souhaitez allaiter votre enfant

C'est possible. Actuellement, il ne peut pas être mis au sein, mais vous pouvez recueillir votre lait à l'aide d'un tire-lait. Votre lait pourra lui être apporté et donné.

N'hésitez pas à demander conseil auprès de la soignante, qui est à votre écoute pour répondre à vos questions et vous aider si vous rencontrez des difficultés.



### Maman, Papa,

L'équipe du SAMU m'emmène dans un service où l'on va m'aider aussi longtemps que j'en aurai besoin, en me surveillant et en m'encourageant. Mais j'aurai surtout besoin de vous, de vos appels, de votre présence.

Venez me retrouver dans le service :

A l'hôpital :

Pour me téléphoner :

Pendant toute la durée du transport, l'équipe poursuit mes soins et ma surveillance tout en veillant à mon confort.

Pédiatre :

Infirmier(e) :

Ambulancier :



### Comment garder le lien avec votre bébé ?

À la naissance, votre bébé est apte à détecter des odeurs, même de faible intensité.

Un mouchoir ou un foulard ayant votre odeur pourra être installé auprès de votre enfant et l'aider à se sentir plus en sécurité.

Vous pourrez prendre des photos et le filmer dans le service où il sera transféré.

## SMUR Pédiatrique Antoine Béclère



SAMU 92  
Hôpital ANTOINE BECLÈRE  
157 rue de la porte de Trivaux  
92141 Clamart Cedex

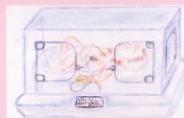


# Document pour les parents

## Pour vous aider à mieux comprendre l'environnement de votre enfant

### Son installation

Votre enfant est installé confortablement dans un incubateur qui maintient sa température corporelle.



### Sa surveillance

Il est surveillé par des moyens techniques indolores :

↳ Une sonde thermique au contact de sa peau permet d'adapter la température de l'incubateur à celle de votre enfant.

↳ Un capteur lumineux posé sur le pied ou la main, évalue son oxygénation.



↳ Trois électrodes posées sur son thorax et reliées par un câble à un appareil enregistrent son rythme cardiaque en continu.



↳ Un autre capteur placé sur son abdomen, mesure la concentration en oxygène et en gaz carbonique de son sang.

### Assistance respiratoire

Votre enfant peut avoir besoin d'une aide respiratoire et ou de recevoir de l'oxygène. Cela est réalisé par différents moyens, en fonction de son état.

#### Ventilation assistée

Si votre enfant ne peut respirer seul, un mélange gazeux d'air et d'oxygène lui est apporté par l'intermédiaire d'une sonde d'intubation introduite par l'une de ses narines. Vous n'entendez pas sa voix car cette sonde passe entre ses cordes vocales.



#### Autres modes de ventilation :

Votre enfant respire seul, mais il n'est pas encore totalement autonome.

↳ Pression positive continue (PPC)

C'est une sonde souple que l'on introduit dans la narine. Cette sonde est reliée au respirateur.

↳ Lunettes à oxygène

C'est une sonde fixée sous le nez de votre enfant et qui lui délivre de l'oxygène.

### Perfusion

Elle apporte à votre enfant une solution sucrée pour maintenir une hydratation et une alimentation adaptées.



### Sonde gastrique

C'est une fine sonde introduite dans sa bouche jusqu'à son estomac, qui permet de retirer ses sécrétions, et de commencer son alimentation.



Pour l'ensemble de ces techniques nous utilisons des méthodes ou des médicaments pour éviter toute douleur et préserver son confort.

# Communication (radio+ téléphone)/GPS



GPS

radio Téléphone  
cellulaire



# Compte rendu de transport

## Il comprend :

Identification du patient, horaires et date du transport

Désignation de l'équipe médicale, du médecin responsable, de son appartenance

Origine et destination du patient

Pathologie et motif du transport

Gestes et thérapeutiques effectués à l'origine sur le lieu ou dans l'unité de prise en charge et par l'équipe de transport et leur justification

Paramètres de surveillance (document spécifique)

# Fiche médicale :

- Identique pour les  
5 SMUR pédiatriques  
d'Ile de France



© jean luc LALIBERT

		<b>SAMU 92</b> SMUR Pédiatrique, Hôpital Antoine-Béclère BP 405 157, rue de la porte de Trivaux, 92141 Clamart - Cedex Dr J.L. CHABERNAUD Tél. : 01.47.10.70.10 Fax : 01.46.32.45.40		<b>TRANSPORT PAR :</b> Dr. : IDE : Ambulancier : Stagiaire:	
N°		NOM : ..... PRENOM : ..... <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F. AGE : ..... ADRESSE : ..... Tél.: .....		<b>HORAIRES</b> <input type="checkbox"/> En transport Contact à h APPEL à h DÉPART h ARRIVÉE sur site h	
DATE : [ ][ ]/[ ][ ]/[ ][ ][ ]		Pris par Dr: .....		DEMANDEUR : .....	
Correspondant local		Dr: .....		RDV : / / à h	
ORIGINE		DESTINATION <input type="checkbox"/> REANIMATION <input type="checkbox"/> SOINS INTENSIFS <input type="checkbox"/> NEONAT <input type="checkbox"/> CHIRURGIE <input type="checkbox"/> PÉDIATRIE <input type="checkbox"/> AUTRE ;		ARRIVÉE auprès de l'enfant h DÉPART de l'origine h ARRIVÉE à destination h FIN de médicalisation h BASE h	
Adresse :		Recherchée par :			
Tél. :		HOPITAL :			
		Service :			
Né le [ ][ ]/[ ][ ]/[ ][ ][ ] à h P.N. [ ][ ][ ] g - Terme : sem.		A L'ORIGINE		<input type="checkbox"/> CATHETER COURT SOLUTE : <input type="checkbox"/> KT VO Ø <input type="checkbox"/> KT CENTRAL <input type="checkbox"/> ARTERE <input type="checkbox"/> DRAIN <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> INTUBE Ø REPERÉ NARINE : cm <input type="checkbox"/> VENTILE PAR : <input type="checkbox"/> FI O2 : <input type="checkbox"/> HOOD <input type="checkbox"/> F : Ti: <input type="checkbox"/> VS PEP <input type="checkbox"/> P max : <input type="checkbox"/> O2 NASAL : l/mn <input type="checkbox"/> PEP :	
APGAR à 1 : 3 : 5 : 10 : Poids actuel [ ][ ][ ]		HISTOIRE :		<b>MEDICAMENTS:</b>  <input type="checkbox"/> SURFACTANT:	
EXAMEN		Température [ ][ ]/[ ][ ] rectale cutanée PA / ( ) TRC : sec. FR [ ][ ][ ] Silverman [ ][ ][ ] FC [ ][ ][ ] SpO2 [ ][ ][ ] Coloration :		<b>MISE EN CONDITIONS PAR LE SMUR</b> <input type="checkbox"/> INTUBATION Ø <input type="checkbox"/> REPERE NARINE : cm <input type="checkbox"/> EXSUFFLATION <input type="checkbox"/> SONDE GASTR. CH <input type="checkbox"/> DRAIN PLEURAL <input type="checkbox"/> TRANSILLUMINATION <input type="checkbox"/> CATHETER COURT Ø <input type="checkbox"/> HEMOCUE <input type="checkbox"/> KT VO Ø à cm <input type="checkbox"/> HEMOCULTURE	
DEXTRO :				<input type="checkbox"/> PERFUSION, soluté : DEBIT : ml/h <input type="checkbox"/> REMPLISSAGE VASCULAIRE : ml DE <input type="checkbox"/> MEDICAMENTS:	
<input type="checkbox"/> INCUBATEUR VS-PEP V.CONTROLEE PAR MODE: <input type="checkbox"/> MAT. COQ FI O2 : F [ ][ ][ ] Ti: Te:		PEP [ ][ ][ ] cm NO i : l/mn P max [ ][ ][ ] PEP [ ][ ][ ] cm		<input type="checkbox"/> CARDIOMONITEUR <input type="checkbox"/> TcPO2 / PCO2 <input type="checkbox"/> Sp O2 <input type="checkbox"/> CO2 EXPIRE <input type="checkbox"/> Contact Parents <input type="checkbox"/> Photo <input type="checkbox"/> Allaitement :	
TRANSPORT <input type="checkbox"/> T Dpt [ ][ ][ ]		- Situation au départ : <input type="checkbox"/> contrôlée <input type="checkbox"/> instable <input type="checkbox"/> défavorable <input type="checkbox"/> dcd <input type="checkbox"/> laissé à l'origine			
EVOLUTION				AUTORISATION <input type="checkbox"/> OPERER <input type="checkbox"/> Stabilité <input type="checkbox"/> FEUILLE SURVEILLANCE <input type="checkbox"/> Amélioration <input type="checkbox"/> DOSSIER <input type="checkbox"/> Aggravation	
DESTINATION		T enfant : [ ][ ][ ] T incubateur : [ ][ ][ ] °C		- Récepteur : Dr .....	
DIAGNOSTIC EVOQUE :					
<input type="checkbox"/> CR					





**Transmission d'informations (orale et écrite)**

***Merci de votre attention !***

*Merci à Jean-Luc Lalibert pour les photos*

# Conclusion

- Ne pas opposer transfert in utero et transfert post-natal pour le nouveau-né (complémentarité)
- Intérêt du SMUR pédiatrique pour le nouveau-né, le nourrisson et l'enfant pour certaines pathologies
- Rigueur dans la régulation/organisation et dans la réalisation des transferts pédiatriques
- Facteur de diffusion des nouvelles techniques et protocoles dans les maternités
- Matériel et protocoles ++ à tout âge
- Formation régulière de tous les intervenants ++

# Transport pédiatrique

## 2ème partie

Transport du nourrisson et de l'enfant  
(«primaires » ou «secondaires»)

# Appels « primaires » pédiatriques

Age :

≤ 5 ans	70%
6 - 10 ans	20%
+ de 10 ans	10%

## Décision lors de la régulation :

Conseils : 62%

Envoi d'un médecin (SOS) : 33%

Secours urgents: 5% :

- SMUR : 2%

- Pompiers : 2%

- Ambulance privée : 1%

# Quand appeler ?

Recommandation Groupe Transversal Sepsis - 2006

**Age < 3 mois**

**Troubles des fonctions supérieures**

**Détresse respiratoire aiguë**

**Purpura extensif ou  $\geq 3$  mm**

**Changement de coloration (cyanose, pâleur, marbrures inhabituelles)**

**Hypotonie avec difficultés à s'alimenter**

**Bombement de la fontanelle**

**Douleurs dans les jambes avec refus de marcher**

**Inquiétude parentale +++**

# Pathologies les plus fréquentes pour intervention « primaire » du SMUR pédiatrique

Pathologie **neurologique** : 40%  
(convulsions, épilepsie...)

Pathologie **respiratoire** : 30%  
(bronchiolite, laryngite, asthme grave...)

**Malaise** du NR : 10%

Pathologie **digestive** : 7%  
(gastro-entérite  $\pm$  déshydratation, invagination...)

**Autres** : 13%  
(accident domestique, MIN, purpura infectieux,  
intoxications...)

# Appels primaires pédiatriques

## Décision lors de la régulation :

Conseils : 62%

Envoi d'un médecin : 33%

Secours : 5% :

SMUR : 2%

Pompiers : 2%

Ambulance privée : 1%

*E. Menthonnex et coll. Analyse de 15 317 appels primaires pour enfant de < 15 ans reçus au SAMU de Grenoble en 1995. Revue des SAMU 1997, 1*

# VNI : INTERFACES



**Canule binasale  
silicone** ( Fisher & Paykel )  
**de taille adaptée**

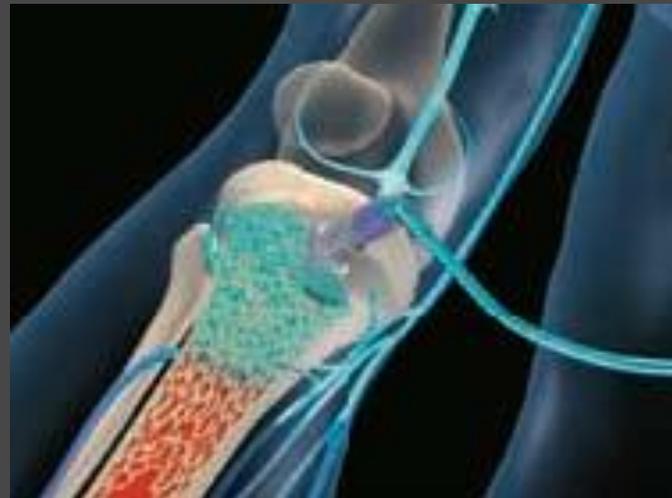


Asthme



Bronchiolite

# Voie intra-osseuse EZ-IO® by Vidacare®





29/12/2007 11:29

# **ORGANISATION EN ILE DE FRANCE**

# Le réseau Inter-SMUR pédiatrique d'Ile de France

**Jean-Louis Chabernaud**

Ex - SMUR pédiatrique (SAMU 92)  
CHU Antoine-Béclère (AP-HP), Clamart

**N. Lodé** (R. Debré, Paris)

**A. Ayachi** (Montreuil, 93)

.....(Necker EM, Paris)

**V. Henry-Larzul** (Pontoise, 95)



*Jean Lavaud (1943-2019) Necker*

# Périnatalité & Urgences pédiatriques Ile de France

Environ 12 millions d'habitants (3039 812 enfants)

180122 naissances domiciliées en 2013 (22% du pays) selon INSEE

93 maternités (12 réseaux périnataux) :

- 15 centres type III (7 AP-HP) : 12 avec réa pour la mère
- 45 centres type II (II a = 28 et II b = 17)
- 33 centres type I

Cellule d'organisation des transferts in utero = 1466 TIU

5 SMUR pédiatriques = 6059 Interventions (2962 NN)

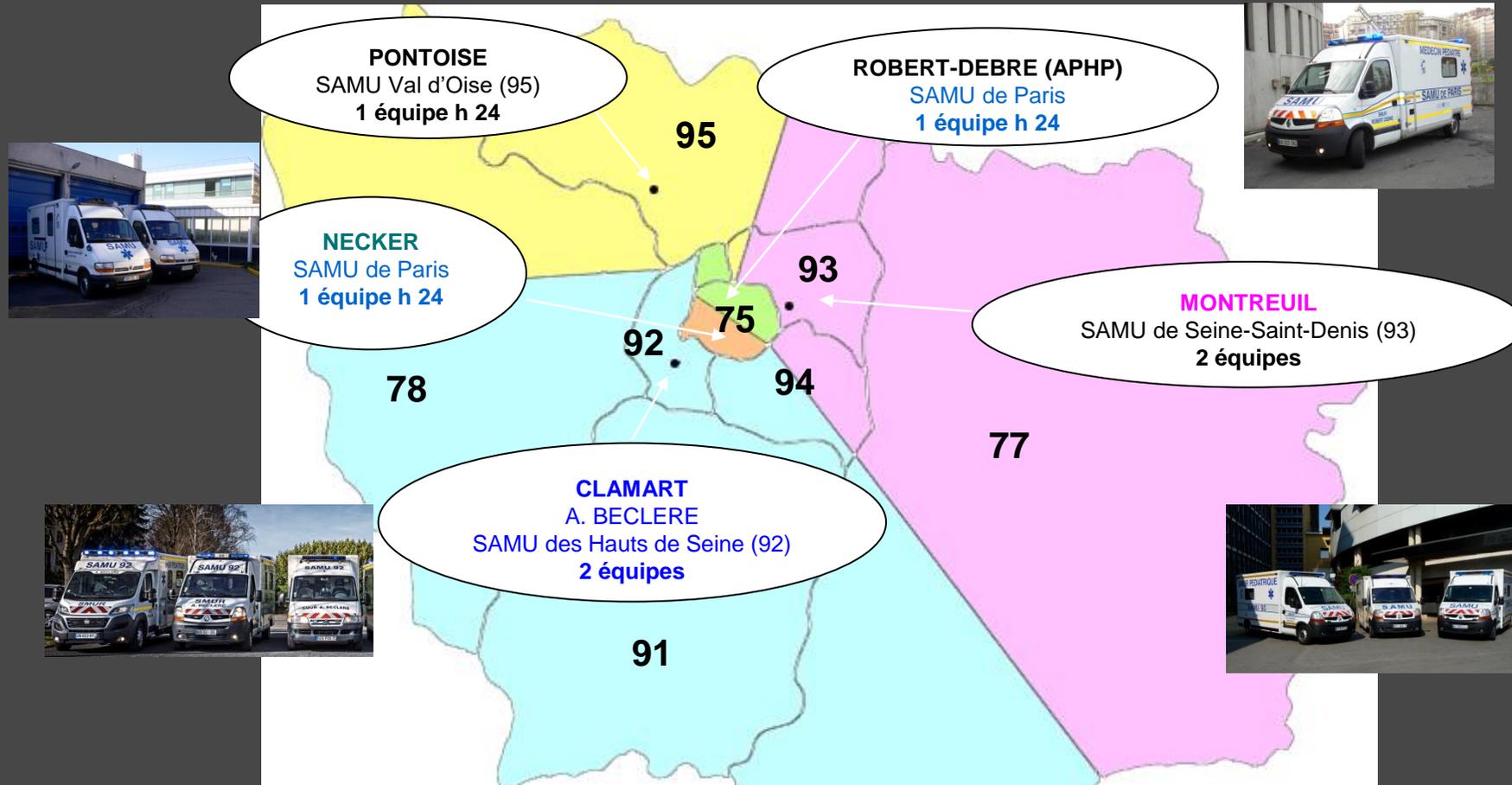
39 sites urgences pédiatriques (3 POSU à Paris)

= 770 396 passages en 2010 (3309 transferts secondaires)

4 Amb.paramédicalisées (AP-HP) = 6451 Interventions

# Les 5 SMUR pédiatriques d'Ile-de-France

(7 équipes en journée et 5 la nuit)



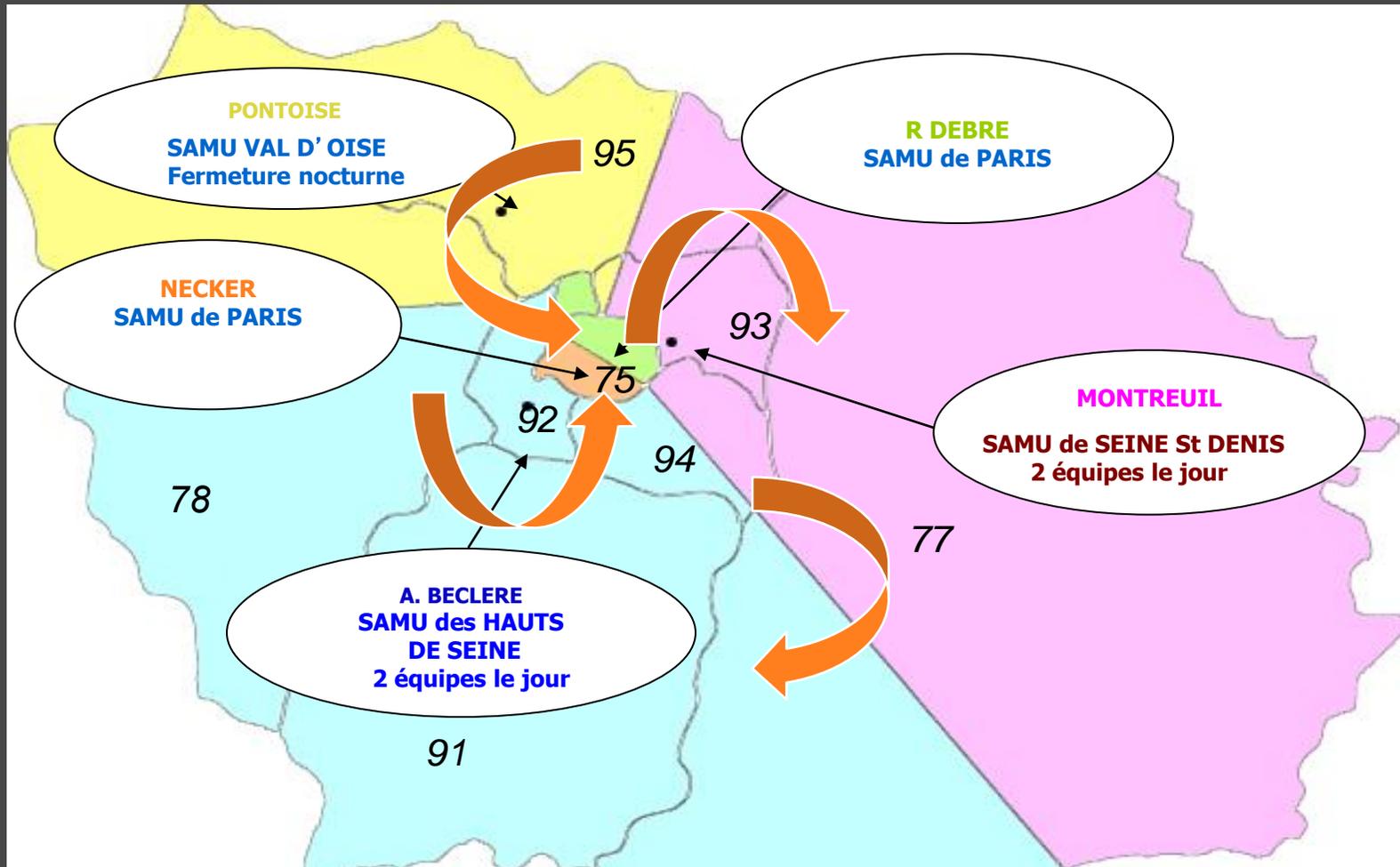
- Développement de 1976 à 1989
- Mise sur pied d'équipes supplémentaires (+ 3 si attentat)

6097 sorties - 5928 interventions en 2018

# Réseau Inter-SMUR pédiatrique d'Ile de France (GEN-IF)

AMU	SMUR pédiatrique	Service de réanimation
93 Pr Adnet. (AP-HP)	Dr. Ayachi 01-48-96-44-44	Montreuil Dr. Daoud
92 Pr Chauvin (AP-HP)	Dr. Jourdain 01-47-10-70-10	Clamart Pr. Labrune/De Luca
75 Pr Carli (AP-HP)	Dr. 01-45-67-50-50	Necker Enfants-Malades Pr. Hubert
	Dr. Lodé	Paris, Robert-Debré Pr. Dauger
95 Dr. Ricard-Hibon	Dr. Henry-Larzul 01-30-75-42-15	Pontoise Dr. Boize

# SMUR PEDIATRIQUES d' ILE DE FRANCE



**Coopération et complémentarité entre les équipes si activité importante**

**ACTIVITE**

**2017**

# Activité 2017

## Inter - SMUR pédiatrique d'Ile-de-France

### 6 257 interventions

	75 RD	75 NEM	92	93	95	Total
<b>Interventions</b>	1 275	924	1 648	1 600	810	<b>6 257</b>
<b>Primaires</b>	403	368	315	478	127	<b>1 691</b> ↗
<b>Secondaires</b>	872	556	1 333	1 122	683	<b>4 566</b> ↗↗
<b>Sorties annulées</b>	36	5	32	94	47	<b>214</b>
<b>Total</b>	1 311	929	1 680	1 694	857	<b>6 471</b> ↗

# Répartition par âge des interventions en 2017

	75 RD	75 NEM	92	93	95	Total
Nnés	511	377	812	734	420	2 854
J 28 - 2 ans	435	277	638	617	306	2 273
2 ans 1 j - 5 ans	144	97	165	189	83	678
> 5 ans	185	178	33	60	1	457
Nombre total d'enfants	1 275	929	1 648	1 600	810	6 262

5 sorties blanches incluses



6 257 interventions (5 sorties blanches exclues)

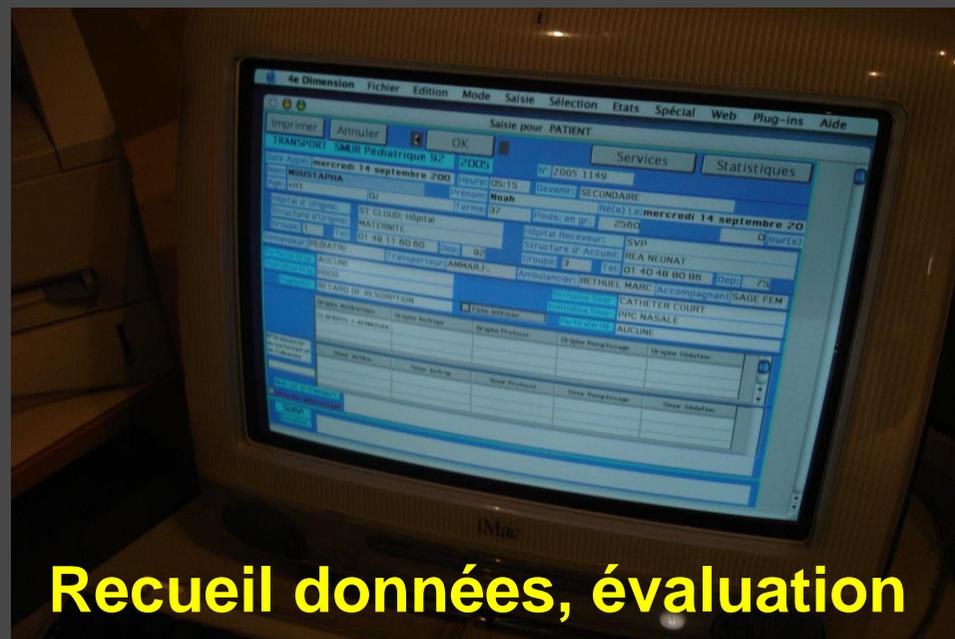


**Appli-SAMU®**

Les 5 équipes d'Ile de France utilisent le même logiciel pour les appels et pour l'évaluation des transferts (activité et qualité), publications.

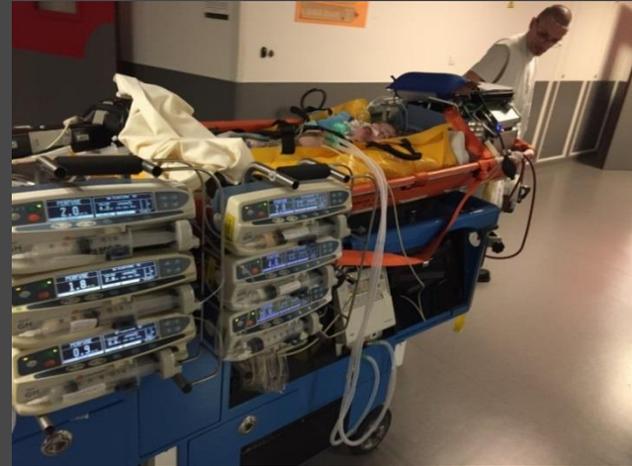


**CAPRI® : places disponibles**



**Recueil données, évaluation**

# L'UMAC Trousseau/R.Debré



19 en 2017  
dont 15 hors  
Ile-de-France



SAMU 92

SAMU 92

SAMU PEDIATRIQUE

09/24/2009

# TIIH pédiatriques de l'AP-HP 2 ambulances à Robert-Debré et 2 ambulances à Necker



Intérêt de leur ancrage au sein des SMUR pédiatriques : matériel, formation des personnels, partage d'expérience

# Publications sur le transport des nouveau-nés

- **Heluwaert A, Lapandry C, Grandsenne P** et al (1980). Réanimation pédiatrique : prise en charge dès la naissance de 182 nouveau-nés à risque par une équipe mobile. *Anesth Anal Rean* 37 : 713-7
- **Gautier JP, Dehan M, Gabilan JC** et al. Problèmes posés à un SMUR pédiatrique par la demande d'assistance médicale avant la naissance d'un enfant à risque. *La Revue des SAMU* 1985 ; 8 : 110-4
- **Lavaud J, Chabernaud JL, Egu JF** et al (1985) Réanimation et transport pédiatriques, Masson, Paris
- **Lavaud J, Barbier ML, Chabernaud JL** et al (1986). Attitude des SMUR pédiatriques face aux nouveau-nés pesant 750 g et moins. In Kärger (ed) *Progrès en néonatalogie*, Paris, p 180-8
- **Barbier ML, Chabernaud JL, Lavaud** et al (1987). Les transports médicalisés urgents en pédiatrie dans la région Ile de France. *Arch Pediatr* 44: 413-7
- **Chabernaud JL, Barbier ML, Lavaud J** (1988). L'assistance anténatale par une équipe de transport médicalisé pédiatrique. In : *Journées parisiennes de pédiatrie*, Flammarion (ed) Paris, p 105-10
- Kollee LAA, **Chabernaud JL**, Van Reemps P et al (1999) Perinatal transport practices : a survey of inborn versus outborn very preterm infants admitted to European neonatal intensive care units. *Prenat Neonatal Med* ; 4 : 61-72
- **Chabernaud JL, Barbier ML, Lodé N, Lavaud J** (1999) Effect of the increasing of maternal transfers on the number of very preterm infants ( $\leq 32$  weeks of gestation) postnatally transferred by neonatal emergency transport systems (NETS) in the Ile de France area. *Foetal Diag Therap* ; 14 : 375-8
- Roy RND, Langford S, **Chabernaud JL** et al (1999). Newborn transport around the world : Dedicated neonatal transport services in the parisian metropolitan area. *Semin Neonatol* 4 : 219-35.
- **Chabernaud JL**, Lodé N, Lavaud J et al. Prise en charge des naissances inopinées avant 26 semaines ou avec un poids inférieur à 650 grammes en centre périnatal de type I. In Moriette G (ed) *XXXIV Journées Nationales de Néonatalogie*. Paris, p. 339-51

Le rapatriement sanitaire par transport  
aérien médicalisé, à usage civil et militaire

# Le rapatriement sanitaire par transport aérien médicalisé, à usage civil et militaire

Pathologies, techniques et réglementation

Sous la direction d'Édouard Obadia et Olivier Cha  
Avec la collaboration d'Éric Maury et Daniel Boulanger

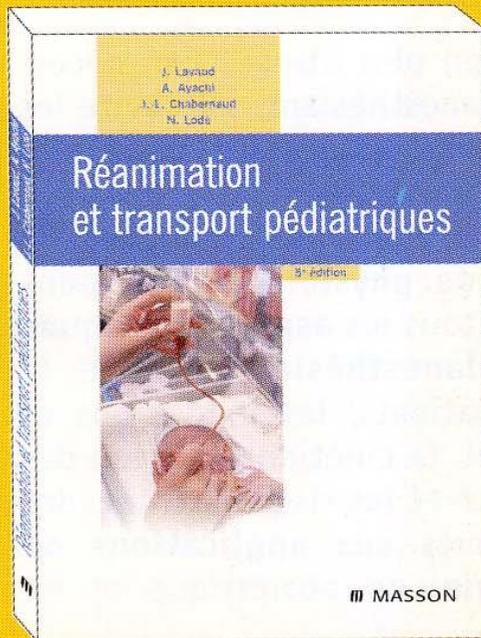
Sous la direction d'Édouard Obadia et Olivier Cha  
Avec la collaboration d'Éric Maury et Daniel Boulanger



Elsevier Masson

*Publication 15 janvier 2020*

NOUVELLE ÉDITION



2004 • 5<sup>e</sup> éd. • 224 pages  
17,5 × 25 cm • broché

ISBN 2-294-01532-0

45  
euros

# Réanimation et transport pédiatriques

Jean LAVAUD, Azzedine AYACHI,  
Jean-Louis CHABERNAUD, Noëlla LODÉ

> **Le matériel et les techniques spécifiques de la réanimation et du transport pédiatriques d'urgence sont présentés**, dans une première partie, sous forme de **28 fiches commentées** (mise en condition du nouveau-né et du nourrisson, cardiomonitor, appareils et techniques de ventilation...).

**Les situations de terrain** sont ensuite développées : assistance pédiatrique anténatale, réanimation en salle de naissance, urgences du nourrisson et de l'enfant. Le transport en postopératoire immédiat et les moyens de transport aériens sont évoqués.

**Cette cinquième édition** a été entièrement actualisée en tenant compte des progrès techniques matériels et médicamenteux, des nouveaux protocoles de soins et des derniers schémas thérapeutiques.

- Jean LAVAUD est médecin des hôpitaux, responsable du SMUR pédiatrique de l'hôpital Necker-Enfants malades, Paris.
- Azzedine AYACHI est praticien hospitalier, responsable du SMUR pédiatrique 93, Montreuil.
- Jean-Louis CHABERNAUD est praticien hospitalier, responsable du SMUR pédiatrique 92, Clamart.
- Noëlla LODÉ est praticien hospitalier, responsable du SMUR pédiatrique de l'hôpital Robert-Debré, Paris.