

UNIVERSITÉ DE NANTES

FACULTÉ DE MÉDECINE

Année 2018

N° 2018.189

THÈSE

pour le

DIPLOME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

DES de MÉDECINE GÉNÉRALE

par

Mélodie ROCHE
née le 29 mars 1990 à Poitiers

Présentée et soutenue publiquement le 26 octobre 2018

**ÉVALUATION DES PRATIQUES ET DE L'EFFICACITÉ DES MÉTHODES DE
RÉCHAUFFEMENT DU NOUVEAU-NÉ PAR LES ÉQUIPES SMUR DANS LES
ACCOUCHEMENTS EXTRA-HOSPITALIERS INOPINÉS**

Président : Monsieur le Professeur Cyril FLAMANT

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur François JAVAUDIN

À Monsieur le Professeur Flamant,

Vous me faites l'honneur de présider ce jury et de juger mon travail. Soyez assuré de toute ma reconnaissance et de mon profond respect.

À Monsieur le Professeur Philippe Le Conte,

Merci d'accepter de faire partie de mon jury, merci également pour la qualité de l'enseignement que vous réalisez et l'aide précieuse que vous avez pu m'apporter durant mon internat.

À Monsieur le Docteur Montassier,

Je vous prie de recevoir mes sincères remerciements pour avoir accepté de juger mon travail. Veuillez croire en l'expression de ma respectueuse considération.

À Madame le Docteur Bunker,

Vous me faites l'honneur d'apporter votre expérience à la critique de ce travail en siégeant dans mon jury de thèse. Je vous prie de bien vouloir accepter mon entière considération.

À Monsieur le Docteur Javaudin,

Tout d'abord, pour le travail passionnant que tu m'as proposé. Pour ton aide, ton investissement et tes précieux conseils pendant ce travail ; que tu as toujours su donner avec beaucoup de gentillesse et de patience.

À Monsieur le Docteur Brice Leclere,

Pour le travail d'analyse que vous avez réalisé et qui m'a permis de réaliser cette thèse. Recevez ici toute ma reconnaissance.

A Lucille Trutt,

Pour ton investissement dans nos recherches (et le travail que tu continues à fournir). Pour l'aide que tu m'as apporté et ta disponibilité.

À ma famille, mes parents Sylvette et François, et à Mathieu et Clément,
Votre présence, vos encouragements sont pour moi les piliers de ce que je suis et de ce que je fais. Durant ces nombreuses années d'études vous m'avez épaulé, soutenu et redonné confiance en moi. Je ne vous en remercierai jamais assez.

A vous les filles de Poitiers,
Claire, Manon, Alice, Marion, Estelle.. Ces longues années à Poitiers n'auraient pas été les mêmes sans vous. Et depuis, rien à changé, vous êtes à chaque fois ma bouffée d'air.

A mes coloc qui m'ont supportées et soutenues pendant cette thèse.
En particulier, à Marion et Gervaise mes deux normandes préférées. Votre écoute et votre aide ont été un moteur pour mon travail. Et vous avez aussi su me le faire oublier par moment, merci.

A toutes les personnes formidables que j'ai rencontrées depuis à Nantes, que ce soit par le biais du travail ou non, et qui sont aujourd'hui mes amis, ils se reconnaîtront..

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AIE : Accouchement Inopiné Extra-hospitalier

BAVEU : Bonne Adaptation à la Vie Extra-Utérine

CCTIRS : Comité Consultatif sur le Traitement de l'Information en matière de Recherche dans la Santé

CEPIM : Caractéristiques Épidémiologiques de la Morbidité Néonatale des accouchements extra-hospitaliers

CHG : Centre Hospitalier Général

CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

CT : Compression Thoracique

DA : Délai d'Admission

DC : Dilatation Complète

DLG : Décubitus Latéral Gauche

DRA : Détresse Respiratoire Aiguë

FC : Fréquence Cardiaque

FPN : Faible Poids de Naissance

INSEE : Institut National de la Statistique et des Études Économiques

INSERM : Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale

KTVO : Cathétérisme par Voie Ombilicale

MMH : Maladie des Membranes Hyalines

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

OR : Odds Ratio

RCIU : Retard de Croissance Intra-Utérin

RPDE : Rupture Prématuration de la Poche des Eaux

SA : Semaine d'Aménorrhée

SAMU : Service d'Aide Médicale d'Urgence

SFN : Société Française de Néonatalogie

SMUR : Service Médical d'Urgence et de Réanimation

SPIA : Score Prédicatif de l'Imminence de l'Accouchement

T°C : Température Corporelle

USI : Unité de Soins Intensifs

VPN : Valeur Prédicative Positive

VPP : Valeur Prédicative Négative

VSAV : Véhicule de Secours et d'Aide aux Victimes

SOMMAIRE

1- Introduction.....	6
1.1 - L'accouchement inopiné extra-hospitalier.....	6
1.1.1 Épidémiologie.....	6
1.1.2 Évaluation de l'imminence de l'accouchement.....	7
1.1.3 Facteurs de risque d'accouchement inopiné.....	9
1.1.4 Prise en charge du nouveau-né.....	9
1.1.5 Transport du nouveau-né.....	15
1.1.6 Morbi-mortalité néonatale des AIE.....	17
1.2 - L'hypothermie du nourrisson.....	19
1.2.1 Définition.....	19
1.2.2 Physiopathologie.....	20
1.2.3 Conséquences.....	23
1.2.4 Mesures de lutte contre l'hypothermie.....	25
2- Méthodes.....	28
2.1 Objectifs.....	28
2.2 Population.....	28
2.2.1 Registre AIE.....	28
2.2.2 Critères d'inclusion et de non inclusion.....	30
2.2.3 Données recueillies.....	31
2.3 Critères de jugement.....	32
2.4 Analyse statistique.....	33
3- Résultats.....	34
3.1 Population.....	34
3.2 Caractéristiques de la population selon la température corporelle.....	36
3.2.1. Âge maternel.....	37

3.2.2. Moment de l'accouchement.....	37
3.2.3 Délai de prise en charge après la naissance.....	38
3.2.4. Caractéristiques géographiques et thermiques.....	38
3.2.5. Caractéristiques du nouveau né à la naissance.....	40
3.2.6 Délais de prise en charge et d'admission en maternité.....	43
3.2.7 Réchauffement du nouveau-né.....	43
3.2.8. Méthodes de réchauffement utilisées.....	44
3.3 Efficacité des méthodes de réchauffement utilisées.....	45
3.3.1 Efficacité des méthodes utilisées avant l'arrivée du SMUR.....	45
3.3.2 Efficacité des méthodes utilisées après l'arrivée du SMUR.....	46
3.4 Morbi-mortalité des nouveaux nés :.....	47
4- Discussion.....	48
4.1 L'hypothermie du nouveau-né dans les AIE.....	48
4.2 Méthodes de réchauffement.....	50
4.3 Morbi-mortalité.....	51
4.4 Limites de l'étude.....	52
4.5 Perspectives.....	53
5- Conclusion.....	54
6- Bibliographie.....	55
7- Annexes.....	62
Table des matières.....	78

1- Introduction

1.1 - L'accouchement inopiné extra-hospitalier

1.1.1 Épidémiologie

En 2017, 767 000 naissances ont été enregistrées en France selon l'INSEE.(1)

De nos jours, l'accouchement à l'hôpital est devenu une norme et l'accouchement inopiné extra-hospitalier (AIE), une situation peu courante. Ce phénomène bien que relativement rare, représente néanmoins 0,4 à 0,6 % des accouchements en France selon les sources (INSERM: 0,43% en 2011 (2), 0,42 % dans une étude cas-témoins multicentrique de 2013 (3), 0,54% selon une étude rétrospective de 2009 (4), et jusqu'à 0,6% en 2016 selon de dernier rapport sur la périnatalité (5) (**ANNEXE 1**)

Un urgentiste réaliserait en moyenne 1 à 2 accouchements inopinés par an et interviendrait en post-partum immédiat 2 fois par mois.(6) On note des chiffres beaucoup plus importants sur Paris et Lille, où l'on dépasserait 5 accouchements inopinés par mois.(7)

Cela représente environ 0,5 à 0,6% des interventions primaires d'un SMUR(8) Cependant, ces accouchements inopinés restent à risques pour la mère et son enfant. Ils sont grevés d'une morbi-mortalité deux à trois fois supérieure à un accouchement en structure (9–11)

De plus, on assiste parallèlement à la fermeture des petites maternités (limite fixée à moins de 300 accouchements par an), instaurée par le plan périnatalité(12), essentiellement face à des contraintes économiques et de sécurité. Le nombre de celles-ci est ainsi passé de 816 en 1995, à 756 en 1998, 618 en 2003, 535 en 2010, pour descendre à 517 maternités en activité en 2016.(1)

Ces changements ont tendance à concentrer les accouchements dans des maternités publiques de niveau I ou II, impactant certaines populations qui se retrouvent éloignées des structures de soins et donc plus à risque d'AIE.

1.1.2 Évaluation de l'imminence de l'accouchement

1.1.2.1 Définitions

L'accouchement non programmé dit inopiné, ou accidentel, c'est-à-dire en dehors de la maternité prévue, a lieu selon les études, le plus souvent à domicile, sur le trajet de la maternité, dans une autre maternité que celle d'inscription ou dans un lieu public. Dans une étude prospective récente, les proportions des lieux d'accouchement étaient respectivement de 70%, 17%, 5,3% et 1% (13)

Ce type d'accouchement est une urgence obstétricale. La prise en charge doit être systématiquement médicalisée. L'accouchement est dit imminent s'il doit se produire dans l'heure qui suit (voir les scores prédictifs en ANNEXE 2 à 6 (10)).

1.1.2.2 Outils de régulation

Le score de MALINAS A (ANNEXE 2) est le plus ancien et le plus connu des médecins régulateurs (14).

Il a été retenu parmi les protocoles d'aide à la régulation du SAMU. Il apporte une bonne prédiction de l'absence de risque d'accouchement dans l'heure à venir (VPN > 96 %) mais une mauvaise prédiction de sa survenue (VPP < 29%) (10,15).

Les limites de cet outil sont qu'il ne s'utilise que pour les patientes à terme et qu'il ne donne aucun ordre d'idée sur le délai de survenue de l'accouchement. De plus, il ne prend pas en compte des facteurs comme l'envie de pousser, la notion de panique ou même la durée du transport vers une maternité.

Le score MALINAS B (ANNEXE 3) est un outil d'aide de prise de décision du médecin sur le lieu de l'intervention. Il évalue le délai de survenue potentielle de l'accouchement en fonction de la dilatation cervicale et de la parité.(15)

Si le délai d'accouchement probable est inférieur à une heure, l'accouchement est réalisé sur place, sinon la patiente est transférée vers la maternité appropriée. La décision dépend donc du contexte et de la distance par rapport à la structure de soins.

1.1.2.3 Le score SPIA

Le Score SPIA (Prédictif d'Imminence de l'Accouchement) est plus récent. Il a été conçu à partir d'une étude multicentrique pour des grossesses de plus de 33SA ou de terme indéterminé (**ANNEXE 4**) en prenant en compte les différents facteurs de risque retrouvés dans la littérature (16).

Ce score est reproductible et pertinent. Son interprétation est plus compliquée car il prend notamment en compte le délai de transport. Étant plus complexe, son calcul peut-être effectué sur le site de la Société Française de Médecine d'Urgence par exemple (www.sfm.org/calculateurs/SPIA.htm).

Pour un score inférieur à 10 (avec un délai d'admission (DA) estimé inférieur à 30 minutes) ou un score calculé à 5 (avec un DA estimé inférieur à 1 heure), le risque est faible, un simple transport en ambulance peut être effectué.

Pour un score supérieur à 24 (avec un DA inférieur à 30 minutes), supérieur à 15 (avec DA inférieur 1 heure) ou supérieur à 10 (avec DA inférieur à 2 heures), le risque d'accouchement est élevé (VPP 33 % avec spécificité supérieure à 80 %) et justifie l'envoi du SMUR. (10)

Dans tous les autres cas, on ne peut pas trancher et le bilan sera complété en fonction des renseignements fournis par les premiers secours sur place.

1.1.2.4 Score Préma-SPIA

Le score Préma-SPIA a été créé pour les grossesses de moins de 33 SA (**ANNEXE 5**) (10,17)

Les critères pris en compte sont la possibilité de parler à la patiente, le motif de l'appel, l'existence de douleurs abdominales et la rupture de la poche des eaux. Un tableau décisionnel du choix de moyen de transport est proposé (**ANNEXE 6**) sachant qu'en dessous de 5, le risque d'accouchement semble écarté, et un transport non médicalisé est possible.

1.1.3 Facteurs de risque d'accouchement inopiné

Les facteurs de risque d'accouchement inopiné ont été largement étudiés et sont bien identifiés aujourd'hui. En 2009, l'étude SPIA-CEPIM a permis d'établir le profil de ces mères à risque grâce à une étude multicentrique prospective, regroupant 38 SAMU et couvrant près de 40% de la population française (10). En 2001, une méta-analyse, a étudié 1938 accouchements extra-hospitaliers et a permis de mettre en évidence ces mêmes facteurs de risque (11).

Dans l'étude SPIA-CEPIM, 3499 femmes ont accouché en extra-hospitalier. Les facteurs de risques retrouvés étaient: un jeune âge (moins de 25 ans dans plus de 30% des cas), plutôt multipares (51% avait une parité supérieure ou égale à 3), un antécédent d'accouchement à domicile (5,2%). Ces patientes avaient souvent un faible niveau socio-économique, vivant dans une certaine précarité et de mauvaises conditions de logement. La grossesse n'était pas suivie car non désirée dans 18% des cas. (ANNEXE 7) (10)

Selon une étude portant sur 321 accouchements inopinés, ces femmes n'ont ni couverture sociale (3%), ni formation professionnelle (43%)(18). Le faible suivi de la grossesse est, en effet, un facteur prédictif de mauvais pronostic néonatal(19).

Dans une étude rétrospective de 2016, comparant 71 accouchements inopinés à 142 accouchements hospitaliers, Billon et al, ont également mis en évidence que la multiparité [OR : 3,43 (1,65—7,23)], une situation de précarité [OR : 37,63 (5,02—7,81)] et le non-suivi de la grossesse [OR : 3,36 (2,72—4,15)] étaient des facteurs de risque d'AIE. (20)

1.1.4 Prise en charge du nouveau-né

1.1.4.1 Préparation du matériel

Le matériel nécessaire à la réalisation de l'accouchement et à l'accueil du nouveau-né est préparé et vérifié, en même temps que l'on examine et installe la parturiente. Une table de réanimation pédiatrique peut aussi être improvisée, à proximité de la mère.(21) (ANNEXE 8)

Des draps chauds et secs doivent être à disposition pour réchauffer le nouveau-né, ainsi qu'un sac en polyéthylène; dans ce cas il n'est pas recommandé de sécher le corps de l'enfant, seule la tête doit être essuyée avant la pose du bonnet. (22)

Une voie veineuse périphérique doit être posée systématiquement à la parturiente (soluté de type cristalloïde). Un sondage évacuateur est réalisé avant de débiter les efforts expulsifs, pour faciliter la progression de la tête fœtale et de diminuer le risque de lésions urinaires.(21)

Une seringue contenant 5 unités d'oxytocine (Syntocinon®) est prête à l'emploi pour une délivrance dirigée. (23)

1.1.4.2 Pendant l'accouchement (accouchement eutocique sans complication)

La surveillance du rythme cardiaque du fœtus est réalisée à l'aide d'un Doppler. En cas de bradycardie, une oxygénothérapie au masque à haute concentration est débutée.(21)

Dans la grande majorité des cas, les accouchements inopinés extra-hospitaliers se déroulent de façon simple, rapide et facile: il s'agit pratiquement toujours d'une présentation céphalique chez une patiente multipare(24)

Le risque de ce type d'accouchement est surtout celui de complications pour le périnée maternel. (20,21) L'épisiotomie doit rester l'exception, cependant, pour diminuer le risque de périnée complet, l'opérateur doit guider les efforts expulsifs et la descente de la tête en posant une main sur le périnée postérieur et une autre sur la tête du nouveau-né.

Les efforts expulsifs ne doivent être débutés que si la dilatation cervicale est complète et en cas de poche des eaux rompue. Si la poche des eaux n'est pas rompue, il faut la rompre artificiellement pendant une contraction. (21)

Une fois la tête totalement sortie de la filière génitale, et après avoir vérifié l'absence d'un circulaire du cordon autour du cou, le corps de l'enfant est extrait par simple traction à deux mains fermement sous les aisselles puis posé sur le ventre de sa mère en décubitus latéral.(23)

1.1.4.3 Évaluation du nouveau né après l'accouchement

Trois critères, évalués toutes les 30 secondes, guident ensuite la prise en charge (25–27):

- la fréquence cardiaque. Elle doit être supérieure ou égale à 100 par minute; c'est le critère essentiel: elle augmente si l'état du nouveau-né s'améliore et diminue s'il se dégrade;

- la qualité de la respiration (ampliation thoracique, fréquence respiratoire, absence de gasps) et l'évaluation du score de Silverman (**Figure 1**)

- le tonus musculaire (chez le nouveau-né à terme)

La coloration, mal corrélée à l'oxygénation du nouveau-né, n'est plus un critère d'évaluation. Cependant, la mesure de saturation en oxygène par oxymétrie de pouls (SpO_2), avec un capteur adapté à la taille du nouveau-né, permet d'évaluer l'oxygénation. (21,28)

Silverman Scoring System

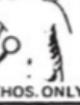
	UPPER CHEST	LOWER CHEST	XIPHOID RETRACT.	NARES DILAT.	EXPIR. GRUNT
GRADE 0	 SYNCHRONIZED	 NO RETRACT.	 NONE	 NONE	 NONE
GRADE 1	 LAG ON INSP.	 JUST VISIBLE	 JUST VISIBLE	 MINIMAL	 STETHOS. ONLY
GRADE 2	 SEE-SAW	 MARKED	 MARKED	 MARKED	 NAKED EAR

Figure 1 : Score de Silverman (29)

Enfin, l'évaluation du score d'APGAR (**Figure 2**) calculé à une, cinq et dix minutes de vie, va permettre de vérifier la bonne adaptation de l'enfant à la vie extra-utérine. Un score inférieur à 7 justifie des gestes de réanimation néonatale, en dessous de 3 l'enfant est considéré en «état de mort apparente».(30)

Table 1. The Conventional-Apgar scoring system as introduced by Virginia Apgar in 1953.

Sign	The Score		
	0	1	2
Heart rate	Absent	Less than 100	More than 100
Respiration	Absent	Slow, irregular	Good, Crying
Muscle tone	Limp	Some flexion	Active motion
Reflex Irritability	No response	Grimace	Cough, sneeze, cry
Color	Blue or pale	Pink body, blue extremities	Completely pink

Figure 2 : Score d'APGAR (31)

1.1.4.4 Soins au nouveau né

1.1.4.4.1 Clampage retardé du cordon

Le déclenchement de la respiration et le clampage du cordon modifient les shunts pour aboutir progressivement à la circulation post-natale définitive, en augmentant les résistances vasculaires systémiques. (28)

Depuis des dernières recommandations américaines de 2015, il est maintenant recommandé de clamer le cordon ombilical de 30 secondes à 1 minute après les premiers cycles respiratoires, afin de permettre une meilleure adaptation aux variations initiales du volume ventriculaire.(25,27,32)

1.1.4.4.2 Prévention de l'hypothermie

Quand cela est possible, la relation mère-enfant est à privilégier au maximum. Pour cela, l'enfant peut être installé contre sa mère. Le contact peau à peau est un excellent moyen de réchauffement quand l'enfant va bien (33)

Il conviendra également :

- d'éviter les courants d'air: fermer les portes, limiter les déplacements intempestifs et le nombre d'intervenants;
- de réchauffer la pièce (radiateur d'appoint, augmentation du chauffage de l'habitation) ;
- recouvrir la tête avec un bonnet en jersey ;
- mettre le corps de l'enfant (sauf la tête) d'emblée dans un sac en polyéthylène transparent, sans séchage préalable, surtout s'il est né prématurément avant 28 SA.(34–36)

1.1.4.4.3 Lutte contre l'hypoglycémie (glycémie < 2,2 mmol/L chez le nouveau-né à terme)

La définition de l'hypoglycémie néonatale et sa correction sont encore débattues(37) et le seuil de glycémie exposant au risque de séquelles neurologiques est mal connu. Une étude de 2012, a évalué de façon prospective le devenir neurologique à 15 ans d'une cohorte de nouveau-nés prématurés (≤ 32 SA) ayant eu plusieurs mesures glycémiques considérées comme menaçantes mais asymptomatiques < 2,5 mmol/L (< 0,45 g/L) durant les 10 premiers jours de vie. Comparativement à un groupe contrôle «non hypoglycémique», aucune différence significative n'a été notée (38).

Cependant, d'autres études récentes montreraient une surestimation du taux de glycémie néonatale par mesure capillaire en situation extra-hospitalière, cette surestimation serait probablement en lien avec les différentes méthodes de détection utilisées.(39)

Une naissance non programmée à domicile expose le nouveau né à un risque d'incertitude quant à son terme et à d'éventuelles comorbidités associées comme l'hypoglycémie. (40)

Il semble donc important de poursuivre la surveillance glycémique préhospitalière, et sa correction potentielle.

Elle sera mesurée seulement chez les nouveaux-nés de terme supérieur à 30 SA (avant, elle reflète celle de la mère). La glycémie est appréciée par méthode semi-quantitative sur un prélèvement réalisé sur les bords du talon.(21)

La correction peut être faite par la bouche (à la seringue) avec du sérum glucosé 10 % (le glucosé 30 % est contre-indiqué) si le terme est supérieur à 34 SA et si l'enfant ne présente aucune détresse. Sinon, la sonde gastrique ou la perfusion périphérique seront utilisées.(21,23)

1.1.4.4.4 En cas de liquide méconial

On a longtemps pensé que l'aspiration intra-trachéale du méconium diminuait la sévérité de l'inhalation méconiale. Aucune étude n'a démontré le bénéfice de cette pratique (41). Les inhalations les plus sévères sont anténatales.

Une étude randomisée contrôlée de Chettri et al.(42) n'a pas montré de différence significative entre l'aspiration intra-trachéale et l'abstention dans l'incidence de l'inhalation méconiale et le devenir neurologique à 9 mois. C'est pourquoi le consensus international ne recommande plus de continuer à pratiquer l'aspiration, sauf en cas d'obstacle (25–27)

1.1.4.4.5 Réanimation néonatale

Elle reste exceptionnelle en extra-hospitalier, mais il est nécessaire d'en connaître les grands principes.

Les nouvelles recommandations de l'American Heart Association (25) et de l'European Resuscitation Council (27) sont parues en 2015 concernant la réanimation néonatale en salle de naissance. Elles ont insisté notamment sur la nécessité de préserver une normothermie entre 36,5 °C et 37,5 °C pendant la réanimation, quelque soit le terme.

La Société Française de Néonatalogie (SFN) les a traduites et a édité un support pédagogique (26).
(ANNEXE 9)

La réanimation du nouveau-né suit un algorithme précis A-B-C-D-E (25–28)

- A (airway) : tout en séchant et en stimulant l'enfant, assurer la liberté des voies aériennes, réalisation d'une aspiration de désobstruction si besoin.

- B (breathing) : si la FC est inférieure à 100 /min, la ventilation en pression positive est initiée au masque et au ballon ou avec une pièce en T (la seule contre-indication est la hernie diaphragmatique qui impose d'intuberer d'emblée). Si la FC ne remonte pas après 30 secondes et le thorax ne se soulève pas, il faut vérifier le matériel, ou la présence d'une obstruction. En cas d'échec, une intubation est nécessaire.

- C (circulation) : la FC est évaluée après 30 secondes de ventilation efficace. Si elle est inférieure à 60 b/min, les compressions thoraciques (CT) sont débutées en alternance avec la ventilation: 3 CT pour une ventilation au rythme de 120 /min.

- D (drugs), au bout de 30 secondes de CT, si la FC est supérieure à 60 /min, les CT sont arrêtées et la ventilation poursuivie. Si, la FC est inférieure à 60 /min, l'adrénaline est indiquée, de préférence par KTVO à dose de 10 à 30 µg/kg.

En cas de suspicion d'hémorragie ou d'état de choc, une expansion volémique de 10 ml/kg de NaCl à 9 ‰ est effectuée par le KTVO en attendant l'arrivée du culot globulaire.

- E : correspond à l'environnement et à la famille, et donc à l'importance de leur information et au maintien d'un lien avec le nouveau-né.

1.1.5 Transport du nouveau-né

Des protocoles de prise en charge sont progressivement mis en place au niveau des SAMU précisant l'appel à renfort et l'orientation du nouveau-né. (43)

Le renfort d'une sage-femme, s'il est possible, peut être très utile pour la prise en charge initiale.

La nécessité d'un renfort pédiatrique doit être rapidement évaluée. (25,36,43,44)

L'envoi sur place d'un pédiatre s'impose systématiquement avant la naissance si l'accouchement à domicile ne peut être différé dans les circonstances résumées dans le **tableau 1** ci dessous.

Situations cliniques rencontrées	Risques pour l'enfant à la prise en charge
Grossesse estimée à < 32 SA	Détresse respiratoire, hypothermie
Hauteur utérine < 28 cm	Petit poids (RCIU) ou prématuré
Hyperthermie maternelle > 38 °C	Infection néonatale
Rupture prématurée des membranes (> 12 h)	Infection néonatale
Liquide amniotique méconial	Inhalation méconiale
Bradycardies fœtales (doppler de transport)	Asphyxie périnatale
Grossesse multiple	Prématurité, multiplication des taches
Présentation du siège	Souffrance fœtale aiguë par dystocie
métrorragies	anémie

Tableau 1 : Indications de renfort pédiatrique avant une naissance inopinée et risques encourus pour l'enfant (45)

Une demande de renfort pédiatrique doit s'imposer après la naissance dans les circonstances résumées dans le **tableau 2** .

Situations cliniques rencontrées	Risques pour l'enfant à la prise en charge
Accouchement < 35 SA	Sous-estimation de besoins (respiratoire, circulatoire, homéothermie)
Poids du nouveau-né estimé < 2 kg	Moindre réserves (hypothermie, hypoglycémie)
Apgar < 3 (asphyxie néonatale)	Asphyxie (troubles neurologiques)
Liquide amniotique méconiale	Inhalation méconiale, hypoxémie réfractaire
Détresse respiratoire (silverman > 4)	Hypoxie, hyperoxie, hypercapnie, hypocapnie Appareil de ventilation et réglages inadaptés
hémorragie	Anémie difficulté d'abord vasculaire pour remplissage
Hypothermie rebelle, hypoglycémie	Décompensation secondaire

Tableau 2: Indications de renfort pédiatrique après une naissance inopinée et risques encourus pour l'enfant (45)

Dans la mesure du possible, le nouveau-né et sa mère seront adressés vers la maternité qui a suivi la grossesse. (21)

Quelques grandes lignes permettent d'orienter le choix du moyen d'évacuation et le transport vers le niveau du centre receveur adapté, mais aucune recommandation n'existe à ce jour. Chaque région ne peut offrir les mêmes modalités de prise en charge, les protocoles de chaque SAMU sont donc distincts.

Selon la régionalisation des soins périnataux et les moyens de transports spécialisés disponibles, on pourra envisager un transfert préalable vers le CHG de référence disposant d'un centre de niveau II B. (46)

Le transport se fait, si l'accouchement n'a pas eu lieu, en décubitus latéral. Les jambes vers le fond de la cellule, au cas où l'accouchement se déroulerait pendant le transport.(23)

Si l'accouchement a eu lieu, la patiente est installée comme précédemment afin de bien surveiller les saignements. Le nouveau-né, après avoir été mis dans un sac polyéthylène, est placé en décubitus latéral sur sa mère, le couple étant sanglé correctement.(33)

L'enfant peut-être transporté, attaché dans un berceau ou encore dans un incubateur de transport (si < 34 SA, DRA, de faible poids de naissance, T° extérieure basse ou longue distance de trajet).(46)

1.1.6 Morbi-mortalité néonatale des AIE

Les études retrouvent toutes une surmortalité materno-foetale de 2 à 3 fois supérieures des accouchements à domicile par rapport aux accouchements en maternité. (19,47–52)

Il s'agit essentiellement d'une morbi-mortalité néonatale.

Dans une étude cas témoins comparant 151 patientes ayant accouché à domicile à 151 patientes ayant accouché en milieu hospitalier, il était constaté en cas d'accouchement inopiné un risque plus important d'admission en USI de néonatalogie pour polyglobulie (12,6% vs 0%, $p < 0,001$), hypoglycémie (9,3% vs 0,6%, $p = 0,001$) et convulsions (3,3% vs 0%, $p = 0,024$)(49)

Rodie et al., dans une autre étude de 117 patientes dans chaque groupe, constataient une mortalité périnatale significativement plus élevée en cas d'accouchement à domicile avec 51,7 décès/1000 contre 8,6/1000 au cours d'accouchements en structure. Ces décès concernaient toujours des enfants prématurés. (47)

Dans l'étude de ML. Nguyen, comparant 94 femmes ayant accouché inopinément pour un total de 48721 naissances, la mortalité néonatale est jusqu'à six fois plus importante (6,4% versus 1%)(13) **(Figure 3)**

	Cas (94)	Témoins (98 ^a)	<i>p</i>	OR
Mortalité	6,4 %	1,0 %	0,047	6,6 (0,8–56)
Hypotrophie	5,3 %	4,1 %	0,69	1,32 (0,3–5,1)
Hypothermie	32,9 %	1,1 %	< 0,01	47,7 (6,4–358)
Transfert USI	19,1 %	9,2 %	0,047	2,3 (1–5,5)
Allaitement artificiel	65,9 %	32,3 %	< 0,01	4,1 (2,2–7,5)
	Cas (94)	Population du CHU de Caen, janvier 2002–décembre 2009 (n = 26 587)	<i>p</i>	OR
Prématurité	20,2 %	11,7 %	0,01	1,65

^a Nombre de témoins = 98 : 90 singletons et 8 jumeaux.

Figure 3: Morbi-mortalité néonatale, Nguyen et al.(13)

La principale morbidité néonatale des différentes études était l'hypothermie.(19,47,50,53)

Cependant, ces décès périnataux (jusqu'à la première semaine de vie) sont systématiquement associés à une prématurité ainsi qu'aux grossesses non suivies. (47,50,54)

Sachant que le taux de prématurité est largement augmenté dans ce contexte par rapport à la population générale (48,55), la mortalité périnatale est aussi logiquement augmentée.

Le graphique ci dessous (**Figure 4**), de l'étude de Jones et al, illustre la relation entre mortalité et âge gestationnel. La stratification est fonction de groupes d'âge gestationnel. L'augmentation globale de la mortalité était de 18% dans le groupe des accouchements extra-hospitaliers contre 8% dans le groupe hospitalier [p = 0,04, OR 2,9 (IC 95% 1,0-8,4)].

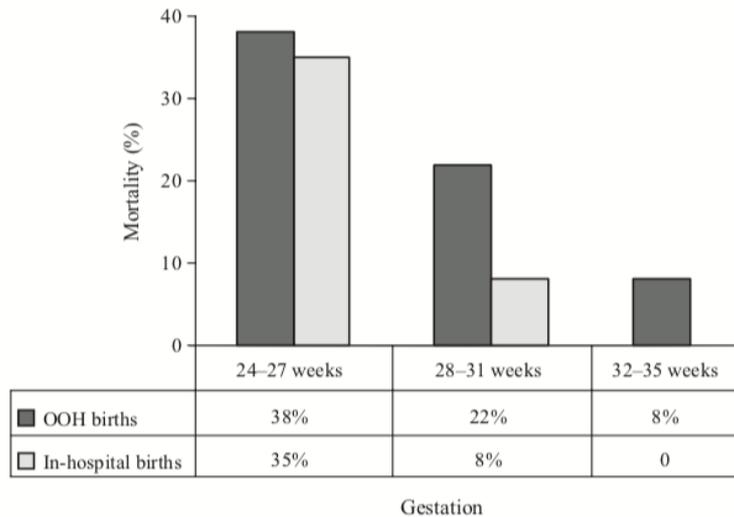


Figure 4 : La mortalité est liée à l'âge gestationnel, Jones et al. (40)

Cette même étude montrait également que les « non-survivants » avait une température significativement plus basse que les « survivants », respectivement 32,2°C contre 33,5 ° C (p = 0,01) (**Figure 5**)

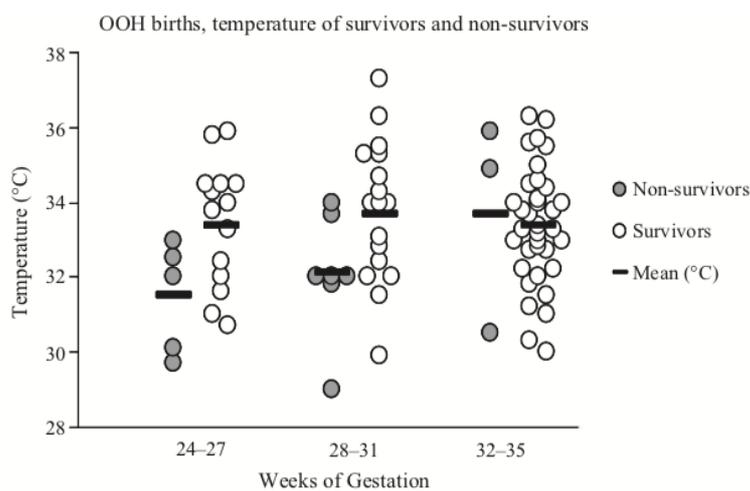


Figure 5: La température des survivants par rapport aux non-survivants et la correspondance aux groupes d'âge gestationnel des naissances hors hôpital (40)

1.2 - L'hypothermie du nourrisson

1.2.1 Définition

L'OMS considère qu'un nouveau-né est normotherme lorsque sa température est comprise entre 36,5 et 37,5 °C, et hypotherme, lorsque sa température est inférieure à 36,5° C. (56)

L'OMS a également classé l'hypothermie en 3 catégories en fonction de la température centrale et des pronostics associés afin de faciliter sa prise en charge (**Figure 6** ci-dessous)

- 1) **Hypothermie légère** (ou stress provoqué par le froid): entre 36 et 36,4 °C
- 2) **Hypothermie modérée**: entre 32 et 35,9 °C
- 3) **Hypothermie grave**: inférieure à 32 °C

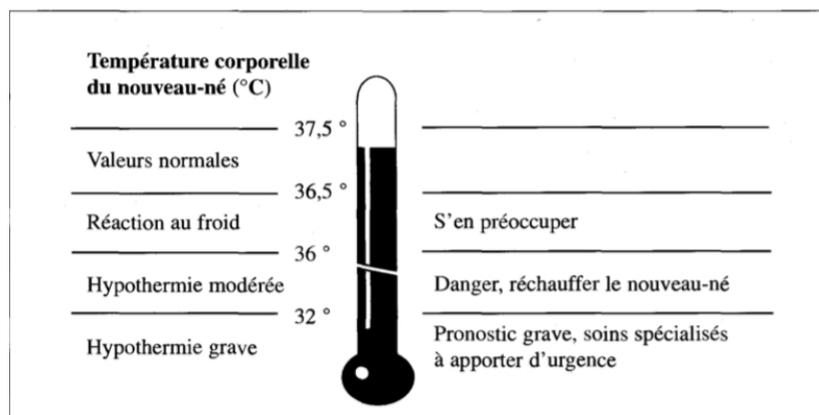


Figure 6: Stades d'hypothermie selon l'OMS (56)

Bien que ces définitions soient utiles, elles ne précisent pas le site corporel de mesure associé à chaque catégorie de température, ce qui est susceptible d'entraîner une certaine confusion chez les chercheurs et les professionnels de santé. (57)

La température rectale est d'environ 0,5 à 1 °C supérieure à la température orale et / ou axillaire et est généralement plus représentative de la température centrale. (58)

Compte tenu des risques associés à la mesure de la température rectale (perforation rectale et infections nosocomiales), celle-ci est déconseillée. (59) L'OMS recommande que la température soit mesurée à l'aisselle et que les températures rectales ne soient mesurées qu'en cas d'hypothermie néonatale diagnostiquée. (57)

Une étude récente de 2018, n'a pas trouvé de différence significative dans la température moyenne d'admission de 122 prématurés en USI, des différents placements de sonde (axillaire, thoracique ou dorsale) après l'accouchement en salle. Cependant, il existait un faible taux d'hypothermie et d'hyperthermie à l'admission dans les 3 groupes. (60)

Le principal problème est qu'il n'existe aucun accord concernant une plage de température normale acceptée dans les études actuelles. En 2009, Kumar et al. ont identifié que sur 20 études examinées, seules 7 utilisaient le système de classification de l'OMS. Ces incohérences dans la classification peuvent entraîner une sous-estimation ainsi qu'une prise en charge inadéquate de l'hypothermie néonatale. (61)

1.2.2 Physiopathologie

1.2.2.1 Adaptation à la vie extra-utérine

Durant la vie intra-utérine, la chaleur produite par le fœtus est dissipée par le placenta, et dépasse de 0,3 à 0,5° C la température corporelle maternelle. (62)

Pendant l'accouchement, la température maternelle augmente plus rapidement que celle du fœtus. Après environ 40 minutes de travail, les températures fœto-maternelles diminuent parallèlement. Par la suite, celle du nouveau-né peut diminuer d'environ 1 à 2°C en quelques dizaines de minutes et, en l'absence de soins adaptés. (Figure 7, (63))

Après la naissance, l'échange thermique avec l'environnement se produit selon un gradient de température de l'intérieur du corps vers la surface. Lorsque le taux de perte dépasse le taux de production de chaleur, la température du corps diminue. (64)

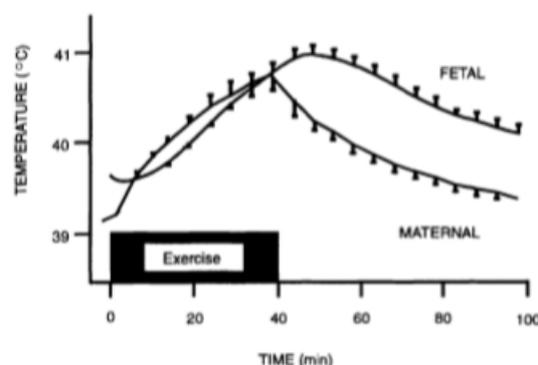


Figure 7: Evolution des températures foetales et maternelles durant l'accouchement (63)

1.2.2.2 Mécanismes de thermolyse du nouveau-né

Il existe classiquement 4 modalités de perte de chaleur : (ANNEXES 10 et 11)

- **la conduction** : vers les objets en contact (par exemple, une table, une balance ou un matelas froid);
- **la convection** : vers un fluide (par exemple, l'exposition à un air ambiant plus frais) ;
- **la radiation ou rayonnement** : vers des objets plus froids à proximité, même sans contact ;
- **l'évaporation** : par la sueur, la perspiration. C'est la principale source de perte de chaleur, par évaporation du liquide amniotique du corps de l'enfant. (56)

Un bébé nu exposé à une température ambiante de 23 °C à la naissance subit le même taux de perte de chaleur qu'un adulte nu à 0 °C. (56)

Toutes ces pertes de chaleur sont plus importantes chez les enfants prématurés et de faible poids de naissance. Ils présentent notamment une surface d'évaporation plus importante (rapport surface/masse corporelle augmenté). (56,61,65,66)

Dans une revue de littérature récente, le nombre de prématurés hypothermes (<36,5 °C) à l'admission en USI était de 36%. La température d'admission était modulée par l'âge gestationnel et par le poids de naissance et exprimée sur le graphique ci dessous. (Figure 8) (67)

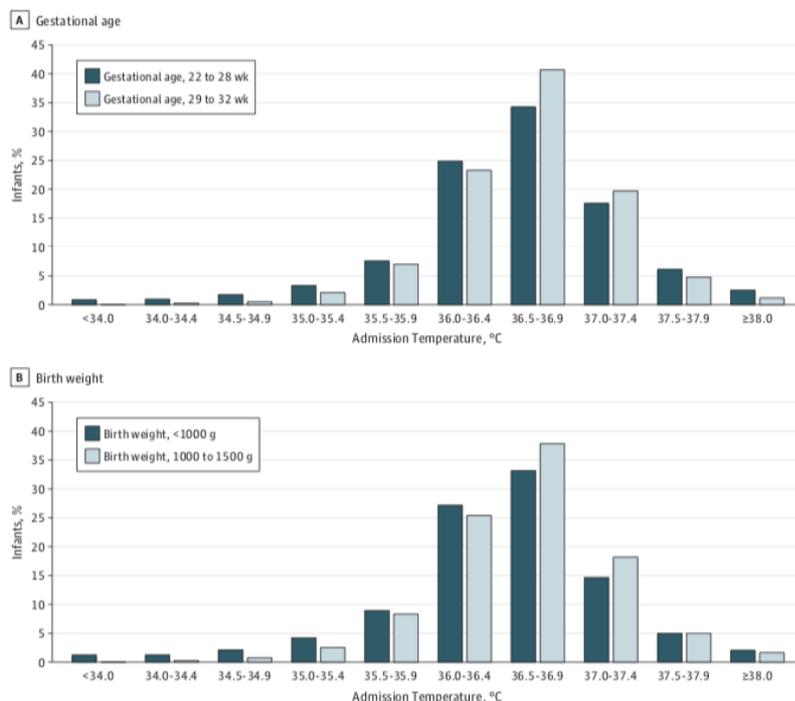


Figure 8: Température d'admission en USI en fonction de l'âge gestationnel et du poids de naissance (67)

Les échanges thermiques sont influencés par la température ambiante, l'humidité, le vent, l'exposition solaire, le rayonnement du ciel et du sol, la posture, les vêtements, la prématurité etc., et ces phénomènes sont d'autant plus importants en extra-hospitalier.

1.2.2.3 Mécanismes de thermogénèse

À la naissance, le nouveau-né, soudainement exposé à un environnement humide et froid, répond en augmentant la production de chaleur par différents mécanismes.

Le premier mécanisme utilise le tissu adipeux brun (thermogénèse chimique), il constitue 2 à 6% du poids de l'enfant, et est présent dès 26 SA. Il se situe surtout entre les omoplates, à la base du cou, autour des reins, des surrénales et du coeur. (61,62)

Le second mécanisme est la vasoconstriction périphérique, les vaisseaux sanguins situés en périphérie du corps du nouveau-né se contractent pour tenter d'éviter toute perte de chaleur supplémentaire. (68)

Le troisième mécanisme vient de l'activité musculaire. Certains auteurs suggèrent que cette thermogénèse provoquée par les frissons peut survenir chez les nouveau-nés, mais la considèrent «d'importance secondaire». (58,65,68)

1.2.2.4 Zone de neutralité thermique

C'est la zone où la température profonde est maintenue stable alors que l'activité métabolique est réduite au minimum tout en assurant une thermorégulation efficace (ANNEXE 12). Cette zone est plus étroite chez le nouveau-né. (62,69)

La « zone de neutralité » dépend de l'âge gestationnel, du poids de naissance, et est estimée à environ 34 °C pour un prématuré modéré et à 32 °C pour un nouveau-né à terme dans les premiers jours de vie. (70)

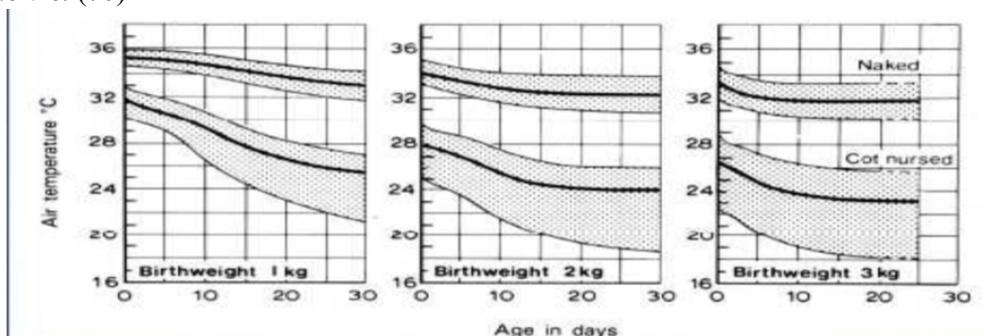


Figure 9: Courbes comparatives de neutralité thermique selon le poids à la naissance (71)

La « zone de refroidissement maximum » (ou température critique) qu'un nouveau-né peut contrôler n'est de l'ordre de 24 à 28°C alors qu'elle peut atteindre 1°C chez l'adulte (**Tableau 3**). (70)

Age	T neutralité	T critique
Adulte	28°C	1°C
Nouveau né	32°C	24°C
Prematuré	34°C	28°C

Tableau 3 : Températures de neutralité et critique chez le prématuré, l'adulte et le nouveau né à terme(70)

En pratique, il est donc capital de tenir compte de l'environnement thermique d'un nouveau-né, et donc le maintenir dans une atmosphère chaude et adaptée (69)

1.2.3 Conséquences

L'hypothermie chez un nouveau-né est détectée par un certain nombre de signes objectifs résultant de l'impact de la thermorégulation sur l'enfant; cardiopulmonaire (bradycardie, tachypnée, apnée); neurologique (léthargie, détresse, mauvaise alimentation) et vasculaire (vasoconstriction périphérique, acrocyanose, extrémités froides) (72,73)

Les perturbations associées au métabolisme de l'enfant peuvent également entraîner des symptômes d'hypoglycémie, d'hypoxie et éventuellement d'acidose métabolique. (65,66,74)

Dans une étude menée en Inde en 2005, Mathur et al suggéraient les premiers l'association entre hypothermie et mortalité néonatale. Il s'agissait d'une cohorte prospective de 100 nouveaux-nés hypothermes, nés extramuros puis transportés dans une unité néonatale. La mortalité allait de 39% à 80% en fonction du degré d'hypothermie de la classification OMS. Ils ont également constaté que lorsque l'hypothermie est associée à d'autres comorbidités, le taux de mortalité augmente de façon plus importante. (**Figure 10**) (74)

	No.	No. expired	Fatality %
Hypothermia alone	35	9	25.6
Hypothermia + hypoglycaemia	14	6	42.9
Hypothermia + hypoxia	22	12	52.1
Hypothermia + hypoglycemia + hypoxia	14	11	78.57
Hypothermia + hypoglycemia + shock	4	3	75
Hypothermia + hypoxia + shock	8	7	87.5
Hypothermia + hypoglycemia + Hypoxia + shock	3	3	100
	100	51	51

Figure 10: Taux de mortalité en fonction des comorbidités présentées par les nouveaux nés (74)

En 2010, une étude menée au Népal, a répertorié 28000 naissances à domicile. La mortalité à 28 jours augmentait d'environ 80% pour chaque degré Celsius perdu (au niveau axillaire). Le risque relatif de décès variait de 2 à 30, augmentant avec une plus grande sévérité de l'hypothermie. (75)

L'attribution de l'hypothermie néonatale aux causes directes ou indirectes de la mort néonatale est complexe et difficile pour plusieurs raisons, et peut donc être source de biais dans les études. (57)

L'hypothermie néonatale est liée à nombre de facteurs. Lunze et al. (65) les a classé en quatre groupes principaux: environnementaux (zone géographique, saison, température ambiante), physiologiques (prématurité, RCIU, faible poids de naissance...), comportementaux et socioéconomiques.

Pour Miller et al. (76) sur 8 000 nouveaux-nés de faible poids de naissance, l'hypothermie modérée était associée à un risque plus élevé d'hémorragie intraventriculaire, et l'hypothermie modérée à sévère était associée à un risque de décès.

L'association entre hypothermie et mortalité néonatale reste cependant avancée par de nombreux travaux. (56,61,65,65,74,75,77)

1.2.4 Mesures de lutte contre l'hypothermie

1.2.4.1 Mesures intra-hospitalières

Préparation de la salle d'accouchement

Selon les dernières recommandations internationales, la pièce doit être propre, chaude : entre 23 et 25°C pour les enfants à terme, et supérieure à 25 ° C pour les prématurés de moins de 28 SA. (27,35,56,57,78,79)

Séchage immédiat

Après la naissance et avant même que le cordon soit coupé, Il est recommandé de sécher le nouveau-né avec une serviette chaude, y compris la tête sauf le visage. Il est également possible de le placer en peau à peau contre sa mère et de les couvrir avec une serviette. (25,27,56,80)

Si l'enfant a besoin de soutien lors de la transition ou de la réanimation, il convient de le mettre sur une surface chaude sous un réchauffeur radiant préchauffé. (27,41,81)

Peau à peau

Il s'agit d'une méthode efficace pour éviter les pertes thermiques du nouveau-né, qu'il soit à terme ou prématuré. (56,65,82)

Dans une étude de 2004, Bergman et al, ont montré que le peau à peau chez les nourrissons de faible poids était au moins aussi efficace que les soins standards avec incubateurs (83), ces mêmes résultats étaient déjà connus pour les nouveaux-nés à terme. (84)

Outre l'amélioration de la thermorégulation, d'autres avantages potentiels incluent une meilleure relation mère-enfant, et une transition plus rapide vers la stabilité physiologique après la naissance. (61,83)

Le peau contre peau améliorerait le rythme cardiaque et la saturation en oxygène de l'enfant (85,86) et permettrait une maturité cérébrale plus précoce chez les nourrissons prématurés.(87)

Allaitement

En dehors de l'échange de chaleur entre le nouveau-né et la mère et l'apport de calories provenant des graisses, le processus d'allaitement, augmente la dépense énergétique, stimule l'activité métabolique basale et la thermorégulation. (61,88)

Il fait partie intégrante des dernières recommandations internationales.

Bouchons en polyuréthane et enveloppes en plastique

La majorité des études ont examiné les effets de ces outils sur la prévention de l'hypothermie chez les prématurés et en ont confirmé le bénéfice par rapport aux soins standards. (78,89–91,91)

Le graphique ci-dessous (**Figure 11**) montre qu'un plus grand nombre de nourrissons randomisés dans un sac en polyuréthane par rapport aux nourrissons témoins avaient des températures normales 1h après la naissance. L'effet s'est produit dans les strates de poids de naissance.

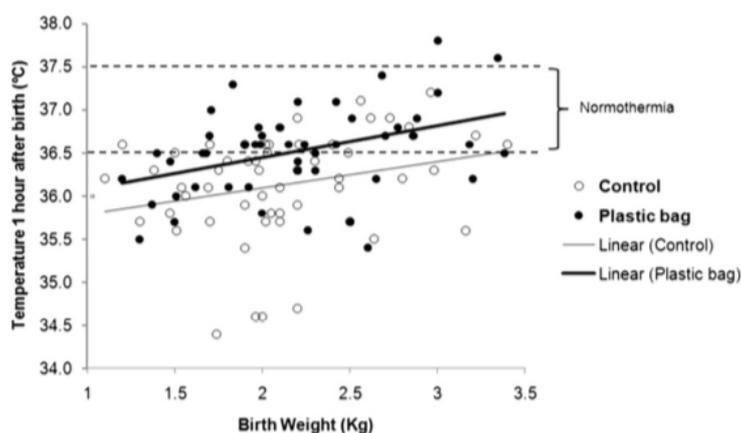


Figure 11 : Température à 1h de la naissance dans le groupe « sac plastique » et dans le groupe témoin en fonction du poids de naissance, Leadford et al. 2013 (91)

Les dernières recommandations internationales sur la réanimation pédiatrique préconisent l'utilisation d'un sac en plastique en salle d'accouchement pour les nourrissons d'âge gestationnel inférieur à 32 SA et de très faible poids de naissance. Ils doivent avoir la tête et le corps du bébé (sauf le visage) recouverts de l'emballage, sans être sécher auparavant, et placés sous un radiateur chauffant. (25,27)

Une étude récente multicentrique prospective a cependant démontré que l'enveloppement corporel total était comparable à la couverture du corps jusqu'aux épaules pour prévenir les pertes thermiques chez les nouveaux-nés très prématurés. (92) Ces enfants peuvent également nécessiter une combinaison d'autres interventions pour maintenir la normothermie. (25,27)

Notons cependant que certains auteurs mettent en garde sur des potentielles hyperthermies induites chez les prématurés ayant subi des interventions visant à prévenir l'hypothermie. (93)

Une étude prospective publiée en 2018 souligne qu'en 10 ans, la prévention de l'hypothermie intra-hospitalière s'est considérablement améliorée, notamment concernant les nouveaux-nés très prématurés. Elle souligne donc les efforts d'amélioration de qualité des soins et de formation des équipes. Cette évolution est illustrée en **ANNEXE 13. (93)**

1.2.4.2. Mesures extra-hospitalières

Il existe peu de recommandations concernant la prise en charge de l'hypothermie néonatale lors d'accouchements extra-hospitaliers.

Cependant, on sait que ces enfants présentent un risque plus élevé d'hypothermie, comme le prouvent des études antérieures. (13,49,51)

L'OMS recommande qu'à domicile, et quand cela est possible, il convient de préparer la pièce où l'accouchement va se dérouler: (21)

- Réchauffement de la pièce à 25°C (radiateur d'appoint, chauffage de l'habitation);
- Eviter les courants d'air (fermer les portes, limiter les déplacements et le nombre d'intervenants);
- Sécher rapidement le nouveau-né (corps et surtout la tête) avec un linge propre;
- Recouvrir sa tête avec un bonnet en jersey (préalablement préchauffé si possible).

Le contact peau à peau est la meilleure méthode pour réchauffer un nourrisson à terme et souffrant d'une hypothermie légère. Il doit par ailleurs être proposé à la mère de continuer à allaiter son enfant. (56)

Les dernières recommandations sur la réanimation pédiatrique préconisent que les enfants nés de manière inopinée peuvent bénéficier d'un placement dans un sac en plastique après emmaillotage. S'ils sont prématurés mais d'âge gestationnel supérieur à 30 SA, ils peuvent être séchés et mis en contact peau-à-peau, ou au mieux, placés dans un sac isotherme en polyéthylène. (25,27)

Communément, si l'enfant est très prématuré, de faible poids de naissance, ou si son état clinique nécessite une assistance médicale intensive, le transport en incubateur est préconisé. (23)

Tout ce qui précède peut être mis en place aisément, mais peut aussi parfois être compromis dans l'agitation d'une intervention non planifiée à l'extérieur de l'hôpital. L'unité néonatale doit donc être consciente du risque d'hypothermie et réagir de façon appropriée. (52)

2- Méthodes

2.1 Objectifs

Les AIE ne sont pas dénués de risques pour le nouveau né. L'hypothermie et les comorbidités qui y sont associées génèrent des conséquences en terme de pronostic à court et à plus long terme et l'on sait que sa prévention peut être plus complexe lors d'une intervention SMUR.

Il existe à ce jour peu de recommandations au sujet du réchauffement des enfants dans ce cadre. Les moyens mis à disposition peuvent être multiples, mais on ne connaît ni leur bénéfice réel en terme de réchauffement, ni dans quelle situation une méthode est plus adaptée qu'une autre.

L'objectif principal de cette étude est de déterminer dans une cohorte de naissances inopinées, quelle méthode de réchauffement est la plus efficace parmi celles pratiquées actuellement.

Les objectifs secondaires évaluent les conséquences de l'hypothermie d'admission en terme de morbi-mortalité néonatale et les facteurs de risque potentiellement associés.

2.2 Population

La population de notre étude est issue du registre de l'observatoire national AIE.

2.2.1 Registre AIE

2.2.1.1 Rationnel et objectifs de l'observatoire

Avant 2011, aucun registre français ne recensait les accouchements inopinés; aussi bien en terme de fréquence que de modalité de prise en charge.

Les objectifs de l'observatoire sont multiples: décrire l'incidence des accouchements inopinés, les étapes essentielles de la régulation médicale; mais également analyser les modalités de prise en charge de la mère et de l'enfant, et les éventuelles complications associées.

2.2.1.2 Matériel et méthode du registre

Le registre AIE est observationnel, prospectif et multicentrique. Il a été mis en place pour une durée de 5 ans renouvelables, et mené au sein du plus grand nombre possible de SMUR français.

Critères d'inclusions du registre:

- les accouchements inopinés hors maternité pris en charge par une équipe du SMUR.
- lors d'interventions primaires ou secondaires.

Critères de non inclusions du registre:

- refus de participation de la parturiente (avant ou après le recueil des données)
- accouchement non réalisable par voie basse en préhospitalier

Les éléments analysés comprennent exhaustivement: des données sur la régulation, la parturiente, l'accouchement, la prise en charge de l'enfant et de sa mère, le transport, la destination et le devenir de chacun.

Le recueil des données :

Une fiche d'observation doit être remplie par le(s) médecin(s) intervenant(s).

Le référent local assure le suivi de la patiente et du (des) enfant(s).

Les informations concernant l'étude sont données oralement à la parturiente (à défaut, un proche) et complétées par une feuille de consentement à signer. Une rétractation est possible à tout moment.

Le recueil des données est anonyme et sécurisé informatiquement et a fait l'objet d'une déclaration auprès du CNIL (n°912033 v 1) et du CCTIRS.

2.2.1.3. Comités et coordinateurs

L'observatoire est composé d'un comité pilote, scientifique, technique et d'un coordinateur national

Au sein de cette organisation, des référents locaux et départementaux sont également coordinateurs et acteurs.

2.2.2 Critères d'inclusion et de non inclusion

Notre étude est multicentrique et les données ont été analysées de façon rétrospective et observationnelle à partir de la base de données AIE.

Les **critères d'inclusion** comprennent tous les accouchements inopinés extra-hospitaliers pris en charge par une équipe SMUR au sein du registre.

Du 7 septembre 2012 au 23 Janvier 2018, 1856 accouchements inopinés ont été recensés en France parmi les centres participants.

Nous avons retenus comme **critères de non inclusion** :

- une température initiale non connue
- une température d'admission à la maternité non connue

Au total, 726 enfants ont été inclus dans l'étude pour analyses primaires.

Répartition des groupes selon la température corporelle à l'arrivée :

Les nouveaux nés ont été repartis en 3 groupes selon leur température à l'admission dans l'établissement d'accueil.

Ces groupes ont été déterminés selon la définition de l'OMS.

- Groupe 1: «**absence d'hypothermie**»: température corporelle d'admission strictement supérieure à 36,4°C;
- Groupe 2: «**hypothermie légère**»: température d'admission comprise entre 36,4°C et 36°C;
- Groupe 3: «**hypothermie modérée à sévère**»: température d'admission strictement inférieure à 36°C.

Le site de la prise de température corporelle varie selon les inclusions (axillaire, rectale, auriculaire, buccale ou autre).

2.2.3 Données recueillies

La lecture rétrospective du registre AIE a permis de recueillir et d'étudier les informations suivantes :

◆ **Concernant l'accouchement et la régulation:**

- centre SAMU et SMUR intervenants
- horaire de départ et d'arrivée de l'équipe sur les lieux
- date et horaire de l'accouchement
- lieu de l'accouchement (domicile, lieu publique, VSAV, ambulance)

◆ **Concernant la parturiente:**

- âge
- terme théorique estimé et déroulement de la grossesse actuelle

◆ **Concernant le nouveau né:**

- sexe de l'enfant
- évaluation à la naissance: adaptation à la vie extra utérine, causes de mauvaise adaptation
- horaire de prise de température initiale
- températures initiale et d'arrivée dans l'établissement d'accueil
- horaire d'arrivée dans l'établissement
- mesures de prévention de l'hypothermie utilisées: peau à peau, bonnet, sac polyéthylène, couverture isotherme ou incubateur
- transport: service de destination, conditions de transport
- poids de naissance à la maternité
- devenir de l'enfant à 7 jours : sortie ou hospitalisation, complications éventuelles durant le séjour, niveau pédiatrique de l'établissement.

Température extérieure et température ressentie:

Il nous a semblé pertinent d'intégrer à notre analyse, en dehors des données fournies par l'observatoire, deux paramètres supplémentaires susceptibles d'influencer la sévérité et la prise en charge d'une hypothermie néonatale: la température extérieure et la température ressentie.

Nous avons collecté les archives de données climatologiques (température extérieure et vitesse moyenne du vent) disponibles sur le site de MétéoFrance. Les paramètres atmosphériques sont mesurés toutes les 3h au sein de 62 stations disséminées sur le territoire national.

Pour chacune des inclusions, nous avons relevé la température extérieure au moment de la naissance.

En ce qui concerne la température ressentie, nous l'avons calculée à partir de la vitesse du vent grâce à cette formule (selon la National Oceanic and Atmospheric Administration) :

$$R_C = 13,12 + 0,6215 T_C + (0,3965 T_C - 11,37) \times v_{km/h}^{0,16}$$

2.3 Critères de jugement

Le critère de jugement principal de notre étude est un gain en température corporelle, entre la prise en charge initiale et à l'arrivée dans l'établissement en fonction de la méthode de réchauffement utilisée par l'équipe SMUR.

L'hospitalisation et le décès de l'enfant à 7 jours, en fonction du groupe de température d'admission, sont des critères de jugement secondaires.

2.4 Analyse statistique

L'échantillon (n= 726) a été réparti selon les 3 groupes définis précédemment.

Une analyse comparative des données recueillies et décrites concernant la population a été faite entre les 3 groupes afin d'identifier leurs caractéristiques et les facteurs de confusion.

Les variables quantitatives sont exprimées en médiane (intervalle interquartile). Les variables qualitatives sont exprimées en pourcentage ou en nombre.

Le test du Chi 2 ou exact de Fischer ont été utilisés respectivement pour analyser les variables qualitatives selon les conditions d'application et le test de Kruskal-Wallis ou de Mann-Whitney pour les variables quantitatives. Le seuil de 5% a été retenu comme risque de 1ère espèce. L'analyse statistique a été faite à l'aide du logiciel GraphPad Prism 7.0a et R 3.5.1.

Afin d'analyser l'efficacité des méthodes de réchauffement, nous avons effectué des régressions linéaires multivariées. Les variables influençant la température à l'arrivée dans l'établissement, autres que les méthodes de réchauffement, ont été sélectionnées manuellement par modèles successifs sur le critère AIC (critère d'information d'Akaike).

Nous avons extrait 2 populations pour ces analyses:

- Population A : nouveaux-nés ayant reçu des soins avant l'arrivée de l'équipe médicale (n=437) (uniquement pour l'analyse de l'effet des pratiques réalisées avant l'arrivée du SMUR),
- Population B : tous les nouveau-nés en supprimant les sujets ayant des données manquantes dans les variables d'intérêts (n=650), (pour l'analyse des pratiques réalisées par le SMUR)

3- Résultats

3.1 Population

Durant les 5 années de recueil de l'observatoire, 1856 accouchements inopinés extra-hospitaliers ont été recensés auprès de 27 SMUR français.

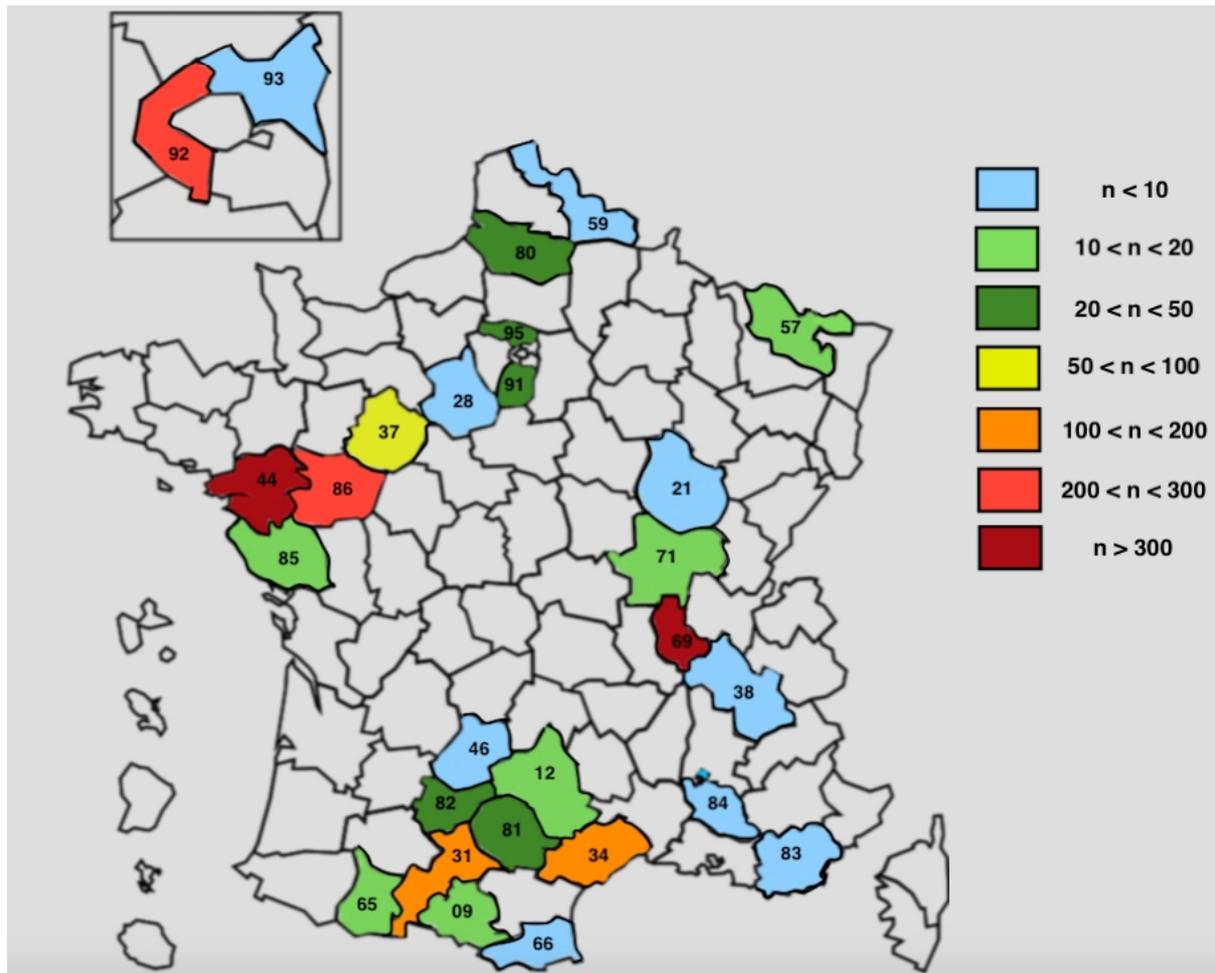


Figure 12 : Nombre d'accouchements (n) par département, recensé de septembre 2012 à Janvier 2018 dans le registre AIE en France

La répartition des inclusions par département est illustrée ci-dessus (Figure 12), les chiffres précis sont détaillés en ANNEXE 14.

Sur les 1856 accouchements, 733 ont été exclus de l'analyse pour absence de température connue à la prise en charge initiale (40%) et 395 pour absence de température connue à l'arrivée à la maternité (21%).

Le nombre d'inclusions est de 726 accouchements pour notre étude.

Parmi les inclusions :

- **44%** sont dans le groupe «absence d'hypothermie» à l'arrivée en maternité ($T^{\circ}C > 36,4^{\circ}C$)
- **56% sont en hypothermie** à l'arrivée, dont:
 - **28%** dans le groupe «hypothermie légère» ($T^{\circ}C$ entre 36° et $36,4^{\circ}C$)
 - **27%** dans le groupe «hypothermie modérée à sévère» ($T^{\circ}C < 36^{\circ}C$)

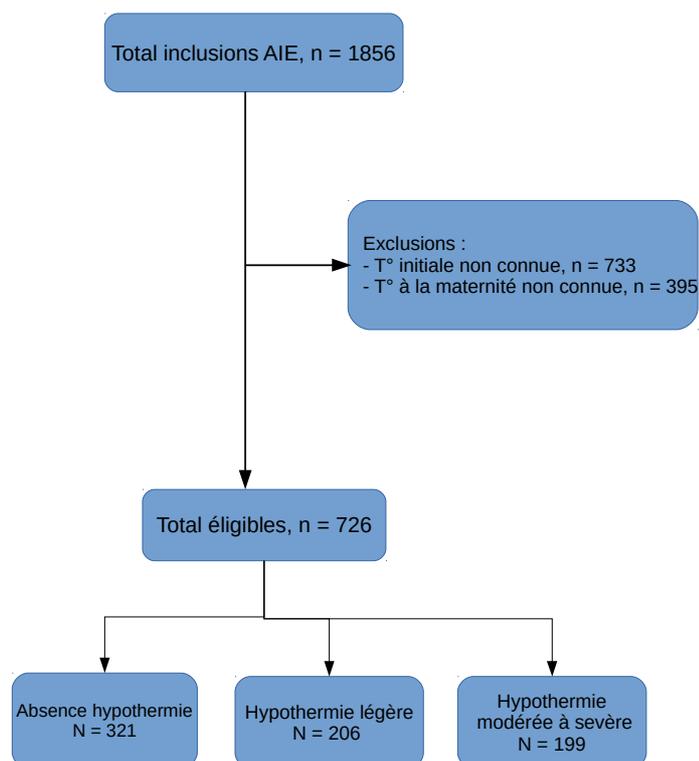


Figure 13: Flow-chart de l'étude

3.2 Caractéristiques de la population selon la température corporelle

	Total (n=726)	Absence d'hypothermie T°C > 36,4 (n=321)	Hypothermie légère T°C 36 - 36,4 (n=206)	Hypothermie modérée à sévère T°C < 36 (n=199)	p-value
Moment de l'accouchement (n, %)					< 0,001
- Après régulation (avant arrivée du SMUR)	275 (38%)	115 (36%)	80 (39%)	80 (40%)	
- Avant régulation	128 (18%)	49 (15%)	33 (16%)	46 (23%)	
- Par le SMUR	224 (31%)	121 (38%)	66 (32%)	37 (19%)	
- Pendant la régulation	99 (14%)	36 (11%)	27 (13%)	36 (18%)	
Lieu expulsion (n, %)					0,004
- Lieu publique	67 (9%)	33 (10%)	12 (6%)	22 (11%)	
- Lieu privé/domicile	586 (81%)	243 (76%)	177 (86%)	166 (83%)	
- VSAV/Ambulance	73 (10%)	45 (14%)	17 (8%)	11 (5%)	
BAVEU (n, %)	700 (96%)	313 (97,5%)	200 (97%)	187 (94%)	ns
Sexe masculin (n, %)	341 (47%)	163 (51%)	93 (45%)	85 (43%)	ns
Température extérieure (°C, médiane, IQ)	11,9 (7,2-17,6)	13,5 (8,5-19,6)	12,4 (7,4-17,8)	9,6 (5,7-14,3)	< 0,001
Température ressentie (°C, médiane, IQ)	10,9 (5,5-17,9)	13,0 (7,0-20,4)	11,3 (5,5-18,1)	8,2 (3,5-14,1)	< 0,001
Age maternelle (années, médiane, IQ)	31 (27-34)	31 (28-35)	31 (27-34)	31 (27-34)	ns
Semaines d'aménorrhée (médiane, IQ)	40 (39-41)	40 (39-41)	40 (39-41)	39 (39-40)	< 0,001
Poids (g, médiane, IQ)	3200 (2900-3523)	3300 (3010-3620)	3220 (2980-3480)	3000 (2675-3340)	< 0,001
Température initiale (°C, médiane, IQ)	36 (35,4-36,7)	36,5 (36-37)	36 (35,5-36,7)	35,4 (35-36)	< 0,001
Délais entre naissance et prise de T°C initiale (min, médiane, IQ)	20 (10-30)	18 (9-30)	16 (8-29)	22 (10-32)	0,01
Délais entre T°C initiale et maternité (min, médiane, IQ)	42 (30-56)	45 (35-60)	40 (30-55)	40 (30-51)	0,003
Différence entre T°C initiale et à la maternité (°C, médiane, T°C)	+0,1 (-0,2; +0,8)	+0,4 (0; 1)	0 (-0,4; +0,6)	-0,2 (-0,9; +0,3)	< 0,001

Tableau 4: Caractéristiques de la population en fonction de la température du nouveau-né à l'admission (ns : non significatif)

3.2.1. Âge maternel

L'âge médian des parturientes est de 31 ans dans les 3 groupes de température d'admission sans différence significative (p-value = 0,4).

3.2.2. Moment de l'accouchement

31% des enfants sont nés en présence du SMUR et 18% avant la régulation.

Des différences entre les groupes étudiés apparaissent significativement (p-value<0,001)

Les enfants hypothermes à l'arrivée sont plus souvent nés avant l'arrivée de l'équipe SMUR, que les enfants non hypothermes (81 % sont nés sans SMUR dans le groupe « hypothermie modérée à sévère »).

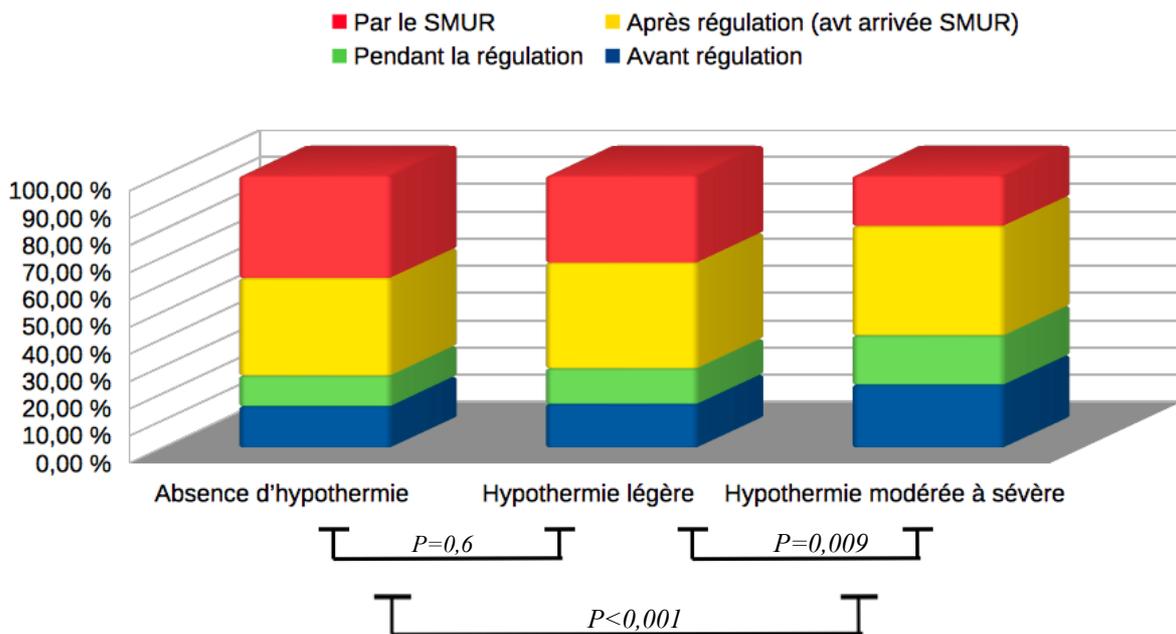


Figure 14 : Répartition du moment de l'accouchement (exprimée en %) en fonction de la température d'admission

3.2.3 Délai de prise en charge après la naissance

Estimé par le délai entre la naissance et la première prise de température. Il est de 20 minutes en médiane avec des différences significatives entre les groupes ($p=0,01$). Ce délai est plus long dans le groupe «hypothermie modérée à sévère» comparativement au groupe absence d'hypothermie.

Cependant le délai médian des enfants dans le groupe «hypothermie légère» est moindre que dans les 2 autres groupes (16 minutes)

A noter que le délai médian d'arrivée du SMUR sur les lieux est en médiane de 11 minutes dans les 3 groupes (respectivement 12 minutes, 11 minutes et 10,5 minutes)

3.2.4. Caractéristiques géographiques et thermiques

3.2.4.1 Lieu d'accouchement

81% des enfants sont nés au domicile ou dans un lieu privé, 10% dans une ambulance ou un VSAV, et 9% dans un lieu public. Des différences significatives existent entre les 3 groupes ($p=0,004$).

Les nouveaux nés en « hypothermie modérée à sévère » à l'admission, sont nés plus souvent dans un lieu public (11%), que les enfants n'ayant pas d'hypothermie (10%) ou en hypothermie légère (5,8%). Inversement, 14% des enfants non hypothermes à l'arrivée, sont nés dans une ambulance contre 5,5% chez les enfants du groupe «hypothermie modérée à sévère» et 8,3% du groupe «hypothermie légère».

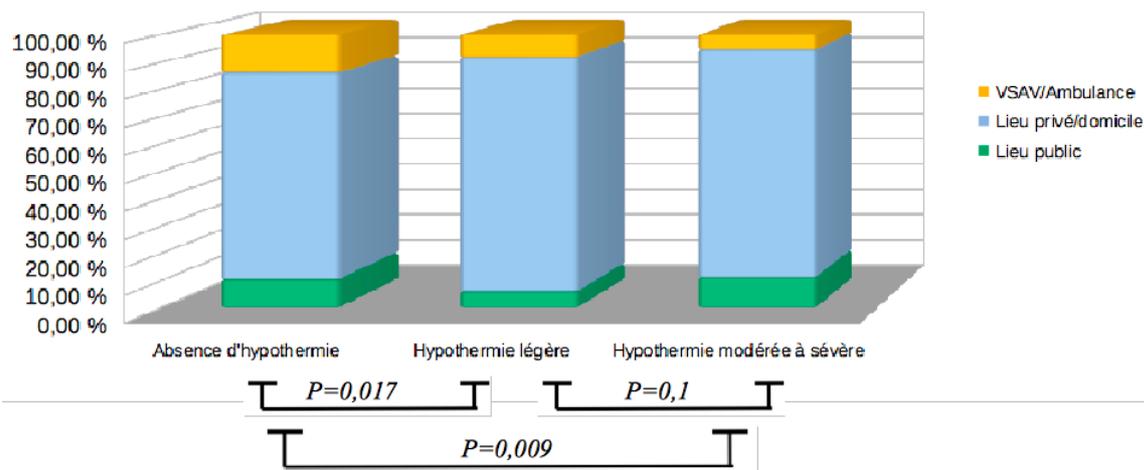


Figure 15 : Répartition des lieux d'accouchement (exprimée en%) dans chaque groupe de température

3.2.4.2 Effets de la température extérieure

Comme expliqué précédemment dans la partie méthode, nous avons calculé les températures extérieure et ressentie au moment de la naissance à partir des données fournies par le site MétéoFrance.

Les nouveaux-nés sont exposés en médiane à une température extérieure de 12°C, et à une température ressentie de 11°C.

Dans le groupe «hypothermie modérée à sévère», la T° ressentie est significativement plus basse (8,2°C), que dans le groupe «hypothermie légère» (11,3°C), mais surtout par rapport au groupe «absence d'hypothermie» (13°C) avec $p < 0,001$.

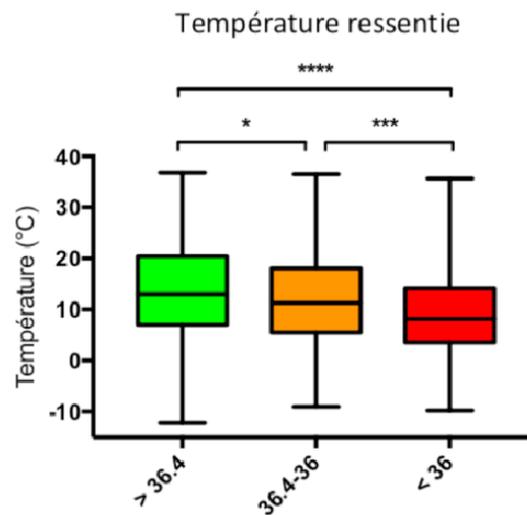


Figure 16 : Température ressentie dans chaque groupe (médiane, écart type, p-value)

(ns : non significatif, * : $(0,01 \leq p \leq 0,05)$, ** : $(0,001 \leq p < 0,01)$, *** : $(p < 0,001)$)

En analyse multivariée, une augmentation de 10°C de la température ressentie diminue le risque d'arrivée en hypothermie ($< 36^\circ\text{C}$) avec un OR = 1.62 [1.25 ; 2.09], $p < 0,05$. (ANNEXE 15)

3.2.5. Caractéristiques du nouveau né à la naissance

3.2.5.1 Sexe du nouveau né

Parmi les nouveaux nés inclus, 47% sont des garçons, 53% des filles. Il n'y a pas de différence de répartition entre les 3 groupes étudiés ($p = 0,17$).

3.2.5.2 Âge gestationnel

L'âge gestationnel médian estimé est de 40 SA (IQ = 39 – 41).

Des différences significatives existent entre le groupe hypothermie modérée à sévère par rapport aux deux autres groupes de température d'admission en ce qui concerne cette variable ($p < 0,001$).

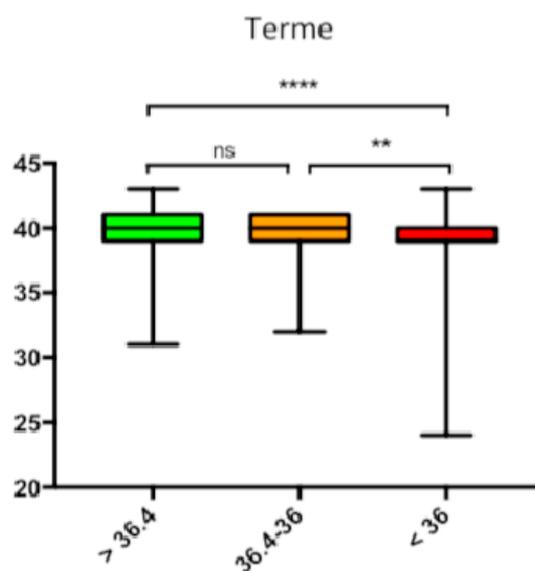


Figure 17 : L'âge gestationnel dans chaque groupe (médiane, écart type, p-value)

(*ns* : non significatif, * : $(0,01 \leq p \leq 0,05)$, ** : $(0,001 \leq p < 0,01)$, *** : $(p < 0,001)$)

Selon la définition OMS de la prématurité, 5% des enfants inclus dans l'étude sont nés prématurés (<37SA).

Dans le groupe «hypothermie modérée à sévère», le pourcentage de prématurité est supérieur à celui des 2 autres groupes (10%). Parmi ces enfants, 2 sont de très grands prématurés de 24 et 27SA et 3 sont grands prématurés.

Dans le groupe «hypothermie légère», 6 % sont prématurés, 1 % dans le groupe «absence d'hypothermie», dont un grand prématuré de 31SA.

En analyse multivariée, chaque semaine d'aménorrhée supplémentaire diminue le risque d'hypothermie à l'arrivée, avec un OR =1.13 [1,1 ; 2,8], $p < 0,05$. (ANNEXE 15)

3.2.5.3 Poids à la naissance

Le poids médian mesuré dans l'établissement d'accueil est de 3200 grammes (IQ = 2500 – 3523). Des différences sont significatives entre les 3 groupes étudiés, ($p < 0,001$).

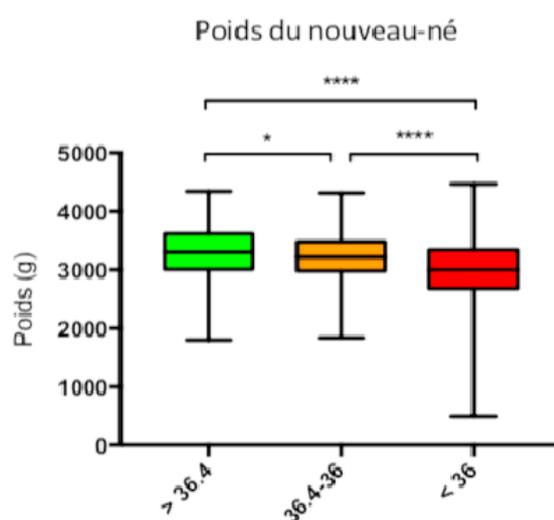


Figure 18 : Le poids à la naissance dans chaque groupe (médiane, écart type, p-value)

(ns : non significatif, * : ($0,01 \leq p \leq 0,05$), ** : ($0,001 \leq p < 0,01$), *** : ($p < 0,001$))

Sur la population totale, 7% sont considérés de faible poids de naissance (FPN) selon la définition OMS (<2500g).

La proportion d'enfants de FPN est plus importante dans le groupe «hypothermie modérée à sévère» (14%), dont 2 enfants d'extrêmement petit poids, et 4 de très petit poids. Comparativement 7% sont de FPN dans le groupe «hypothermie légère», 5% dans le groupe «absence d'hypothermie».

Dans les analyses multivariées, un poids supérieur ou égal à 3kg, diminue le risque d'hypothermie à l'arrivée avec un OR = 2.22, [1.41 ; 3.5], $p < 0,05$ (ANNEXE 15)

3.2.5.4 Adaptation à la vie extra-utérine

Sur les 726 nouveaux nés inclus, 96% se sont bien adaptés après la naissance. Les causes de mauvaises adaptation étaient l'anoxie périnatale isolée pour 5 d'entre eux, 16 ont présenté une détresse respiratoire isolée à la naissance, les autres enfants ont souffert de défaillances viscérales associées: circulatoire, respiratoire et neurologique.

Le pourcentage de bonne adaptation semble sensiblement moindre dans le groupe hypothermie modérée à sévère (94%), que dans le groupe des nouveaux-nés sans hypothermie (97,5%) mais cette différence n'est pas significative, ($p=0,09$).

3.2.5.5 Température initiale des nouveaux nés à la naissance

La température initiale médiane est de 36°C , (IQ : $35,4 - 36,7^{\circ}\text{C}$).

Les différences sont significatives entre les groupes, ($p<0,001$). Les enfants en hypothermie à l'arrivée sont souvent déjà en hypothermie à la prise en charge. Comparativement, le nombre d'hypothermie initiale est significativement bien plus élevé dans le groupe «hypothermie modérée à sévère» par rapport aux 2 autres groupes. (60 % vs 37 % et 22%)

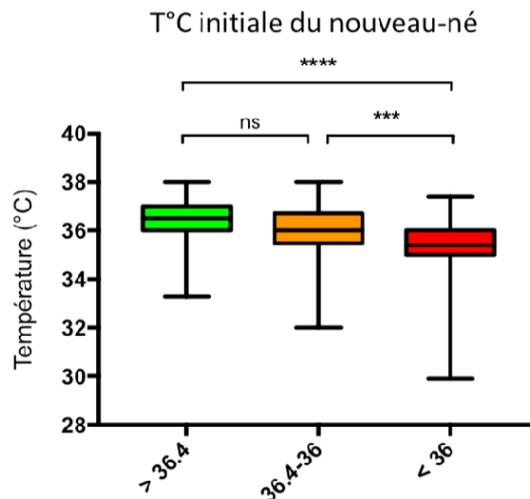


Figure 19 : Température initiale dans chaque groupe (médiane, écart type, p-value)

(*ns* : non significatif, * : ($0,01 \leq p \leq 0,05$), ** : ($0,001 \leq p < 0,01$), *** : ($p < 0,001$))

Lors des analyses multivariées, chaque degré supplémentaire initial est significativement associé à un moindre risque d'hypothermie à l'arrivée, OR = 2,68, [2.06 ; 3.49], $p < 0,05$. (ANNEXE 15)

3.2.6 Délais de prise en charge et d'admission en maternité

	Absence d'hypothermie	Hypothermie légère	Hypothermie modérée à sévère
Délais Prise T° initiale / T° maternité			
<20 minutes (n,%)	11 (3%)	21 (10%)	17 (9%)
20-40 minutes	67 (21%)	50 (24%)	57 (29%)
> 40 minutes	153 (48%)	82 (40%)	84 (42%)
NSP	90 (28%)	53 (26%)	41 (20%)

Tableau 5 : Délai d'admission en maternité dans chaque groupe

Le temps écoulé entre la prise de température initiale par le SMUR et la prise de température en maternité est d'environ 45 minutes dans le groupe «absence d'hypothermie», 40 minutes dans le groupe «hypothermie légère» et 40 minutes dans le groupe «hypothermie modérée à sévère», (p-value=0,003).

Le temps entre le début de la prise en charge et leur admission en structure est plus important chez les nouveaux nés non hypothermes à l'arrivée que chez les enfants en hypothermie.

3.2.7 Réchauffement du nouveau-né

On arrive à réchauffer les nouveaux nés d'environ 0,1°C en médiane avec notre prise en charge (IQ: -0,2; +0,8). Des différences significatives existent entre les 3 groupes étudiés, (p < 0,001).

Les nouveaux nés non hypothermes à la maternité, ont une hausse en température de 0,4°C (IQ: 0 - 1) pendant la prise en charge SMUR.

Ceux présentant une hypothermie modérée à sévère ont subi une perte de 0,2°C en médiane (IQ: - 0,9; +0,3). Quant aux enfants en légère hypothermie à l'arrivée, ils n'ont en moyenne ni perte, ni gain en température (IQ: -0,4; +0,6).

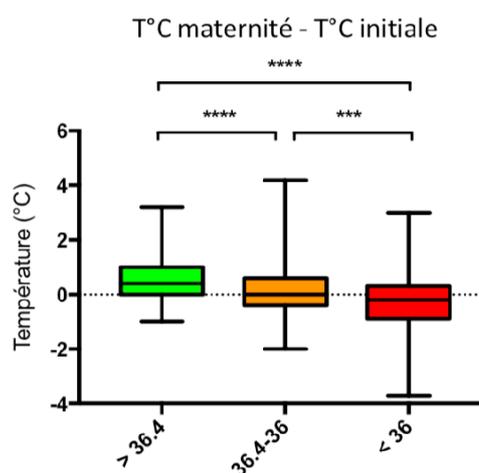


Figure 20 : Différence de température entre la prise en charge et à l'arrivée dans chaque groupe

3.2.8. Méthodes de réchauffement utilisées

	Total (n=726)	Absence d'hypothermie T°C > 36,4 (n=321)	Hypothermie légère T°C 36 - 36,4 (n=206)	Hypothermie modérée à sévère T°C < 36 (n=199)	p-value
Méthodes de réchauffement (n, %)					
- Peau à peau	310 (43%)	137 (43%)	87 (42%)	86 (43%)	0,9
- Sac Polyéthylène	418 (58%)	188 (59%)	98 (48%)	132 (66%)	< 0,001
- Bonnet	665 (92%)	301 (94%)	182 (88%)	182 (92%)	0,09
- Couverture isotherme	400 (55%)	169 (53%)	106 (52%)	125 (63%)	0,04
- Incubateur	72 (10%)	35 (11%)	22 (11%)	15 (7,5%)	0,4
- Couverture chauffante	59 (8%)	27 (8%)	22 (11%)	10 (5%)	0,1

Tableau 6 : Caractéristiques des techniques de réchauffement utilisées en fonction de la température du nouveau-né à l'admission

Dans les 726 inclusions, 43% des nouveaux-nés ont été en **peau à peau** avec la mère, sans différence significative ($p = 0,9$).

Le **bonnet** est utilisé dans 92% des cas, sans distinction entre les groupes ($p = 0,09$).

Le **sac en polyéthylène** dans 58% des cas, mais plus souvent chez les enfants en hypothermie modérée à sévère (66%) et non hypothermes (59%), par rapport au groupe hypothermie légère (47,6%).

Concernant la **couverture isotherme**, globalement utilisée pour 55% des AIE, mais en plus grande proportion dans le groupe hypothermie modérée à sévère par rapport aux autres groupes ($p = 0,04$).

Enfin, l'**incubateur** et la **couverture chauffante** sont peu utilisés pour la prise en charge (respectivement 10% et 8%). Il n'existe pas de différence significative concernant leur utilisation dans les groupes ($p = 0,4$ et $0,1$)

3.3 Efficacité des méthodes de réchauffement utilisées

Lors des analyses multivariées, nous avons comparé chaque méthode distinctement les unes des autres, après réduction des facteurs de confusion.

Les résultats multivariés des caractéristiques influençant la température à l'arrivée en maternité sont donnés en ANNEXE 15.

3.3.1 Efficacité des méthodes utilisées avant l'arrivée du SMUR

Variable	Coefficient	IC 95%	P-value
Couverture de survie	-0.04	[-0.19 ; 0.10]	ns
Peau à peau	-0.06	[-0.22 ; 0.11]	ns
Aucune mesure	-0.31	[-0.67 ; 0.04]	p<0,1
Bonnet	0.07	[-0.12 ; 0.27]	ns
Couverture simple	-0.02	[-0.22 ; 0.18]	ns
Sac polyéthylène	-0,22	[-0.56 ; 0.13]	ns

Tableau 7 : Analyses multivariées de l'efficacité des méthodes utilisées avant l'arrivée du SMUR dans la population A (coefficient des différences de température du nouveau né)

Dans la sous-population A des enfants étant nés avant l'arrivée d'une équipe médicale (n=437), les méthodes employées avant l'arrivée du SMUR ne semblent pas influencer sur la différence de température à l'arrivée.

Seule l'absence de moyen de réchauffement pourrait avoir un effet négatif sur l'évolution de la température, mais ce lien n'est pas statistiquement significatif et aucune méthode n'est apparue supérieure aux autres.

3.3.2 Efficacité des méthodes utilisées après l'arrivée du SMUR

Variable	Coefficient	IC 95%	p-value
Peau à peau	0,02	[-0.08 ; 0.12]	ns
Sac polyéthylène	-0.01	[-0.12 ; 0.09]	ns
Bonnet	0.12	[-0.08 ; 0.32]	ns
Couverture isotherme	-0.16	[-0.27 ; -0.06]	p<0,01
Incubateur	0.35	[0.14 ; 0.55]	p<0,01
Couverture chauffante	-0.06	[-0.26 ; 0.14]	ns

Tableau 8 : Analyses multivariées de l'efficacité des méthodes utilisées après l'arrivée du SMUR dans la population B (n=650)(coefficient des différences de température du nouveau né)

L'incubateur est la seule méthode significativement associée à une augmentation de la température du nouveau-né, en moyenne de 0.35°C (quelques soient les autres méthodes associées ou non). L'utilisation d'une couverture isotherme semble au contraire être liée à une diminution de la température (-0,16°C). Les autres méthodes n'ont pas montré d'effet significatif sur l'augmentation ou la perte de chaleur.

L'aperçu graphique des coefficients de température est illustré en ANNEXE 16

3.4 Morbi-mortalité des nouveaux nés :

33 enfants sont toujours hospitalisés à J7 (4,5%), un seul est décédé, soit un taux de mortalité de **0,01%**.

Le terme estimé médian de ces enfants est de 40 SA.

Les 3 groupes sont comparables en ce qui concerne l'hospitalisation à 7 jours (5,3 % dans le groupe absence d'hypothermie à l'arrivée à la maternité, 2,4 % dans groupe hypothermie légère et 5,5 % dans le groupe hypothermie modérée à sévère (p-value = 0,22).

Dans le groupe « absence d'hypothermie-: 4 enfants ont été transférés en réanimation et 5 en USI néonatale. Parmi les motifs d'hospitalisation: 1 enfant avait une infection materno-foetale, 2 une DRA.

Dans le groupe « hypothermie légère »: 2 enfants ont été transférés en réanimation, 1 en USI, 1 enfant a présenté une bradycardie sous Largactil, 1 une DRA.

Dans le groupe « hypothermie modérée à sévère »: 2 sont hospitalisés en réanimation, 3 en USI. Un enfant souffrait d'une malformation cardiaque, 1 d'une hémorragie cérébrale, 1 enfant avait une MMH, 2 une DRA

Le seul enfant décédé de la cohorte fait partie du groupe « hypothermie légère » à l'admission. Son terme estimé est de 37SA, avec un poids à la naissance de 2460g à l'arrivée en réanimation médicale.

Il a perdu 0,3°C en température corporelle pendant la prise en charge (T° d'arrivée 36,2°C), et son adaptation à la naissance est bonne (APGAR à 10/10 à la prise en charge).

La cause du décès n'est pas mentionnée dans le registre.

4- Discussion

4.1 L'hypothermie du nouveau-né dans les AIE

Dans notre étude, plus de la moitié des enfants sont en hypothermie à l'admission (**56%**, T°c médiane = 36,3°C), dont **27%** ont une température inférieure à 36°C, mais un seul enfant présente une hypothermie sévère (T°c < 32°C).

En comparaison, lors d'une étude réalisée en 2015, au sein d'une cohorte de 71 naissances inopinées, 47% présentaient une hypothermie (<36,5°C) (20), et Nguyen al. retrouvaient un taux d'hypothermie d'admission (<35,5°C) de 30% chez 94 nouveaux-nés. (13) Cependant, le nombre d'inclusions de ces études est moins important et les seuils de température différent. Si nous prenions le même seuil d'hypothermie que l'étude précédemment citée, seulement 13% des enfants de notre cohorte seraient en hypothermie.

Ces résultats rejoignent tout de même ceux d'autres travaux (51,54) en soulignant que les AIE sont plus à risque d'hypothermie que les naissances intra-hospitalières (où les taux d'hypothermie varient de 1 à 5%).

En comparant les 3 groupes retenus pour effectuer nos analyses, nous avons retrouvé plusieurs facteurs de risque influençant la température corporelle des enfants nés hors structure : le délai avant d'arrivée du SMUR, le lieu d'expulsion, l'âge gestationnel, le poids de naissance, la température extérieure et ressentie, et la température initiale de prise en charge.

Les enfants hypothermes à l'arrivée sont souvent nés avant l'arrivée du SMUR. Une grande proportion est même née avant la régulation médicale, engendrant un plus long délai de prise en charge. Ces résultats soulignent l'importance d'une mise en place rapide des soins de l'enfant, mais aussi de l'importance des conseils téléphoniques sur les mesures à entreprendre dans l'attente du renfort médical. Ceci d'autant plus que, parmi les enfants nés avant l'arrivée du SMUR, 9% n'ont eu aucune mesure de protection.

Pour les 91% ayant bénéficié d'une protection d'attente, les 2 techniques les plus fréquemment employées, sont le peau à peau (75%), et la couverture de survie (45%).

La majorité des naissances se déroule au domicile ou dans un lieu privé (81%), 10% dans une ambulance ou un VSAV, et 9% dans un lieu public. Ces chiffres sont comparables à d'autres études de cohortes pré-hospitalières. (94,95)

La naissance dans un lieu public est une situation majorant le risque d'hypothermie (température extérieure basse, vent, intempéries, accès aux moyens de réchauffement, etc.) contrairement à une ambulance qui peut contrôler le thermostat de cabine à une température optimale.

L'optimisation des températures au sein du domicile, et éventuellement des ambulances est primordiale dans l'accueil du nouveau-né.

La naissance inopinée expose l'enfant à de très faibles températures extérieures (médiane: 12°C), ce qui représente un facteur de risque majeur d'hypothermie à l'arrivée malgré les manœuvres de réchauffement ultérieures. Une étude menée dans le nord de l'Inde retrouvait une incidence de 70% d'hypothermie chez les nouveau-nés de janvier à mars, 20% d'avril à juin, 32% de juillet à septembre et 55% d'octobre à décembre. (96)

Le taux de prématurité est faible (**5%**), par rapport à ceux rapportés dans la littérature, où il peut varier de 9 à 20 % en extra-hospitalier. (13)

Dans notre cohorte, le poids moyen à la naissance est plutôt élevé (3200g), et seulement **7%** sont de faible poids de naissance. Nous retrouvons un lien significatif entre le terme et le poids à la naissance et le risque d'hypothermie.

Une prise en charge médicale plus longue ne semble pas pourvoyeuse d'hypothermie sévère. Un transport plus long est-il ici un reflet d'une prise en charge plus optimisée de la mère et de l'enfant ?

Au regard des résultats, nous pouvons nous interroger sur l'adaptation des méthodes de réchauffement des enfants les plus à risque d'hypothermie.

En effet, les enfants en hypothermie légère à l'arrivée du SMUR n'ont pas gagné en température, et ceux ayant une hypothermie initiale encore plus sévère subissent des pertes de l'ordre de 0,2°C pendant le transport.

4.2 Méthodes de réchauffement

Globalement, on maintient la température des nouveaux-nés durant notre prise en charge (+0,1°C en médiane). Et comme nous l'avons vu précédemment, ce sont plutôt les enfants hypothermes initialement qui perdent le plus en température malgré les soins prodigués.

La seule méthode de réchauffement efficace dans nos analyses est l'**incubateur** (coefficient: + 0,35°C).

Il n'est préconisé communément, que si l'enfant est prématuré et de petit poids de naissance. (27)

Parmi les enfants placés en incubateurs, environ 20% étaient de FPN ou prématurés.

L'**incubateur** et la **couverture chauffante** sont peu utilisés pour la prise en charge (respectivement 10% et 8%). Ce sont des méthodes de réchauffement actif, mais ils sont souvent peu disponibles dans le matériel d'un SMUR polyvalent, et peuvent rompre le contact avec la mère.

Dans notre étude, la **couverture chauffante**, le **bonnet**, le **peau à peau** et le **sac en polyéthylène** n'ont pas montré d'effet significatif sur l'augmentation ou la perte de chaleur.

Le **bonnet** semble bénéfique mais le résultat n'est pas significatif (coefficient: + 0,12°C).

C'est la méthode la plus utilisée dans notre étude (**92%**). La tête d'un nouveau-né représente environ 20% de sa surface corporelle, et les pertes thermiques y sont majeures. Le bonnet doit être associé à d'autres mesures de réchauffement afin de limiter efficacement le risque l'hypothermie.

75% des enfants étaient en **peau à peau** avant l'arrivée du SMUR, seulement 43% le sont restés durant la prise en charge, il y a eu probablement des interruptions au profit d'autres méthodes de réchauffement. De nombreuses études avancent l'efficacité de cette technique chez le nourrisson à terme, elle fait maintenant partie des recommandations internationales. (27,79)

Bergman et al, en ont également démontré l'efficacité chez les nourrissons de faible poids mais la cohorte était faible (une vingtaine de sujets) et les biais de sélection importants.(83)

L'utilisation de **sacs en polyéthylène** est statistiquement plus important chez les enfants présentant une hypothermie initiale, ce qui semble en accord avec les recommandations. (13,97)

Cependant, la plupart des études actuelles sont réalisées chez des enfants prématurés, et en milieu intra-hospitalier; et ils y sont placés immédiatement après la naissance.(91)

Dans un contexte extra-hospitalier, si l'on prend en compte le délai d'arrivée de l'équipe, le temps consacré à la mise en place du sac, on peut se demander quelle est la place de son utilisation au détriment d'autres méthodes de réchauffement actifs.

Enfin, la **couverture isotherme** a un effet délétère sur la température d'arrivée de l'enfant (coefficient: - 0,16°C).

Elle est utilisée de façon assez importante dans les 3 groupes, mais encore plus chez des enfants très hypothermes initialement (63%, vs 51,5% et 52,6%). Cette méthode ne semble pas adaptée au contexte préhospitalier et pourvoyeuse de pertes thermiques importantes. Nous avons également noté qu'elle est utilisée dans 60% des cas sans autre mesure associée que le port du bonnet.

Nous n'avons pas noté dans le registre d'effet indésirable lié à une hyperthermie induite dans les suites interventions visant à prévenir l'hypothermie. Seulement 5 enfants ont une température > ou = à 38°C à l'arrivée, aucune complication néonatale au décours n'est déclarée.

4.3 Morbi-mortalité

Seulement **4,5%** des enfants sont encore hospitalisés à 7 jours de la naissance. Le taux de mortalité est de **0,01%**.

Nous ne retrouvons pas d'association entre l'hospitalisation à 7 jours et l'hypothermie d'admission ou sa sévérité. Le taux d'hypothermie des enfants hospitalisés est comparable à celui de la cohorte initiale, de manière équitable entre chaque groupe.

Ces chiffres de morbidité sont moindres que ceux d'études récentes. Par exemple, Nguyen et al retrouvaient une mortalité de 8% pour les accouchements inopinés contre 6,4% des accouchements hospitaliers. (13) Et dans une cohorte de 71 naissances inopinées en 2016, le taux de mortalité précoce était de 4,2%. (20) Cependant dans ces deux études, les résultats sur la mortalité n'étaient pas significatifs.

Il y a eu très peu de transferts, 1% du nombre total a été transféré directement en réanimation médicale, et 1% en USI de manière comparable entre chaque groupe. Pour comparaison, dans une étude de 300 enfants nés à domicile, ce taux était de 28% (94) et dans une autre cohorte de 114 enfants en 2002, il atteignait même 50% en USI. (47)

Le nombre d'enfants prématurés et de FPN dans la population hospitalisée à J7 est pratiquement 2 fois supérieur à ceux de la population initiale (9% vs 5% de prématurité et 12% vs 7% de FPN). Ces résultats peuvent suggérer la relation entre ces comorbidités associées à l'hypothermie et l'hospitalisation à 7 jours.

Le nombre de détresse respiratoire ou d'infection materno-foetale n'a pas été plus important dans un groupe par rapport aux autres.

Cependant, nous préférons rester prudent quant à l'interprétation des motifs d'hospitalisation du registre. Un nombre important ne sont pas retranscrits, ou en désaccord avec d'autres données objectives du registre.

Nous ne retrouvons pas d'association entre l'hypothermie d'admission et mortalité néonatale. Le seul enfant décédé en réanimation n'était ni prématuré, ni de faible poids, la cause du décès n'est pas connue, il présentait une température d'admission de 36,2°C.

Notre étude souligne les résultats de Jensen et al, en 2017, qui n'ont trouvé aucune association entre l'hypothermie à l'admission et le décès dans les premiers jours. (98)

4.4 Limites de l'étude

L'interprétation des résultats peut être source de confusion. Les méthodes de réchauffement sont évaluées de manière distincte les unes des autres, or, on sait que dans la plupart des cas elles sont utilisées conjointement. Il est donc difficile de comparer ces méthodes entre elles en se basant sur ces seuls résultats.

Il faut souligner que le registre AIE, recense les accouchements de centres sensibilisés (seulement 27 SMUR ont participé), et dont l'incidence en terme d'AIE n'est pas homogène. De plus, le mode déclaratif des cas peut augmenter la probabilité que cette population soit sélectionnée et non représentative sur le plan national. Cependant, il est difficile de dire de quelle manière elle peut l'être et en quoi cela a influencé nos résultats.

Le recueil des données du registre est également source d'erreurs et d'oublis. La retranscription des informations dans un contexte d'urgence peut facilement s'avérer complexe. Un certain nombre de données sont manquants, notamment dans le suivi et le devenir des enfants, ce qui nous incite à les interpréter avec précaution. De plus, certaines complications de moyen terme comme les infections materno-foetales ne peuvent pas être interprétées uniquement après 7 jours de suivi.

Des biais de mesures existent, notamment en ce qui concerne la prise de la température. Les modalités diffèrent selon chaque enfant, mais également entre les températures initiale et d'arrivée d'un même enfant.

Le caractère rétrospectif de l'étude réduit le niveau de preuve de nos résultats, cependant notre effectif de départ est relativement important.

Les dossiers sont recueillis sur une période de 5 ans. Durant ces 5 années, il est possible que les pratiques aient évolué, notamment depuis les recommandations pédiatriques de 2015.

4.5 Perspectives

Nos analyses statistiques vont être poursuivies, en comparant les méthodes de réchauffement de façon plus complexe. Le but est d'évaluer quelles associations de méthodes sont efficaces dans le réchauffement (par exemple l'utilisation d'un bonnet et d'un sac en polyéthylène par rapport à l'efficacité de l'incubateur). Des analyses supplémentaires pourraient éventuellement guider les équipes à choisir certaines méthodes en fonction par exemple : du terme, du délai de transport ou des conditions climatiques.

De plus grandes cohortes devraient permettre d'augmenter la puissance de l'analyse des méthodes de réchauffement. Ce d'autant plus que le registre AIE poursuit actuellement le recensement des données.

Il semble important d'uniformiser la méthodologie des études réalisées sur les hypothermies, notamment en terme de définition et du site de mesure de la température corporelle.

L'élargissement des inclusions à un plus grand nombre de centres sur le territoire national, pourrait être suffisamment efficace pour détecter des résultats de morbidité à court terme et de mortalité.

Des recherches plus approfondies sont nécessaires pour explorer les voies allant de l'hypothermie à l'admission à la mortalité et déterminer si l'hypothermie est une étape de la voie de causalité. Il semble également important que ces études utilisent des définitions de morbidité standardisées.

5- Conclusion

Dans notre étude, le réchauffement des nouveaux-nés est d'environ 0,1°C. Nous arrivons globalement à maintenir leur température avec notre prise en charge pré-hospitalière.

Environ la moitié des enfants sont en hypothermie à l'arrivée, mais pratiquement aucun n'est en hypothermie sévère.

Les méthodes utilisées les plus couramment sont le bonnet, le sac en polyéthylène et la couverture isotherme. Le peau à peau n'est réalisé que dans la moitié des AIE.

L'incubateur reste la méthode de référence dans le réchauffement du nouveau-né. Les autres méthodes utilisées permettent de maintenir la température de l'enfant ; à l'exception de la couverture isotherme qui présente un effet significativement délétère.

Les facteurs influençant l'hypothermie d'admission sont l'âge gestationnel, le poids de naissance, les conditions thermiques défavorables, le délai de prise en charge après la naissance, et le lieu d'accouchement. Ces contextes favorisent l'hypothermie initiale et engendrent des difficultés ultérieures à rétablir la normothermie. Ces enfants hypothermes initialement sont ceux dont le réchauffement est le plus difficile à réaliser.

Des efforts sont à poursuivre chez nouveaux-nés les plus fragiles afin d'anticiper les pertes thermiques.

Nous ne parvenons pas à mettre en évidence de relation entre l'hypothermie d'admission et la morbi-mortalité néonatale.

D'autres études sont nécessaires pour évaluer les associations des méthodes de réchauffements dans les AIE afin d'en améliorer les pratiques et la formation. Notamment chez les enfants plus à risque d'hypothermie, qui présentent souvent des pathologies associées, et donc plus exposés à une morbidité de court et de moyen termes.

6- Bibliographie

1. Insee. Bilan démographique 2017 [Internet]. [cité 20 août 2018]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3305173?sommaire=1912926>
2. Blondel B, Drewniak N, Pilkington H, Zeitlin J. Out-of-hospital births and the supply of maternity units in France. *Health & Place*. sept 2011;17(5):1170-3.
3. Renesme L, Garlantézec R, Anouilh F, Bertschy F, Carpentier M, Sizun J. Accidental out-of-hospital deliveries: a case-control study. *Acta Paediatrica*. avr 2013;102(4):e174-7.
4. Duroy E, Manzon C, Adami C, Depardieu F, Capellier G. Évaluation rétrospective des accouchements inopinés pris en charge par le SMUR. *Journal Européen des Urgences*. juin 2009;22:A91.
5. Insee. Les 784 000 naissances de 2016 ont eu lieu dans 2 800 communes [Internet]. [cité 21 août 2018]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3047024#consulter>
6. Baqué S. SAMU-SMUR et périnatalité. SFEM éditions. 2003;202.
7. P. Jouan, J. Lecuit, Y. Courjault. Enquête sur les accouchements inopinés à domicile : Stratégie en régulation. *Rev SAMU*. 2001;23(6):401-3.
8. Pierron DA-I. Régulation d'un accouchement inopiné. *SAMU-CESU 57*; p. 41.
9. Gaillard M, Herve C, Milleret P. Epidémiologie des urgences gynéco-obstétricales (dans le cadre de l'aide médicale urgente). *J Gynécol Obst Bio. Reprod* 1989;18:707-13.
10. Berthier F, Branger B, Lapostolle F, Morel P, Guilleux AM, Debierre V, et al. Score predicting imminent delivery in pregnant women calling the emergency medical service: *European Journal of Emergency Medicine*. févr 2009;16(1):14-22.
11. Debierre V, Penverne Y, Longo C, Berthier F, Baron D, et le Groupe d'étude SPIA-CEPIM. Epidémiologie des accouchements extra hospitaliers français. 15e Journées de la Société Francophone d'Urgences Médicales et 12e Congrès National des SAMU. mars 2001;A10.
12. Ministère chargé de la santé PB Pr PUECH, Pr ROZE. Plan Périnatalité 2005-2007: humanité, proximité, sécurité, qualité. 10 nov 2004;42 p.
13. Nguyen M-L, Lefèvre P, Dreyfus M. Conséquences maternelles et néonatales des accouchements inopinés extrahospitaliers. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*. janv 2016;45(1):86-91.
14. Malinas J, Bourbon JL. ABC des urgences obstétricales. In: Masson. Paris; 1984. p. 122.
15. Guert-kaliszczak I, Jardel B, Kaliszczak J, Descargues J, Dubreuil B. Score de Malinas et régulation des appels au centre 15 pour menace d'accouchement extra- hospitalier. In: *Annales Françaises d'Anesthésie et Réanimation*. p. 1041.

16. Laurenceau-Nicolle N. Accouchement hors maternité : régulation de l'appel. In: Urgence 2008. p. 863-72.
17. Hamel V, Penverne Y, Debierre V, Berthier F. Régulation des urgences obstétricales. 2010;16.
18. Yann Penverne ; sous la dir. de Frédéric Berthier. Épidémiologie des accouchements extra-hospitaliers français : à propos de 321 cas. [Nantes]; 2002.
19. Moscovitz HC, Magriples U, Keissling M, Schriver JA. Care and Outcome of Out-of-hospital Deliveries. Academic Emergency Medicine. juill 2000;7(7):757-61.
20. Billon M, Bagou G, Gaucher L, Comte G, Balsan M, Rudigoz R-C, et al. Accouchement inopiné extrahospitalier : prise en charge et facteur de risque. Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction. mars 2016;45(3):285-90.
21. Bouet P-E, Chabernaude J-L, Duc F, Khouri T, Leboucher B, Riethmuller D, et al. Accouchements inopinés extrahospitaliers. Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction. mars 2014;43(3):218-28.
22. Perlman JM, Wyllie J, Kattwinkel J, Atkins DL, Chameides L, Goldsmith JP, et al. Part 11: Neonatal Resuscitation: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. Circulation. 19 oct 2010;122(16_suppl_2):S516-38.
23. Bagou DG. Urgences obstétricales en dehors de l'hôpital. Sfar. 2015;30.
24. Menthonnex E, Hamel V, Corbillon M, Dallay D. Réalisation d'un accouchement hors maternité. SAMU-SMUR et périnatalité. Société française d'édition médicales. 2004;67-100.
25. Wyckoff MH, Aziz K, Escobedo MB, Kapadia VS, Kattwinkel J, Perlman JM, et al. Part 13: Neonatal Resuscitation: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 3 nov 2015;132:S543-60.
26. Société française de néonatalogie, Godde F, Guillois B, Saliba É. Réanimation du nouveau-né en salle de naissance. 2016.
27. Wyllie J, Bruinenberg J, Roehr CC, Rüdiger M, Trevisanuto D, Urlesberger B. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Resuscitation. oct 2015;95:249-63.
28. Lodé N. Réanimation du nouveau-né en salle de naissance. Sfar Paris. 2017;18.
29. Silverman WA, Andersen DH. A controlled clinical trial of effects of water mist on obstructive respiratory signs, death rate and necropsy findings among premature infants. Pediatrics. 1 janv 1956;17(1):1.
30. Chabernaude J-L. Aspects récents de la prise en charge du nouveau-né en salle de naissance. Archives de Pédiatrie. avr 2005;12(4):477-90.
31. Apgar V. A proposal for a new method of evaluation of the newborn infant. Curr Res Anesth Analg. août 1953;32(4):260-7.

32. Polglase GR, Dawson JA, Kluckow M, Gill AW, Davis PG, te Pas AB, et al. Ventilation Onset Prior to Umbilical Cord Clamping (Physiological-Based Cord Clamping) Improves Systemic and Cerebral Oxygenation in Preterm Lambs. Szyld E, éditeur. PLOS ONE. 17 févr 2015;10(2):e0117504.
33. Sontheimer D, Fischer CB, Buch KE. Kangaroo Transport Instead of Incubator Transport. PEDIATRICS. 1 avr 2004;113(4):920-3.
34. Lenclen R, Mazraani M, Jugie M, Couderc S, Hoenn E, Carbajal R, et al. Utilisation d'un sac en polyéthylène : un moyen d'améliorer l'environnement thermique du prématuré en salle de naissance. Archives de Pédiatrie. mars 2002;9(3):238-44.
35. Kent AL, Williams J. Increasing ambient operating theatre temperature and wrapping in polyethylene improves admission temperature in premature infants. Journal of Paediatrics and Child Health. juin 2008;44(6):325-31.
36. Chabernaude J-L, Gilmer N, Lodé N, Boithias C, Ayachi A. Réanimation du nouveau-né en salle de naissance : qu'apportent les recommandations de 2010 ? Archives de Pédiatrie. mai 2011;18(5):604-10.
37. Saliba E. L'hypoglycémie néonatale Définition et retentissement neurologique. Archives de Pédiatrie. mai 2014;21(5):196-7.
38. Tin W, Brunskill G, Kelly T, Fritz S. 15-Year Follow-Up of Recurrent « Hypoglycemia » in Preterm Infants. PEDIATRICS. 1 déc 2012;130(6):e1497-503.
39. Lemoine S, Chabernaude J-L, Jost D, Tourtier J-P. « Surestimation du taux de glycémie néonatal par mesure capillaire chez le nouveau-né à la naissance en situation extrahospitalière ». Archives de Pédiatrie. févr 2017;24(2):204.
40. Jones P, Alberti C, Julé L, Chabernaude J-L, Lodé N, Sieurin A, et al. Mortality in out-of-hospital premature births: Mortality in OOH births. Acta Paediatrica. févr 2011;100(2):181-7.
41. Wiswell TE, Gannon CM, Jacob J, Goldsmith L, Szyld E, Weiss K, et al. Delivery room management of the apparently vigorous meconium-stained neonate: results of the multicenter, international collaborative trial. Pediatrics. janv 2000;105(1 Pt 1):1-7.
42. Chettri S, Adhisivam B, Bhat BV. Endotracheal Suction for Nonvigorous Neonates Born through Meconium Stained Amniotic Fluid: A Randomized Controlled Trial. The Journal of Pediatrics. mai 2015;166(5):1208-1213.e1.
43. Lavaud J, André P. Réanimation et transport pédiatriques. Paris: Masson; 2001. 211 p.
44. Diependaele J, Templier F, Chabernaude J, Dupont M. Naissance hors maternité : prise en charge de l'enfant. In: Actualités en réanimation préhospitalière Samu-Smur et périnatalité Paris. 2003. p. 103-41.
45. Diependaele JF, Fily A. Prise en charge de l'enfant. 2009;17.
46. Direction de l'hospitalisation, et de l'organisation des soins. Circulaire DHOS/O1 no 2005-67 relative à l'organisation des transports de nouveau-nés nourrissons et enfants, Annonce N°48.

SANTE - Bulletin Officiel N°2005-2: [Internet]. 7 févr 2005 [cité 13 août 2018]; Disponible sur: <http://solidarites-sante.gouv.fr/fichiers/bo/2005/05-02/a0020048.htm>

47. Rodie V, Thomson A, Norman J. Accidental out-of-hospital deliveries: an obstetric and neonatal case control study. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*. janv 2002;81(1):50-4.
48. Sheiner E, Shoham-Vardi I, Hadar A, HersHKovitz R, Sheiner EK, Mazor M. Accidental out-of-hospital delivery as an independent risk factor for perinatal mortality. *J Reprod Med*. août 2002;47(8):625-30.
49. Hadar A, Rabinovich A, Sheiner E, Landau D, Hallak M, Mazor M. Obstetric characteristics and neonatal outcome of unplanned out-of-hospital term deliveries: a prospective, case-control study. *J Reprod Med*. nov 2005;50(11):832-6.
50. Lazić Z, Takač I. Outcomes and risk factors for unplanned delivery at home and before arrival to the hospital. *Wiener klinische Wochenschrift*. janv 2011;123(1-2):11-4.
51. Ovaskainen K, Ojala R, Gissler M, Luukkaala T, Tammela O. Out-of-hospital deliveries have risen involving greater neonatal morbidity: Risk factors in out-of-hospital deliveries in one University Hospital region in Finland. *Acta Paediatrica*. déc 2015;104(12):1248-52.
52. Pasternak Y, Wintner EM, Shechter-Maor G, Pasternak Y, Miller N, Biron-Shental T. Perinatal outcomes of unplanned out-of-hospital deliveries: a case-control study. *Archives of Gynecology and Obstetrics*. avr 2018;297(4):871-5.
53. Bhoopalam P, Watkinson M. Babies born before arrival at hospital. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. déc 1991;36(4):348-348.
54. Declercq E, Maccorman MF, Menacker F, Stotland N. Characteristics of planned and unplanned home births in 19 States. *Obstet Gynecol*. juill 2010;116(1):93-9.
55. Verdile VP, Tutsock G, Paris PM, Kennedy RA. Out-of-hospital deliveries: a five-year experience. *Prehosp Disaster Med*. mars 1995;10(1):10-3.
56. WHO Division of Family Health. *Thermal Protection of the Newborn: A Practical Guide*. 1997. 64 p.
57. Vilinsky A, Sheridan A. Hypothermia in the newborn: An exploration of its cause, effect and prevention. *British Journal of Midwifery*. 2 août 2014;22(8):557-62.
58. Ganong WF. *Review of medical physiology*. New York; London: McGraw-Hill Medical; 2005. 618 p.
59. Hertz DE. *Care of the newborn: a handbook for primary care*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005. 272 p.
60. Bensouda B, Mandel R, Mejri A, Lachapelle J, St-Hilaire M, Ali N. Temperature Probe Placement during Preterm Infant Resuscitation: A Randomised Trial. *Neonatology*. 2018;113(1):27-32.

61. Kumar V, Shearer JC, Kumar A, Darmstadt GL. Neonatal hypothermia in low resource settings: a review. *Journal of Perinatology*. juin 2009;29(6):401-12.
62. Ornis Sara P. Thermorégulation et hypothermie chez le patient pédiatrique. CHRU Lapeyronie Montpellier; p. 50.
63. Zeisberger E, Schönbaum E, Lomax P. *Thermal Balance in Health and Disease: Recent Basic Research and Clinical Progress*. Basel: Birkhäuser Basel; 1994.
64. Okken A, Koch J. *Thermoregulation of Sick and Low Birth Weight Neonates: Temperature Control Temperature Monitoring Thermal Environment*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 1995. 241 p.
65. Lunze K, Bloom DE, Jamison DT, Hamer DH. The global burden of neonatal hypothermia: systematic review of a major challenge for newborn survival. *BMC Medicine*. déc 2013;11(1).
66. Lyon AJ, Freer Y. Goals and options in keeping preterm babies warm. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*. 1 janv 2011;96(1):F71-4.
67. Lyu Y, Shah PS, Ye XY, Warre R, Piedboeuf B, Deshpandey A, et al. Association Between Admission Temperature and Mortality and Major Morbidity in Preterm Infants Born at Fewer Than 33 Weeks' Gestation. *JAMA Pediatrics*. 6 avr 2015;169(4):e150277.
68. Polin RA, Fox WW, Abman SH. *Fetal and neonatal physiology*. Volume 2. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2011. 1928 p.
69. Séboui H, Salem N, Attia L, Gnaoui A, Snoussi N. L'hypothermie du nouveau-né. *Jamu*. 1996;4.
70. Dalens BJ. *Anesthésie pédiatrique*. Montpellier: Sauramps médical; 2006. 811 p.
71. Hull D, Gairdner D, éditeurs. *Recent advances in paediatrics*. No. 5. Edinburgh ; New York : New York: Churchill Livingstone ; distributed in the U.S.A. by Longman; 1976. 367 p.
72. Onalo R. Neonatal hypothermia in sub-Saharan Africa: A review. *Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2013;16(2):129.
73. Waldron S, MacKinnon R. Neonatal thermoregulation. *Infant Journal*. 2007;3:4.
74. Mathur NB, Krishnamurthy S, Mishra TK. Evaluation of WHO Classification of Hypothermia in Sick Extramural Neonates as Predictor of Fatality. *Journal of Tropical Pediatrics*. 1 déc 2005;51(6):341-5.
75. Mullany LC, Katz J, Khattry SK, LeClerq SC, Darmstadt GL, Tielsch JM. Risk of Mortality Associated With Neonatal Hypothermia in Southern Nepal. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*. 1 juill 2010;164(7).
76. Miller SS, Lee HC, Gould JB. Hypothermia in very low birth weight infants: distribution, risk factors and outcomes. *Journal of Perinatology*. avr 2011;31(S1):S49-56.
77. McCall EM, Alderdice F, Halliday HL, Jenkins JG, Vohra S. Interventions to prevent

- hypothermia at birth in preterm and/or low birthweight infants. In: The Cochrane Collaboration, éditeur. Cochrane Database of Systematic Reviews. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2008.
78. Knobel RB, Wimmer JE, Holbert D. Heat Loss Prevention for Preterm Infants in the Delivery Room. *Journal of Perinatology*. mai 2005;25(5):304-8.
 79. Perlman JM, Wyllie J, Kattwinkel J, Wyckoff MH, Aziz K, Guinsburg R, et al. Part 7: Neonatal Resuscitation: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 20 oct 2015;132:S204-41.
 80. Leng H, Wang H, Lin B, Cheng G, Wang L. Reducing Transitional Hypothermia in Outborn Very Low Birth Weight Infants. *Neonatology*. 2016;109(1):31-6.
 81. Sawyer T, Umoren R, Gray MM. Neonatal resuscitation: advances in training and practice. *Advances in Medical Education and Practice*. déc 2016;Volume 8:11-9.
 82. Karlsson V, Heinemann A-B, Sjörs G, Nykvist KH, Ågren J. Early Skin-to-Skin Care in Extremely Preterm Infants: Thermal Balance and Care Environment. *The Journal of Pediatrics*. sept 2012;161(3):422-6.
 83. Bergman NJ, Linley LL, Fawcus SR. Randomized controlled trial of skin-to-skin contact from birth versus conventional incubator for physiological stabilization in 1200- to 2199-gram newborns. *Acta Paediatr*. juin 2004;93(6):779-85.
 84. Christensson K, Bhat GJ, Amadi BC, Eriksson B, Höjer B. Randomised study of skin-to-skin versus incubator care for rewarming low-risk hypothermic neonates. *The Lancet*. oct 1998;352(9134):1115.
 85. Hunt F. The importance of kangaroo care on infant oxygen saturation levels and bonding. *Journal of Neonatal Nursing*. avr 2008;14(2):47-51.
 86. Takahashi Y, Tamakoshi K, Matsushima M, Kawabe T. Comparison of salivary cortisol, heart rate, and oxygen saturation between early skin-to-skin contact with different initiation and duration times in healthy, full-term infants. *Early Human Development*. mars 2011;87(3):151-7.
 87. Kaffashi F, Scher MS, Ludington-Hoe SM, Loparo KA. An analysis of the kangaroo care intervention using neonatal EEG complexity: A preliminary study. *Clinical Neurophysiology*. févr 2013;124(2):238-46.
 88. Huffman SL, Zehner ER, Victora C. Can improvements in breast-feeding practices reduce neonatal mortality in developing countries? *Midwifery*. juin 2001;17(2):80-92.
 89. 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 preterm infants. *The Journal of Pediatrics*. déc 2004;145(6):750-3.
 90. Trevisanuto D, Doglioni N, Cavallin F, Parotto M, Micaglio M, Zanardo V. Heat Loss Prevention in Very Preterm Infants in Delivery Rooms: A Prospective, Randomized,

- Controlled Trial of Polyethylene Caps. *The Journal of Pediatrics*. juin 2010;156(6):914-917.e1.
91. Leadford AE, Warren JB, Manasyan A, Chomba E, Salas AA, Schelonka R, et al. Plastic Bags for Prevention of Hypothermia in Preterm and Low Birth Weight Infants. *PEDIATRICS*. 1 juill 2013;132(1):e128-34.
 92. Doglioni N, Cavallin F, Mardegan V, Palatron S, Filippone M, Vecchiato L, et al. Total Body Polyethylene Wraps for Preventing Hypothermia in Preterm Infants: A Randomized Trial. *The Journal of Pediatrics*. août 2014;165(2):261-266.e1.
 93. Laptook AR, Bell EF, Shankaran S, Boghossian NS, Wyckoff MH, Kandefer S, et al. Admission Temperature and Associated Mortality and Morbidity among Moderately and Extremely Preterm Infants. *The Journal of Pediatrics*. janv 2018;192:53-59.e2.
 94. Ménard C. Accouchements inopinés hors maternité: à propos de 161 cas à Marseille de 1989 à 1991. [Thèse Méd]. [Aix-Marseille]; 1993.
 95. Barbier ML, Sanchez P, Cortesi C et al. Naissances inopinées à domicile en ile-de-France. 1990;(2):69-74.
 96. Darmstadt GL, Kumar V, Yadav R, Singh V, Singh P, Mohanty S, et al. Introduction of community-based skin-to-skin care in rural Uttar Pradesh, India. *Journal of Perinatology*. oct 2006;26(10):597-604.
 97. Chabernaud C, Ayachi A, Henry-Larzul V. Prise en charge des naissances inopinées avant 26 semaines ou avec poids de naissance inférieur à 650 g en centre périnatal de type I. In 2004. p. 15.
 98. Jensen C, Ebbesen F, Petersen J, Sellmer A, Bach C, Henriksen T. Hypothermia at neonatal intensive care unit admission was not associated with respiratory disease or death in very preterm infants. *Acta Paediatrica*. déc 2017;106(12):1934-9.

7- Annexes

ANNEXE 1: Naissances selon le lieu d'accouchement de la mère, INSEE 2017 (5)

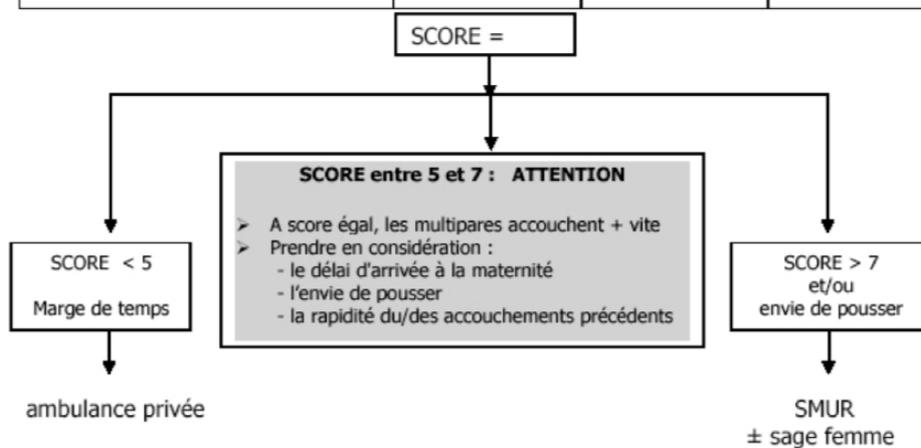
en %

Année	Lieu d'accouchement				
	Dans un établissement spécialisé	À domicile ou dans un autre lieu		Non déclaré	Total
		avec assistance	sans assistance		
1980	98,6	0,4	0,0	1,0	100,0
1990	98,0	1,3	0,0	0,7	100,0
2000	96,2	1,9	0,0	1,9	100,0
2010	97,6	1,2	0,1	1,1	100,0
2011	97,1	1,2	0,1	1,6	100,0
2012	97,3	1,3	0,1	1,3	100,0
2013	98,3	0,8	0,1	0,8	100,0
2014*	98,2	0,5	0,1	1,2	100,0
2015*	97,7	0,5	0,1	1,7	100,0
2016*	97,4	0,5	0,1	2,0	100,0

* Y compris Mayotte.

ANNEXE 2 : Calcul du Score de régulation de Malinas A (10)

COTATION	0	1	2
Parité	I	II	III et +
Durée du travail	< 3h	3 à 5 h	≥ 6 h
Durée des contractions	<1 min	1 min	> 1 min
Intervalle entre les contractions	> 5 min	3 à 5 min	< 3 min
Perte des eaux	non	récente	> 1h



ANNEXE 3: Calcul du score de Malinas B (10)

De.....	primipare	deuxième pare	multipare
5 cm ... à DC	4 h	3 h	1h30
7 cm ... à DC	2 h	1 h	30 min
9 cm ...à DC	1 h	30 min	quelques min

Délai < 1 heure
Accouchement sur place

ATTENTION

Prendre en considération :

- Le délai d'arrivée à la maternité
- L'envie de pousser
- La rapidité du/des accouchements précédents

Délai > 1 heure
Transport en DLG
+ oxygène si SFA

ANNEXE 4: Calcul du Score de SPIA (10)

Score Prédicatif de l'Imminence d'un Accouchement (SPIA)								
	0	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6	+ 8	Total
APPEL pour ACCOUCHEMENT			IMMINENT + PANIQUE					0 ou 3
CONTACT avec la PARTURIENTE	OUI		IMPOSSIBLE					0 ou 3
ENVIE de POUSSER DEPUIS ?	∅	NE			DEPUIS + de 30' ou TEMPS NE	DEPUIS - de 30'		0 ou 6
RYTHME des CONTRACTIONS	EVASIF (5-10') ou ∅			NE	FREQUENTES (4 - 6 minutes)		PERMANENTES	0 ou 8
* FACTEURS AGGRAVANTS		ATCD accouch RAPIDE (≤ 1 h) ou à DOMICILE	26 à 35 ans				∅ SUIVI de GROSSESSE	2 à 13

* un ou plusieurs facteurs (en faire la somme) ∅ : aucun NE : non évalué

OTER : 7 POINTS

 3 POINTS

si **PREMIER** ACCOUCHEMENT - 7

si **TRAITEMENT TOCOLYTIQUE** - 3

PENDANT LA GROSSESSE (Per Os ou Suppo)

SCORE SPIA =

ANNEXE 5 : Calcul du score de Préma-SPIA (10)

	Modalités	OR _a	[IC 95 %]	Score Prémat-SPIA (points)
Motif d'appel	grossesse imminente, panique	1 8,9 ¹	[1,9-41]	+ 2
Contact téléphonique avec parturiente	oui non	1 8,0 ²	[0,9-71]	+ 2
Douleurs abdominales	< 3 heures ≥ 3 heures ou NE	1 6,0 ²	[1,1-34]	+ 2
Rupture de la poche des eaux	non oui ou NE	1 20,3 ³	[3,6-114]	+ 3

OR_a : odds ration ajustés (goodness of fit, $p = 0,1$) ; IC 95 : intervalle de confiance à 95 % ; NE : non évalué ; 1. $p < 10^{-2}$; 2. $p \leq 0,05$; 3. $p < 10^{-4}$.

ANNEXE 6 : Organigramme décisionnel du moyen de transport (10)

Nombre de facteurs de risque	Score Prémat-SPIA	Risque d'accouchement dans l'heure suivant appel	Décision
1 facteur	≤ 4	0	ambulance simple
2 facteurs (sauf RPDE)			
2 facteurs dont RPDE	5	12 %	SMUR ?
3 facteurs	6 ou 7	17 à 23 %	
4 facteurs	9	60 %	SMUR

ANNEXE 7 : Facteurs de risque d'accouchement inopiné selon Berthier et al. (10)

Table 4 Risk factors for delivery (multivariate analysis)

Risk factors	Modes	RR _a	(95% CI)	Bi	SPID
Reason for calling	Pregnancy	1		0	
Direct contact with pregnant woman	Imminent delivery, panic	1.6	(1.3-1.9)	0.4532	+3
	Yes	1		0	
Age (NE=20)	No	1.5	(1.3-1.8)	0.4244	+3
	≤ 25 years	1		0	
	26 to 35 years	1.5	(1.2-1.8)	0.3735	+3
Rhythm of contractions	36 years or more	1.0	(0.8-1.3)		
	None, evasive (5-10')	1		0	
Urge to push	NE	1.7	(1.3-2.2)	0.5326	+4
	Frequent (4-6')	1.9	(1.6-2.3)	0.6429	+5
	Permanently present	3.1	(2.4-3.9)	1.1183	+8
	No	1		0	
History of rapid delivery	NE	1.3	(1.1-1.6)	0.2660	+2
	Yes, time not explored	1.9	(1.5-2.3)	0.6332	+5
	Yes, for more than 30'	2.1	(1.5-2.7)	0.7198	+5
	Yes, for less than 30'	2.3	(1.7-3.2)	0.8262	+6
Antenatal follow-up (NE=152)	Nulliparous	0.4	(0.3-0.5)	-0.8736	-7
	Labor for more than 1 h	1		0	
	< 1 h, at home	1.4	(1.1-1.8)	0.3317	+2
Tranquilizers prescribed (NE=190)	Yes	1		0	
	No	2.8	(1.9-4.1)	1.0226	+8
	Yes	0.7	(0.5-1.0)	-0.3385	-3

Coefficients of the SPID score.

Bi, Cox's model coefficients, adjusted for group, stratified on variables GSTAGE and PAINS; 95% CI, 95% confidence interval; NE, not explored; RR_a, relative risk adjusted; SPID, score predicting imminent delivery.

ANNEXE 8 : Matériel nécessaire à une réanimation pédiatrique (21)

Table de réanimation « de fortune » chauffage d'appoint efficace, chronomètre et éclairage, sac en polyéthylène (Sacabb® SEGAP ou NeoWrap® Fisher & Paykel)

Aspiration, désobstruction des voies aériennes supérieures

Système d'aspiration d'intensité réglable avec pinces stériles
Sondes d'aspirations n° 6, 8 et 10, stériles
Flacon de rinçage stérile (sérum physiologique isotonique)
Aspirateur de mucosités

Ventilation en pression positive

Source d'oxygène et d'air avec débitres et mélangeur de fluides (mesure de la concentration en oxygène)
Ventilateur manuel (Ambu® pédiatrique ou Laerdal® nourrisson) avec masque nouveau-né (deux tailles 0 et 1) circulaire (contrôler la bonne position des valves et le bon fonctionnement de la valve de sécurité) ou Néopuff® RD 900 Fisher & Paykel (avec circuit à usage unique)
Boîte d'intubation avec manche (lumière froide), lames droites (Miller, Oxford ou Guedel, tailles 0 et 1), pince de Magill, jeu de piles
Sondes d'intubation endotrachéales à usage unique, avec repère glottique et échelle centimétrique, de diamètre intérieur (mm) 2,5 et 3 à canal latéral, 3,5 et raccords
Raccord « de Beaufilets » (fragment de tubulure de perfusion)
Sonde pour VS-PEP (PPC nasale, CPAP), uninarinaire, en silicone (Vygon® 2595-25 et 2595 30) ou autre dispositif de ventilation non invasive (Medijet® PDG System)
Canules de Guedel
Oxymètre de pouls avec capteur de différentes tailles pour nouveau-nés

Perfusion

Cathéters courts G24 (jaune 0,55 mm) ou G22 (bleu 0,70 mm), tubulure de perfusion avec robinet à 3 voies
Flacons de 250 mL de formule préparée de glucosé à 10 % avec électrolytes
Sparadrap autocollant transparent, compresses, désinfectant type chlorhexidine
Seringues (2, 5 et 10 mL), aiguilles, robinets à 3 voies, sérum physiologique en ampoules
Pousse-seringue électrique avec seringue de 50 mL et prolongateur
Lecteur de glycémie semi-automatique avec lancettes
Plateau à cathétérisme ombilical, stérile comprenant : champ stérile troué et autocollant, cathéter veineux ombilical de diamètre 3,5, robinet à 3 voies, bistouri, seringues de 5 à 10 mL, aiguilles pompeuses, compresses, 1 ampoule de glucosé à 5 %, 1 ampoule de bicarbonate semi-molaire (42 %), pince à clamper protégée, pince courbe ou droite, aiguille montée et porte aiguille

Médicaments

Glucosé à 5 et 10 % (en ampoules de 10 mL), glucosé à 30 % (analgésie sucrée)
Adrénaline (ampoules 1 mL = 1 mg, à diluer dans 9 mL de sérum physiologique)
Sérum physiologique (ampoules de 10 mL) pour remplissage vasculaire

Monitoring et évaluation

Moniteur multiparamétrique (Fc, Fr, PA et SpO₂) avec capteur néonatal de SpO₂ et brassards de différentes tailles pour mesurer la pression artérielle (PA)
Appareil pour mesure instantanée de l'hémoglobine (Hémocue®) ou de l'acide lactique (Lactate Pro® ou Sonicaid)
Lecteur automatisé de glycémie
Appareil à transillumination thoracique (Venolux® IDEMIDI ou Wee Sight® PDG System)

Divers

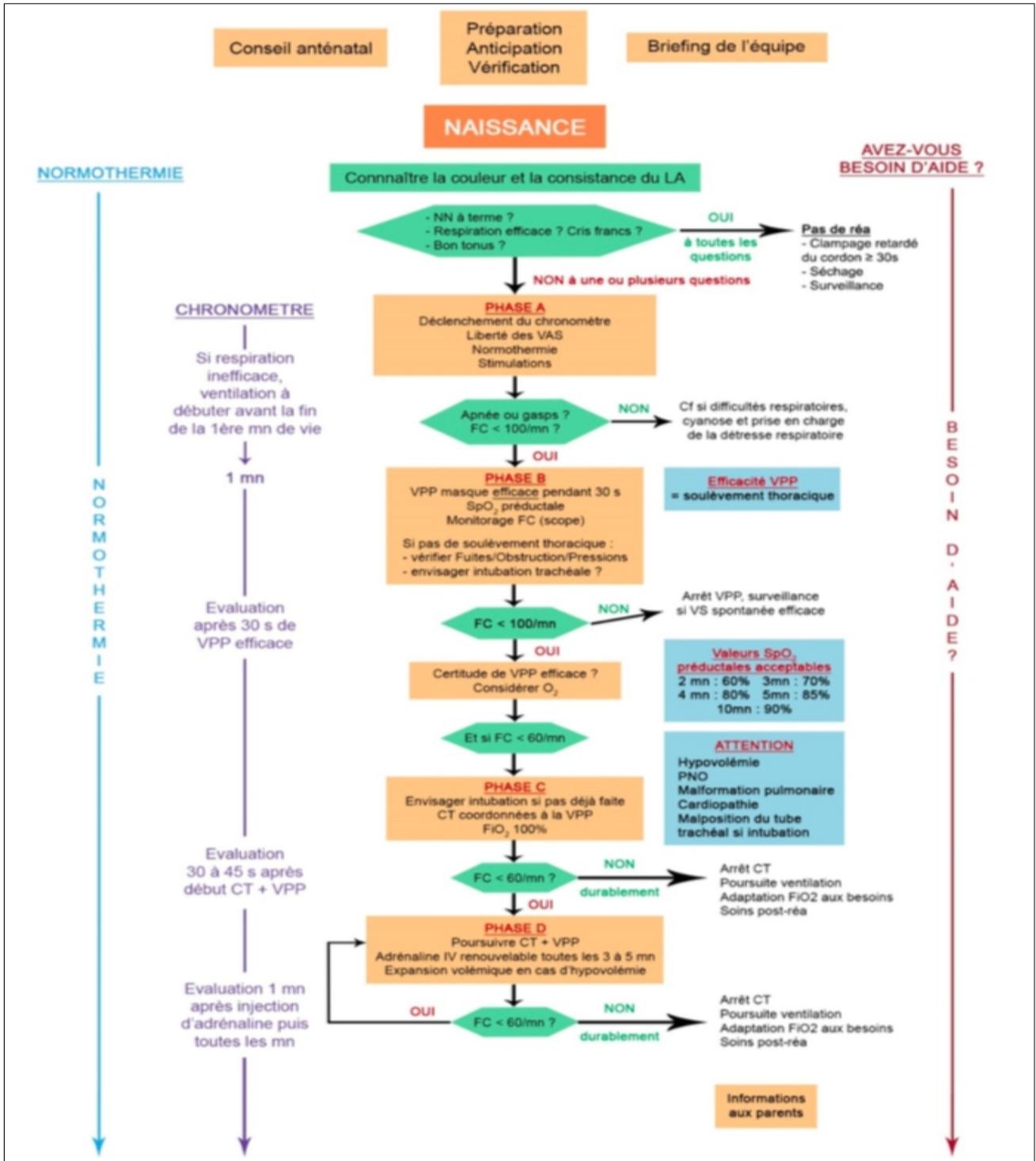
Casaque, masque et gants stériles
Stéthoscope pédiatrique
Sondes gastriques de diamètre 6 et 8
Duoderm® ou Lumiderm® (protection des narines), sparadrap pour moustaches, teinture de benjoin (« baume du commandeur »)

Renfort

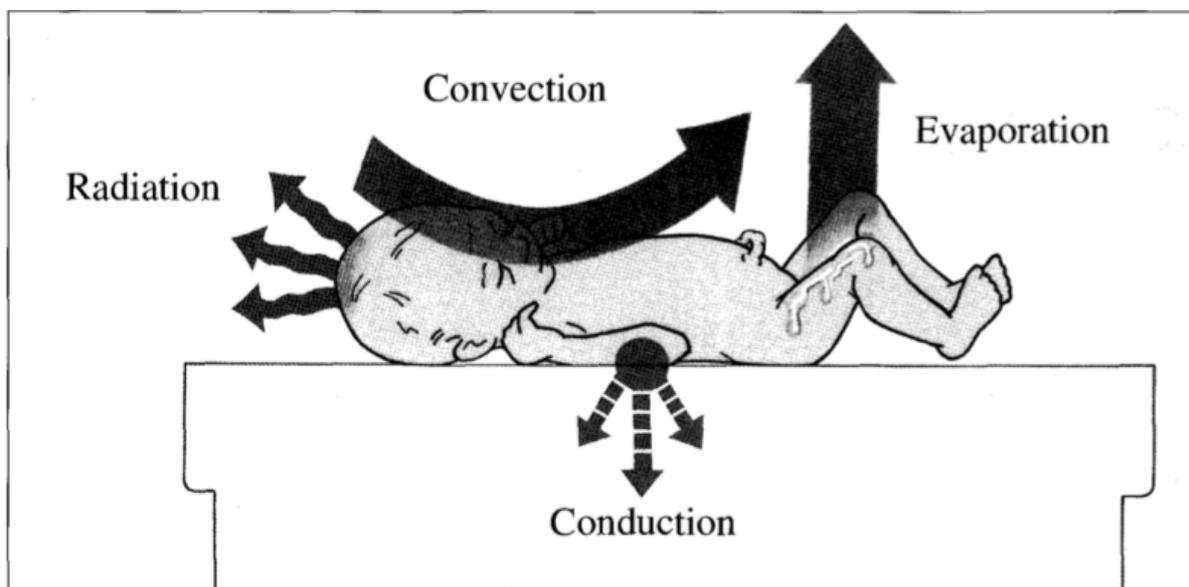
Incubateur de transport (Médipréma Nite®) et respirateur néonatal (BabyPAC 100 Smiths Médical France SA/Médipréma), surfactant exogène naturel (Curosurf® : ampoules de 1,5 mL à 120 mg ou de 3 mL à 240 mg)

VS-PEP : ventilation avec pression positive ; PPC : pression positive continue ; CPAP : *continuous positive airway pressure*.

ANNEXE 9 : Algorithme de prise en charge du nouveau-né en salle de naissance (validé par la SFN en 2016) d'après Sauramps (26)



ANNEXE 10 : 4 modalités classiques de perte de chaleur du nouveau né selon l’OMS (56)



ANNEXE 11 : Les mécanismes de perte de chaleur du nouveau né et leurs moyens de prévention (Kumar et al. 2009) (61)

Source of heat loss

Method of prevention

Evaporation: the change in state from liquid to gas, using energy from heat

Evaporation of amniotic fluid from the newborn skin
 Evaporation of amniotic fluids while the newborn is being resuscitated
 Evaporation of water after a bath
 Evaporation of water from the skin, after diffusing through the epidermis (transepidermal water loss)

Wipe and dry the newborn immediately after delivery
 Perform resuscitation under a radiant warmer, or on a heated water-filled mattress
 Delay bathing; dry and wrap immediately after bathing
 Apply plastic wraps or bags, apply topical agents (that is, sunflower oil, aquaphor)

Conduction: the transfer of heat between two objects in contact, from the warmer to the cooler object

Infant is placed on a cold surface (that is, weighing scale, exam table)
 Newborn is placed on the floor or other surface beside the mother until the placenta is delivered

Keep the infant wrapped when not in skin-to-skin position; place a warmed blanket between the baby and cold surface; delay weighing and other non-essential examinations
 Teach families and traditional birth attendants that the newborn should be placed skin-to-skin with the mother after delivery (following immediate drying)

Convection: the transfer of heat by air currents that move across the exposed skin of the newborn

Newborn is exposed to air current from a draft, fan and so on

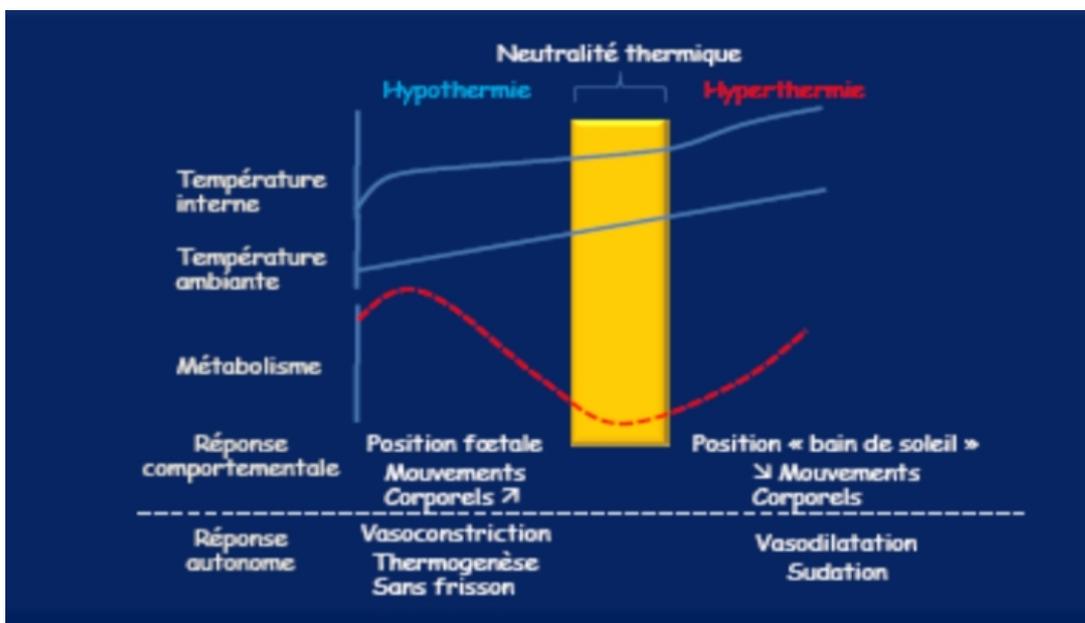
Limit fans in delivery and nursery rooms; encourage home births to occur in rooms that are free of drafts; keep the newborn in skin-to-skin position

Radiation: the transfer of heat from the newborn to another colder object, even if there is no contact between the two

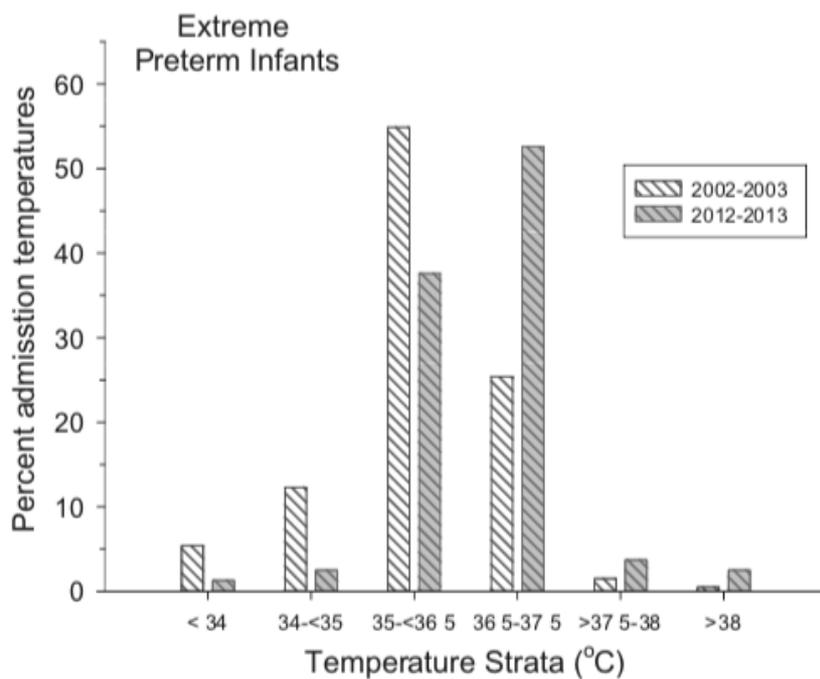
Cold objects in the room transfer heat away from the infant

Repair drafty windows and walls in the home or hospital; in the home, heat the delivery room with a fire

ANNEXE 12: Courbe de neutralité thermique et réponses d'adaptation du nouveau né (62)



ANNEXE 13 : Distribution de la température d'admission pour les nourrissons très prématurés en 2002-2003 (hachures blanches) et 2012-2013 (hachures grises) (93)



ANNEXE 14 : Nombres d'accouchements inopinés par SAMU

SAMU	Nombre d'inclusion
9	11
12	14
21	3
28	7
31	183
34	136
38	8
44	349
46	9
49	206
57	10
59	3
65	18
66	1
69	385
71	16
72	97
80	29
81	37
82	21
83	5
84	6
85	14
91	37
92	215
93	2
95	32
TOTAL	1854

ANNEXE 15: Analyses multivariées des données influençant la présence d'une hypothermie à l'arrivée (T<36°C) à la maternité (n=650)

Variable	Odd ratio	IC 95%	P-value
Temp. ressentie (10°C)	1.62	[1.25 ; 2.09]	p < 0,05
Accouchement avec SMUR	1.55	[0.95 ; 2.54]	NS
SA (1 sem.)	1.13	[1,1 ; 28]	p < 0,05
Baveu	1.6	[0.55 ; 4.65]	NS
Poids (>= 3 kg)	2.22	[1.41 ; 3.5]	p < 0,05
Sac polyéthylène	0.61	[0.39 ; 0.95]	p < 0,05
Couverture isotherme	0.66	[0.43 ; 1.02]	NS
Incubateur	1.7	[0.67 ; 4.27]	NS
Couverture chauffante	1.53	[0.61 ; 3.83]	NS
Temp. initiale (1°C)	2.68	[2.06 ; 3.49]	p < 0,05

ANNEXE 16: Graphique des coefficients de température et leur intervalle de confiance illustrant l'efficacité des mesures de réchauffement des SMUR

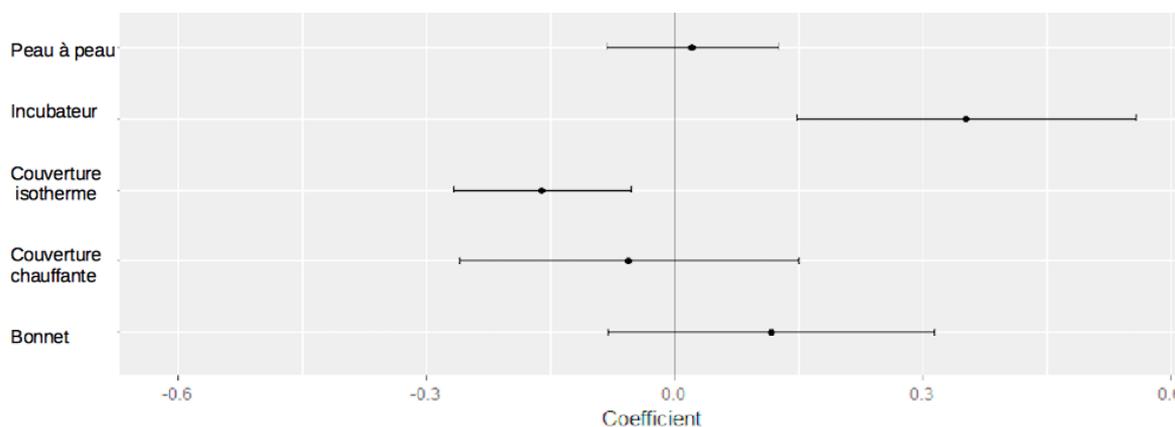


Table des matières

1- Introduction.....	6
1.1 - L'accouchement inopiné extra-hospitalier.....	6
1.1.1 Épidémiologie.....	6
1.1.2 Évaluation de l'imminence de l'accouchement.....	7
1.1.2.1 Définitions.....	7
1.1.2.2 Outils de régulation.....	7
1.1.2.3 Le score SPIA.....	8
1.1.2.4 Score Préma-SPIA.....	8
1.1.3 Facteurs de risque d'accouchement inopiné.....	9
1.1.4 Prise en charge du nouveau-né.....	9
1.1.4.1 Préparation du matériel.....	9
1.1.4.2 Pendant l'accouchement (accouchement eutocique sans complication).....	10
1.1.4.3 Évaluation du nouveau né après l'accouchement.....	11
1.1.4.4 Soins au nouveau né.....	12
1.1.4.4.1 Clampage retardé du cordon.....	12
1.1.4.4.2 Prévention de l'hypothermie.....	12
1.1.4.4.3 Lutte contre l'hypoglycémie (glycémie < 2,2 mmol/L chez le nouveau-né à terme).....	13
1.1.4.4.4 En cas de liquide méconial.....	13
1.1.4.4.5 Réanimation néonatale.....	14
1.1.5 Transport du nouveau-né.....	15
1.1.6 Morbi-mortalité néonatale des AIE.....	17
1.2 - L'hypothermie du nourrisson.....	19
1.2.1 Définition.....	19
1.2.2 Physiopathologie.....	20
1.2.2.1 Adaptation à la vie extra-utérine.....	20
1.2.2.2 Mécanismes de thermolyse du nouveau-né.....	21
1.2.2.3 Mécanismes de thermogenèse.....	22
1.2.2.4 Zone de neutralité thermique.....	22
1.2.3 Conséquences.....	23
1.2.4 Mesures de lutte contre l'hypothermie.....	25

1.2.4.1 Mesures intra-hospitalières.....	25
Préparation de la salle d'accouchement.....	25
Séchage immédiat.....	25
Peau à peau.....	25
Allaitement.....	25
Bouchons en polyuréthane et enveloppes en plastique.....	26
1.2.4.2. Mesures extra-hospitalières.....	27
2- Méthodes.....	28
2.1 Objectifs.....	28
2.2 Population.....	28
2.2.1 Registre AIE.....	28
2.2.1.1 Rationnel et objectifs de l'observatoire.....	28
2.2.1.2 Matériel et méthode du registre.....	29
2.2.1.3. Comités et coordinateurs.....	29
2.2.2 Critères d'inclusion et de non inclusion.....	30
2.2.3 Données recueillies.....	31
2.3 Critères de jugement.....	32
2.4 Analyse statistique.....	33
3- Résultats.....	34
3.1 Population.....	34
3.2 Caractéristiques de la population selon la température corporelle.....	36
3.2.1. Âge maternel.....	37
3.2.2. Moment de l'accouchement.....	37
3.2.3 Délai de prise en charge après la naissance.....	38
3.2.4. Caractéristiques géographiques et thermiques.....	38
3.2.4.1 Lieu d'accouchement.....	38
3.2.4.2 Effets de la température extérieure.....	39
3.2.5. Caractéristiques du nouveau né à la naissance.....	40
3.2.5.1 Sexe du nouveau né.....	40
3.2.5.2 Âge gestationnel.....	40
3.2.5.3 Poids à la naissance.....	41

3.2.5.4	Adaptation à la vie extra-utérine.....	42
3.2.5.5	Température initiale des nouveaux nés à la naissance.....	42
3.2.6	Délais de prise en charge et d'admission en maternité.....	43
3.2.7	Réchauffement du nouveau-né.....	43
3.2.8.	Méthodes de réchauffement utilisées.....	44
3.3	Efficacité des méthodes de réchauffement utilisées.....	45
3.3.1	Efficacité des méthodes utilisées avant l'arrivée du SMUR.....	45
3.3.2	Efficacité des méthodes utilisées après l'arrivée du SMUR.....	46
3.4	Morbi-mortalité des nouveaux nés :.....	47
4-	Discussion.....	48
4.1	L'hypothermie du nouveau-né dans les AIE.....	48
4.2	Méthodes de réchauffement.....	50
4.3	Morbi-mortalité.....	51
4.4	Limites de l'étude.....	52
4.5	Perspectives.....	53
5-	Conclusion.....	54
6-	Bibliographie.....	55
7-	Annexes.....	62

Vu, le Président du Jury,
Monsieur le Professeur Cyril FLAMANT

Vu, le Directeur de Thèse,
Monsieur le Docteur François JAVAUDIN

Vu, le Doyen de la Faculté,

Titre de Thèse :**ÉVALUATION DES PRATIQUES ET DE L'EFFICACITÉ DES MÉTHODES DE RÉCHAUFFEMENT DU NOUVEAU-NÉ PAR LES ÉQUIPES SMUR DANS LES ACCOUCHEMENTS EXTRA-HOSPITALIERS INOPINÉS**

RÉSUMÉ

Contexte : L'accouchement inopiné en dehors d'une structure de soin (AIE) reste actuellement un phénomène rare en France (0,5% des naissances). Ces accouchements présentent un risque important d'hypothermie néonatale, qui est un facteur de morbi-mortalité et s'associe souvent à d'autres comorbidités.

Objectifs : Évaluer les pratiques actuelles en terme de prévention d'hypothermie du nouveau-né et évaluer l'efficacité des méthodes utilisées dans un contexte préhospitalier.

Matériels et méthodes : Il s'agit d'une étude rétrospective multicentrique menée sur la base de données de l'observatoire AIE entre septembre 2012 et janvier 2018. Les méthodes de réchauffements sont évaluées les unes par rapport aux autres en fonction de la différence de température entre le début de la prise en charge SMUR et à l'arrivée dans l'établissement d'accueil.

Résultats : Sur les 726 nouveau-nés inclus, la prise en charge extra-hospitalière a globalement permis le maintien de leur température corporelle (en médiane +0,1°C entre la T°C à la naissance et à la maternité). Les facteurs de risque d'hypothermie retrouvés sont: un accouchement avant l'arrivée du SMUR ($p < 0,001$), une température extérieure basse ($p < 0,001$), la prématurité et donc également un faible poids de naissance ($p < 0,001$ pour ces 2 variables). L'incubateur permet significativement à lui seul de réchauffer le nouveau-né ($p < 0,01$). La couverture isotherme présente à elle seule un effet délétère sur la température ($p < 0,1$) alors que le peau à peau, le bonnet et le sac en polyéthylène semblent assurer le maintien de la température corporelle. Nous n'avons pas constaté de relation entre l'hypothermie et la morbi-mortalité néonatale.

Conclusion : L'incubateur reste la méthode de référence dans le réchauffement du nouveau-né lors des AIE. Les autres méthodes semblent pouvoir assurer un maintien de température en dehors de la couverture isotherme. L'étude de l'association de ces différentes méthodes reste encore à évaluer.

MOTS-CLES

NAISSANCE EXTRA-HOSPITALIÈRE

HYPOTHERMIE

MÉTHODES DE RÉCHAUFFEMENT

MORBI-MORTALITÉ PÉRINATALE