



**HAL**  
open science

# Prévention de l'acidose métabolique à la naissance : des recommandations à la pratique dans une maternité de niveau III

Maryline Defez

## ► To cite this version:

Maryline Defez. Prévention de l'acidose métabolique à la naissance : des recommandations à la pratique dans une maternité de niveau III. Médecine humaine et pathologie. 2018. dumas-01959055

**HAL Id: dumas-01959055**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01959055>**

Submitted on 3 Jan 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact au SID de Grenoble :  
[bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

<http://www.cfcopies.com/juridique/droit-auteur>

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>



UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES  
UFR DE MÉDECINE DE GRENOBLE

Année : 2018

**PRÉVENTION DE L'ACIDOSE MÉTABOLIQUE À LA NAISSANCE :  
DES RECOMMANDATIONS À LA PRATIQUE DANS UNE MATERNITÉ DE  
NIVEAU III**

THÈSE  
PRÉSENTÉE POUR L'OBTENTION DU TITRE DE DOCTEUR EN MÉDECINE  
DIPLOME D'ÉTAT

Maryline DEFEZ

[Données à caractère personnel]

THÈSE SOUTENUE PUBLIQUEMENT À LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE GRENOBLE

Le : 28/03/2018

DEVANT LE JURY COMPOSÉ DE

Présidente du jury :

Mme le Professeur Pascale HOFFMANN

Membres :

M. le Professeur Thierry DEBILLON

M. le Professeur Didier RIETHMULLER

Mme le Docteur Véronique ÉQUY (directrice de thèse)

*L'UFR de Médecine de Grenoble n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions sont considérées comme propres à leurs auteurs.*

Doyen de la Faculté : Pr. Patrice MORAND

Année 2017-2018

**ENSEIGNANTS A L'UFR DE MEDECINE**

CORPS	NOM-PRENUM	Discipline universitaire
PU-PH	ALBALADEJO Pierre	Anesthésiologie réanimation
PU-PH	APEL Florent	Ophthalmologie
PU-PH	ARVIEUX-BARTHELEMY Catherine	Chirurgie générale
PU-PH	BAILLET Athan	Rhumatologie
PU-PH	BARONE-ROCHETTE Gilles	Cardiologie
PU-PH	BAYAT Sam	Physiologie
PU-PH	BENHAMOU Pierre Yves	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	BERGER François	Biologie cellulaire
MCU-PH	BIDART-COUTTON Marie	Biologie cellulaire
MCU-PH	BOISSET Sandrine	Agents infectieux
PU-PH	BONAZ Bruno	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
PU-PH	BONNETERRE Vincent	Médecine et santé au travail
PU-PH	BOREL Anne-Laure	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	BOSSON Jean-Luc	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	BOTTARI Serge	Biologie cellulaire
PU-PH	BOUGEROL Thierry	Psychiatrie d'adultes
PU-PH	BOUILLET Laurence	Médecine interne
PU-PH	BOUZAT Pierre	Réanimation
MCU-PH	BRENIER-PINCHART Marie Pierre	Parasitologie et mycologie
PU-PH	BRICAULT Ivan	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	BRICHON Pierre-Yves	Chirurgie thoracique et cardio- vasculaire
MCU-PH	BRIOT Raphaël	Thérapeutique, médecine d'urgence
MCU-PH	BROUILLET Sophie	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
PU-PH	CAHN Jean-Yves	Hématologie
PU-PH	CARPENTIER Françoise	Thérapeutique, médecine d'urgence
PU-PH	CARPENTIER Patrick	Chirurgie vasculaire, médecine vasculaire
PU-PH	CESBRON Jean-Yves	Immunologie
PU-PH	CHABARDES Stephan	Neurochirurgie
PU-PH	CHABRE Olivier	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	CHAFFANJON Philippe	Anatomie
PU-PH	CHARLES Julie	Dermatologie
PU-PH	CHAVANON Olivier	Chirurgie thoracique et cardio- vasculaire
PU-PH	CHIQUET Christophe	Ophthalmologie

PU-PH	CHIRICA Mircea	Chirurgie générale
PU-PH	CINQUIN Philippe	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	CLAVARINO Giovanna	Immunologie
PU-PH	COHEN Olivier	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	COURVOISIER Aurélien	Chirurgie infantile
PU-PH	COUTURIER Pascal	Gériatrie et biologie du vieillissement
PU-PH	CRACOWSKI Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PU-PH	CURE Hervé	Oncologie
PU-PH	DEBILLON Thierry	Pédiatrie
PU-PH	DECAENS Thomas	Gastro-entérologie, Hépatologie
PU-PH	DEMATTEIS Maurice	Addictologie
MCU-PH	DERANSART Colin	Physiologie
PU-PH	DESCOTES Jean-Luc	Urologie
MCU-PH	DETANTE Olivier	Neurologie
MCU-PH	DIETERICH Klaus	Génétique et procréation
MCU-PH	DOUTRELEAU Stéphane	Physiologie
MCU-PH	DUMESTRE-PERARD Chantal	Immunologie
PU-PH	EPAULARD Olivier	Maladies Infectieuses et Tropicales
PU-PH	ESTEVE François	Biophysique et médecine nucléaire
MCU-PH	EYSSERIC Hélène	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH	FAGRET Daniel	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	FAUCHERON Jean-Luc	Chirurgie générale
MCU-PH	FAURE Julien	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	FERRETTI Gilbert	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	FEUERSTEIN Claude	Physiologie
PU-PH	FONTAINE Éric	Nutrition
PU-PH	FRANCOIS Patrice	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MCU-MG	GABOREAU Yoann	Médecine Générale
PU-PH	GARBAN Frédéric	Hématologie, transfusion
PU-PH	GAUDIN Philippe	Rhumatologie
PU-PH	GAVAZZI Gaétan	Gériatrie et biologie du vieillissement
PU-PH	GAY Emmanuel	Neurochirurgie
MCU-PH	GILLOIS Pierre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	GRAND Sylvie	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	GRIFFET Jacques	Chirurgie infantile
PU-PH	GUEBRE-EGZIABHER Fitsum	Néphrologie
MCU-PH	GUZUN Rita	Endocrinologie, diabétologie, nutrition, éducation thérapeutique
PU-PH	HAINAUT Pierre	Biochimie, biologie moléculaire
PU-PH	HENNEBICQ Sylviane	Génétique et procréation
PU-PH	HOFFMANN Pascale	Gynécologie obstétrique
PU-PH	HOMMEL Marc	Neurologie
PU-MG	IMBERT Patrick	Médecine Générale
PU-PH	JOUK Pierre-Simon	Génétique
PU-PH	JUVIN Robert	Rhumatologie

PU-PH	KAHANE Philippe	Physiologie
MCU-PH	KASTLER Adrian	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	KRACK Paul	Neurologie
PU-PH	KRAINIK Alexandre	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	LABARERE José	Epidémiologie ; Eco. de la Santé
MCU-PH	LABLANCHE Sandrine	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
MCU-PH	LANDELLE Caroline	Bactériologie - virologie
MCU-PH	LAPORTE François	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH	LARDY Bernard	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH	LARRAT Sylvie	Bactériologie, virologie
MCU - PH	LE PISSART Audrey	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	LECCIA Marie-Thérèse	Dermato-vénérologie
PU-PH	LEROUX Dominique	Génétique
PU-PH	LEROY Vincent	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
PU-PH	LEVY Patrick	Physiologie
PU-PH	LONG Jean-Alexandre	Urologie
PU-PH	MAGNE Jean-Luc	Chirurgie vasculaire
MCU-PH	MAIGNAN Maxime	Thérapeutique, médecine d'urgence
PU-PH	MAITRE Anne	Médecine et santé au travail
MCU-PH	MALLARET Marie-Reine	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MCU-PH	MARLU Raphaël	Hématologie, transfusion
MCU-PH	MAUBON Danièle	Parasitologie et mycologie
PU-PH	MAURIN Max	Bactériologie - virologie
MCU-PH	MC LEER Anne	Cytologie et histologie
PU-PH	MERLOZ Philippe	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	MORAND Patrice	Bactériologie - virologie
PU-PH	MOREAU-GAUDRY Alexandre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	MORO Elena	Neurologie
PU-PH	MORO-SIBILOT Denis	Pneumologie
PU-PH	MOUSSEAU Mireille	Cancérologie
PU-PH	MOUTET François	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie
MCU-PH	PACLET Marie-Hélène	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	PALOMBI Olivier	Anatomie
PU-PH	PARK Sophie	Hémato - transfusion
PU-PH	PASSAGGIA Jean-Guy	Anatomie
PU-PH	PAYEN DE LA GARANDERIE Jean-François	Anesthésiologie réanimation
MCU-PH	PAYSANT François	Médecine légale et droit de la santé
MCU-PH	PELLETIER Laurent	Biologie cellulaire
PU-PH	PELLOUX Hervé	Parasitologie et mycologie
PU-PH	PEPIN Jean-Louis	Physiologie
PU-PH	PERENNOU Dominique	Médecine physique et de réadaptation
PU-PH	PERNOD Gilles	Médecine vasculaire
PU-PH	PIOLAT Christian	Chirurgie infantile
PU-PH	PISON Christophe	Pneumologie

PU-PH	<b>PLANTAZ Dominique</b>	<b>Pédiatrie</b>
PU-PH	<b>POIGNARD Pascal</b>	<b>Virologie</b>
PU-PH	<b>POLACK Benoît</b>	<b>Hématologie</b>
PU-PH	<b>POLOSAN Mircea</b>	<b>Psychiatrie d'adultes</b>
PU-PH	<b>PONS Jean-Claude</b>	<b>Gynécologie obstétrique</b>
PU-PH	<b>RAMBEAUD Jacques</b>	<b>Urologie</b>
PU-PH	<b>RAY Pierre</b>	<b>Biologie et médecine du développement et de la reproduction</b>
PU-PH	<b>REYT Émile</b>	<b>Oto-rhino-laryngologie</b>
PU-PH	<b>RIGHINI Christian</b>	<b>Oto-rhino-laryngologie</b>
PU-PH	<b>ROMANET Jean Paul</b>	<b>Ophtalmologie</b>
PU-PH	<b>ROSTAING Lionel</b>	<b>Néphrologie</b>
MCU-PH	<b>ROUSTIT Matthieu</b>	<b>Pharmacologie fondamentale, pharmaco clinique, addictologie</b>
MCU-PH	<b>ROUX-BUISSON Nathalie</b>	<b>Biochimie, toxicologie et pharmacologie</b>
MCU-PH	<b>RUBIO Amandine</b>	<b>Pédiatrie</b>
PU-PH	<b>SARAGAGLIA Dominique</b>	<b>Chirurgie orthopédique et traumatologie</b>
MCU-PH	<b>SATRE Véronique</b>	<b>Génétique</b>
PU-PH	<b>SAUDOU Frédéric</b>	<b>Biologie Cellulaire</b>
PU-PH	<b>SCHMERBER Sébastien</b>	<b>Oto-rhino-laryngologie</b>
PU-PH	<b>SCHWEBEL-CANALI Carole</b>	<b>Réanimation médicale</b>
PU-PH	<b>SCOLAN Virginie</b>	<b>Médecine légale et droit de la santé</b>
MCU-PH	<b>SEIGNEURIN Arnaud</b>	<b>Epidémiologie, économie de la santé et prévention</b>
PU-PH	<b>STAHL Jean-Paul</b>	<b>Maladies infectieuses, maladies tropicales</b>
PU-PH	<b>STANKE Françoise</b>	<b>Pharmacologie fondamentale</b>
MCU-PH	<b>STASIA Marie-José</b>	<b>Biochimie et biologie moléculaire</b>
PU-PH	<b>STURM Nathalie</b>	<b>Anatomie et cytologie pathologiques</b>
PU-PH	<b>TAMISIER Renaud</b>	<b>Physiologie</b>
PU-PH	<b>TERZI Nicolas</b>	<b>Réanimation</b>
MCU-PH	<b>TOFFART Anne-Claire</b>	<b>Pneumologie</b>
PU-PH	<b>TONETTI Jérôme</b>	<b>Chirurgie orthopédique et traumatologie</b>
PU-PH	<b>TOUSSAINT Bertrand</b>	<b>Biochimie et biologie moléculaire</b>
PU-PH	<b>VANZETTO Gérald</b>	<b>Cardiologie</b>
PU-PH	<b>VUILLEZ Jean-Philippe</b>	<b>Biophysique et médecine nucléaire</b>
PU-PH	<b>WEIL Georges</b>	<b>Epidémiologie, économie de la santé et prévention</b>
PU-PH	<b>ZAOUI Philippe</b>	<b>Néphrologie</b>
PU-PH	<b>ZARSKI Jean-Pierre</b>	<b>Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie</b>

**PU-PH** : Professeur des Universités et Praticiens Hospitaliers

**MCU-PH** : Maître de Conférences des Universités et Praticiens Hospitaliers

**PU-MG** : Professeur des Universités de Médecine Générale

**MCU-MG** : Maître de Conférences des Universités de Médecine Générale

## Remerciements

*À l'ensemble des membres du jury de cette thèse, à nos maîtres,*

**À Madame le Professeur Pascale Hoffmann,  
Professeur des Universités, Praticien Hospitalier,  
Gynécologue-Obstétricien,**

Vous nous faites l'honneur de présider le jury de cette thèse. Nous admirons votre travail, vos connaissances inépuisables en obstétrique et en médecine de la reproduction, votre sens critique, vos remarques constructives et votre disponibilité. Nous vous remercions de la confiance et de l'écoute que vous nous avez accordées.

**À Madame le Docteur Véronique Équy,  
Praticien Hospitalier, Gynécologue-Obstétricien,**

Nous vous remercions de nous avoir aidée, guidée et soutenue dans l'élaboration de ce travail. Nous admirons votre optimisme à toute épreuve, votre sens clinique et votre expérience. Nous espérons que ce travail vous donnera entière satisfaction.

**À Monsieur le Professeur Didier Riethmuller,  
Professeur des Universités, Praticien Hospitalier,  
Gynécologue-Obstétricien,**

Nous avons eu l'occasion de lire plusieurs de vos travaux lors de l'élaboration de cette thèse. Nous savons qu'il s'agit d'un sujet que vous connaissez bien et qui vous tient à cœur. Nous sommes très sensible à l'honneur que vous nous faites de siéger dans ce jury. Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde gratitude.

**À Monsieur le Professeur Thierry Debillon,  
Professeur des Universités, Praticien Hospitalier,  
Pédiatre,**

Vous nous faites l'honneur de participer à ce jury. Votre attachement au respect de la dignité humaine et votre combat pour la vie à travers la mère et l'enfant ont forcé notre admiration. Soyez assuré de notre profond respect et de notre haute considération.



# SOMMAIRE

<b>Liste des abréviations.....</b>	<b>8</b>
<b>Liste des illustrations.....</b>	<b>9</b>
<b>Résumé.....</b>	<b>10</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>11</b>
<b>Matériel et méthode.....</b>	<b>14</b>
Sélection des cas et des témoins.....	14
Méthode de recueil de l'information.....	14
Audit clinique sous la forme d'une revue d'experts.....	15
Critères d'écarts de soins.....	16
Analyses statistiques.....	18
<b>Résultats.....</b>	<b>19</b>
Caractéristiques biologiques et cliniques des cas et des témoins.....	19
Caractéristiques démographiques maternelles et néonatales.....	21
Caractéristiques du travail et de l'accouchement.....	23
Écarts de soins durant le travail.....	24
Prédiction de l'acidose métabolique par les experts.....	26
<b>Discussion.....</b>	<b>27</b>
Résultats principaux de l'étude.....	27
Résultats secondaires de l'étude.....	29
Comparabilité des deux groupes.....	30
Forces de l'étude.....	31
Limites de l'étude.....	32
Signification et implication de l'étude.....	34
Voies d'amélioration pour la prévention de l'acidose métabolique.....	34
<b>Conclusion.....</b>	<b>36</b>
<b>Conclusion signée.....</b>	<b>37</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>38</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>41</b>
<b>Serment d'Hippocrate.....</b>	<b>47</b>

## Liste des abréviations

ACOG	American Congress of Obstetricians and Gynecologists
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
CNGOF	Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français
DB	Déficit de base
HTA	Hypertension artérielle
IC	Intervalle de confiance
IMC	Indice de masse corporelle
OR	Odds ratio
pH	Pouvoir hydrogène
pCO <sub>2</sub>	Pression partielle de gaz carbonique
RCF	Rythme cardiaque fœtal
RCIU	Retard de croissance intra-utérin
RPM	Rupture prématurée des membranes
SA	Semaine d'aménorrhée

## Liste des illustrations

<b>Tableau 1</b>	Données biologiques et cliniques des cas et des témoins.....	<b>19</b>
<b>Figure 1</b>	Boxplot éclaté montrant la dispersion des valeurs de pH au sang de cordon des cas (n=34) et des témoins (n=68) .....	<b>20</b>
<b>Figure 2</b>	Boxplot éclaté montrant la dispersion des valeurs de déficit de base au sang de cordon des cas (n=34) et des témoins (n=68).....	<b>20</b>
<b>Figure 3</b>	Boxplot éclaté montrant la dispersion des valeurs des lactates au sang de cordon des cas (n=31) et des témoins (n=60).....	<b>20</b>
<b>Tableau 2</b>	Comparaison des données démographiques maternelles et néonatales.....	<b>22</b>
<b>Tableau 3</b>	Données <i>intrapartum</i> et issues obstétricales dans le groupe des cas et des témoins.....	<b>23</b>
<b>Tableau 4</b>	Écarts de soins pendant le travail chez les cas et les témoins.....	<b>25</b>
<b>Tableau 5</b>	Prédiction de l'acidose métabolique par le groupe d'experts.....	<b>26</b>

## Résumé

### PRÉVENTION DE L'ACIDOSE MÉTABOLIQUE À LA NAISSANCE : DES RECOMMANDATIONS À LA PRATIQUE DANS UNE MATERNITÉ DE NIVEAU III

#### Objectif

Afin d'évaluer la qualité des soins pendant le travail en cas d'acidose métabolique néonatale, nous avons comparé la fréquence et la nature d'écarts de soins entre des nouveau-nés en acidose métabolique et des sujets témoins.

#### Matériel et méthode

Étude cas-témoins réalisée entre janvier 2010 et juin 2017 au CHU de Grenoble. Pour chaque cas inclus ( $\text{pH} < 7,15$  et  $\text{DB} \geq 12$  mmol/L), 2 témoins, nés juste avant, ont été inclus ( $\text{pH} \geq 7,15$  et  $\text{DB} < 8$  mmol/L), appariés sur l'antécédent de césarienne et la parité. Les enfants devaient être issus de grossesse unique et nés après 37 SA en présentation céphalique. Les dossiers ont été relus par des experts en aveugle de l'issue néonatale afin d'identifier les écarts de soins prédéfinis selon les recommandations du CNGOF de 2007 sur la surveillance du bien-être fœtal.

#### Résultats

34 cas et 68 témoins ont été inclus. Au moins un écart de soins pendant le travail a été retrouvé chez 58,8% des cas contre 32,4% des témoins ( $\text{OR}=3,0$  [1,3 à 7]). Malgré des anomalies du RCF ou une hyperactivité utérine, les ocytociques n'ont pas été arrêtés chez 29,4% des cas et 10,3% des témoins, un pH au scalp n'a pas été réalisé chez 26,5% des cas et 8,8% des témoins et le délai de prise en charge était trop long chez 14,7% des cas et 1,5% des témoins. Les efforts expulsifs étaient supérieurs à 30 minutes chez 20,6% des cas contre 4,4% des témoins. Dans 70,6% des cas, les experts avaient prédit l'acidose métabolique.

#### Conclusion

L'acidose métabolique néonatale était associée, dans plus de la moitié des dossiers, à au moins un écart de soins traduisant un décalage entre la pratique recommandée par le CNGOF et la pratique réelle observée.

**MOTS CLÉS :** acidose métabolique néonatale, pH artériel au sang du cordon, déficit de base, travail, surveillance du bien-être fœtal, écarts de soins.

**FILIÈRE :** Gynécologie-Obstétrique

## Introduction

La présence chez le nouveau-né, à la naissance, d'une acidose métabolique aux conséquences potentiellement graves, peut être associée à une prise en charge non optimale pendant le travail [1, 2].

Quand les échanges gazeux materno-fœtaux pendant le travail sont altérés et qu'il survient une hypoxémie puis une hypoxie fœtale assez sévère pour induire un dépassement des mécanismes d'adaptation fœtale, il se produit une acidose métabolique néonatale. Celle-ci est définie par une valeur du pH artériel au sang du cordon inférieure à 7,15 associée à un déficit de base (DB) artériel supérieur à 12 mmol/L [3-6]. Elle est considérée comme sévère en cas de pH artériel au sang de cordon inférieur à 7,00 associé à un DB supérieur à 12 mmol/L et constitue alors un critère biologique majeur en faveur d'une asphyxie *per partum* [7, 8].

Son incidence est difficile à déterminer du fait d'une hétérogénéité, dans les différentes études épidémiologiques, des critères utilisés pour la définir notamment par les valeurs limites supérieures du pH. Néanmoins, plusieurs travaux établissent son incidence à moins de 2% des naissances et celle des asphyxies *per partum* à un taux compris entre 0,6 et 1,1% [3, 5, 6].

Les étiologies des acidoses métaboliques néonatales sont multiples et liées à des facteurs fœtaux, maternels et obstétricaux. Il peut s'agir de facteurs sous-jacents préexistants en *antepartum* et mis en évidence en début de travail, d'une décompensation d'un état précaire pendant le travail ou d'un accident aigu entraînant une chute rapide du débit utéro-placentaire (HRP, hypertonie prolongée liée aux ocytociques, rupture utérine). La mise en évidence ou la prévention de ces facteurs sont essentielles pour permettre d'éviter les conséquences néonatales parfois désastreuses de l'acidose métabolique [6].

En effet, l'acidose métabolique est susceptible d'engendrer chez l'enfant des complications à plus ou moins long terme mettant en jeu son pronostic vital, ou de conduire à des séquelles, neurologiques en particulier. Ces conséquences peuvent être, selon le degré d'acidose, une mauvaise adaptation à la vie extra-utérine, une encéphalopathie anoxique ischémique, une défaillance multi-viscérale, voire le décès dans les formes les plus sévères [9-11].

Le caractère évitable des acidoses métaboliques néonatales est sujet à controverse au sein des équipes obstétricales, pédiatriques, néonatales et de médecine légale, car la majorité, soit environ 80 à 90% des complications néonatales sévères, existaient déjà en *antepartum* [2, 12]. Cependant le travail, qui est une période à risque élevé d'acidose métabolique et de morbi-mortalité néonatale liée à l'acidose, reste une préoccupation majeure des obstétriciens, non seulement pour le bien-être du nouveau-né, mais aussi pour les implications juridiques en termes de plaintes pour mauvaises pratiques [2, 12].

La volonté des praticiens de prévenir la survenue des acidoses métaboliques potentiellement délétères a conduit à la publication de recommandations nationales et internationales pour améliorer le bien-être fœtal au cours de la période *per partum*, notamment par une prise en charge appropriée en fonction de signes précurseurs avant et pendant le travail [13-16]. En France, le dépistage de l'acidose métabolique repose principalement sur l'analyse et l'interprétation du rythme cardiaque fœtal (RCF) pendant le travail. La conduite consécutive à tenir repose sur le contexte obstétrical, le risque d'acidose et le moment de survenue des anomalies du RCF durant le travail [13].

Depuis 2007, date de mise en place des recommandations par le Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français (CNGOF), mais à ce jour non encore révisées, plusieurs études françaises ont montré, après relecture des dossiers par un groupe de pairs, que la moitié des cas d'asphyxie *per partum* étaient évitables [17, 18]. Les principaux écarts

de soins par rapport à la pratique recommandée par le CNGOF sont décrits comme étant une sous-estimation des anomalies du RCF pendant le travail et une pratique non optimale au moment de l'expulsion. Une étude suédoise a également montré qu'une utilisation non optimale des ocytociques était majoritairement retrouvée en cas d'acidose métabolique à la naissance [19]. Peu d'études françaises ont été entreprises depuis 2007 pour évaluer l'influence des pratiques obstétricales sur l'acidose métabolique néonatale avec groupe témoin. Plusieurs études scandinaves ont mis en évidence une plus grande fréquence des écarts de soins chez les nouveau-nés présentant une acidose métabolique par rapport aux sujets témoins [1, 2].

L'objectif principal de notre étude était d'évaluer la qualité de la prise en charge pendant le travail, en identifiant les non-conformités ou écarts de soins par rapport aux recommandations du CNGOF, dans des situations d'acidose métabolique à la naissance, comparées à des situations de normoxie néonatale. Grâce à la relecture, par un groupe d'experts, de tous les dossiers anonymisés et en aveugle de l'issue néonatale, la présence et, le cas échéant, la nature des écarts de soins ont été identifiées. La fréquence de ceux-ci ainsi que leur éventuelle association avec l'acidose métabolique à la naissance ont été déterminées.

## Matériel et méthode

Nous avons réalisé une étude observationnelle rétrospective de type cas-témoins avec analyse par une revue d'experts en aveugle à la maternité de niveau III du CHU de Grenoble entre le 1<sup>er</sup> janvier 2010 et le 30 juin 2017.

### Sélection des cas et des témoins

Les cas et les témoins ont été sélectionnés à partir de données biologiques obtenues après analyse du sang au cordon à l'aide d'un pH-mètre disponible en salle de naissance. Une mesure du pH artériel au sang de cordon ainsi qu'une mesure de la PCO<sub>2</sub> artérielle étaient indispensables pour l'inclusion. La PCO<sub>2</sub> a servi au calcul du DB selon l'équation de Siggaard-Andersen. Les critères d'acidose métabolique retenus définissant les cas étaient la présence d'un pH artériel au cordon inférieur à 7,15 associé à un DB calculé supérieur ou égal à 12 mmol/L. Les témoins étaient constitués des deux enfants nés juste avant chaque cas ayant un pH artériel supérieur ou égal à 7,15 et un DB inférieur à 8 mmol/L, appariés à l'éventuel antécédent de césarienne et à la parité (0, 1 ou  $\geq 2$ ).

Les nouveau-nés des deux groupes devaient être issus de grossesse unique et nés après 37 semaines d'aménorrhée (SA) en présentation céphalique. Les critères d'exclusion étaient la naissance par césarienne réalisée avant la mise en travail, la mort fœtale *in utero* et l'absence d'au moins une heure d'enregistrement du RCF de bonne qualité et interprétable avant la naissance.

### Méthode de recueil de l'information

L'ensemble des dossiers cliniques et biologiques des cas et des témoins, informatisés dans le logiciel Cristal-link®, ont été consultés et analysés de manière rétrospective afin d'en extraire



les éléments concernant, outre les données biologiques et cliniques des cas et des témoins (Tableau 1), les données démographiques maternelles et néonatales (Tableau 2) et les caractéristiques du travail et de l'expulsion (Tableau 3).

Pour chaque cas et témoin, un échantillon de deux heures maximum et d'une heure minimum d'enregistrement du RCF juste avant la naissance a été extrait, soit du logiciel de la centrale de surveillance obstétricale en salle de naissance, soit des dossiers papier archivés.

#### Audit clinique sous la forme d'une revue d'experts

Trois praticiens hospitaliers gynécologues obstétriciens exerçant au CHU de Grenoble ont participé à la revue d'experts qui s'est déroulée en janvier et février 2018. Ils ont été choisis pour leur implication notamment dans la formation interne du personnel médical (obstétriciens, internes, sages-femmes) à l'analyse et à l'interprétation des enregistrements du RCF, et parce qu'ils avaient suivi dans les six derniers mois une formation relative à la surveillance du bien-être fœtal pendant le travail.

Chaque dossier a été analysé une fois par un seul expert selon la même méthode, de façon anonyme, après avoir été attribué de manière aléatoire, que ce soit pour les cas ou pour les témoins, en aveugle des résultats biologiques au sang de cordon et de l'état clinique du nouveau-né.

Chaque praticien disposait des recommandations du CNGOF [13] et d'une classification standardisée résumée du RCF sous forme de tableau [20] (Annexe 1) et d'arbre décisionnel [21] (Annexe 2). Ils avaient à leur disposition également une fiche de recueil anonyme comprenant une description du contexte obstétrical et fœtal ainsi que le mode de mise en travail. Ils disposaient également du partogramme issu du logiciel Cristal-link®, sous forme graphique et tableau, accompagné des remarques de la sage-femme pendant le travail et de données concernant l'accouchement pour la mère et l'enfant (Annexe 3). Entre une heure et

deux heures d'enregistrement du RCF avant la naissance ont également été jointes au dossier d'expertise.

L'objectif de la revue d'experts était d'identifier la nature des écarts des soins dont les critères sont définis ci-dessous et basés sur les recommandations pour la pratique du CNGOF 2007 concernant les modalités de surveillance fœtale pendant le travail [13]. Chaque expert devait également dire si, selon lui, le nouveau-né était en acidose métabolique à la naissance.

### Critères d'écarts de soins

Les critères ont été regroupés pour former 4 catégories d'écarts de soins. Il pouvait s'agir d'une erreur dans l'analyse ou l'interprétation du RCF dans les 2 heures avant l'expulsion incluant la deuxième partie du travail et l'expulsion le cas échéant, d'un défaut de prise en charge pendant le travail malgré des anomalies du RCF, d'une utilisation inappropriée des ocytociques ou d'un défaut de prise en charge pendant la phase d'expulsion. Les critères étaient détaillés sur une fiche récapitulative. Chaque écart de soins, identifié comme tel par l'expert, devait être mentionné sur la fiche de recueil accompagnant tous les dossiers rendus anonymes (Annexe 4).

Selon les recommandations du CNGOF, les enregistrements du RCF étaient continus pendant toute la durée du travail pour toutes les patientes [13]. L'analyse et l'interprétation des RCF étaient basés sur un système standardisé de classification du RCF selon le niveau de risque d'acidose fœtale (grade C). Les cinq niveaux proposés par le CNGOF sont : RCF normal, présence d'anomalies à faible risque d'acidose, présence d'anomalies à risque d'acidose, présence d'anomalies à risque important d'acidose et présence d'anomalies à risque majeur d'acidose. Une prise en charge est fonction du degré du risque d'acidose, du contexte clinique et du moment de survenue des anomalies pendant le travail. Ainsi, il peut être décidé d'une surveillance continue, d'une action correctrice, d'une extraction immédiate ou de la

réalisation des pH ou des lactates au scalp comme moyen de surveillance de seconde ligne du bien-être fœtal (Annexe 1 et 2).

Dans notre étude, il existait un écart de soins en cas de sous-estimation des anomalies du RCF quel que soit le niveau de risque d'acidose concerné ou le moment de la mise en évidence. On considérait également comme étant un écart de soins l'absence d'action, ou la mise en œuvre d'une mauvaise action correctrice malgré la présence d'anomalies du RCF, ou un délai de prise en charge trop long pour la mise en œuvre d'action correctrice malgré les anomalies du RCF. Il s'agissait soit d'un retard au diagnostic, soit d'un retard de l'action correctrice en cas d'anomalie du RCF authentifiée, soit d'une incapacité à reconnaître un rythme pathologique. L'utilisation de l'ocytocine était inappropriée en cas d'absence d'indication ou d'arrêt de la perfusion en présence d'anomalies du RCF, d'hyperactivité utérine ou du non-respect d'un délai de 30 minutes entre chaque augmentation de doses.

Étaient considérés comme écarts de soin :

- Au moment de l'expulsion, une durée des efforts expulsifs supérieure à 30 minutes quelle que soit l'issue obstétricale ;
- En cas de naissance par voie basse, l'absence d'extraction instrumentale ou de césarienne malgré un risque majeur d'acidose ;
- En cas d'extraction instrumentale, une naissance après plus de 6 contractions utérines ou après plus de 3 lâchages de ventouse ;
- Une extraction instrumentale, malgré l'indication de césarienne compte tenu des anomalies de RCF et de la hauteur de la présentation.

En cas de césarienne, le CNGOF n'a pas proposé de recommandations directives concernant le délai entre la décision de césarienne et la naissance. Nous nous sommes basés sur une étude française pour déterminer un délai maximum entre la décision de césarienne et la naissance

[22]. Ce délai était déterminé selon le contexte et les anomalies du RCF et devait être inférieur à 15 minutes, à 30 minutes ou à 1 heure (Annexe 4).

### Analyses statistiques

Afin d'évaluer les caractéristiques des cas et des témoins, une première analyse descriptive a été réalisée. Les variables qualitatives ont été décrites selon l'effectif et la fréquence en pourcentage tandis que les variables quantitatives ont été décrites grâce à la moyenne  $\pm$  l'écart-type. Le test utilisé pour la comparaison des effectifs entre les deux groupes était le test Khi-deux de Pearson ou le test exact de Fisher selon les conditions d'application. La comparaison des moyennes entre les deux groupes a été faite à l'aide du test paramétrique *t*-test de Student pour les variables continues ou par le test non paramétrique de Wilcoxon/Mann-Whitney. Une valeur  $p < 0,05$  était considérée comme statistiquement significative. Afin d'évaluer l'association entre l'acidose métabolique à la naissance et la présence d'écart de soins pendant le travail, nous avons comparé les proportions grâce à l'Odds ratio (OR) avec un intervalle de confiance de 95% [IC 95%].

En prenant comme référence le diagnostic d'acidose métabolique à la naissance obtenu grâce aux prélèvements du pH et du DB au sang de cordon, nous avons calculé les valeurs de la sensibilité et de la spécificité, les valeurs prédictives et les IC 95% de la prédiction de l'acidose par les experts. Le logiciel utilisé pour l'exploitation statistique était R2Web® [23].

Le nombre de sujets inclus dans l'étude était suffisant pour permettre de détecter avec une puissance de 80% un OR de 0,2 au moins et un risque de première espèce  $\alpha$  de 0,05 (Biostat TGV®) [24].

## Résultats

Nous avons recensé 60 nouveau-nés (0,28%) ayant une acidose métabolique répondant aux critères d'inclusion ( $\text{pH} < 7,15$  et  $\text{DB} > 12$  mmol/L) sur les 21762 naissances au CHU de Grenoble entre Janvier 2010 et Juin 2017. Nous avons exclu 7 nouveau-nés parce qu'ils étaient nés par césarienne avant mise en travail, 6 pour naissance prématurée (avant 37 SA), 5 pour césarienne avant travail et prématurité, 4 parce qu'ils étaient issus d'une grossesse gémellaire, 3 pour naissance par le siège et 1 parce que l'enregistrement du RCF avant la naissance était d'une durée de moins d'une heure. Au total 34 cas et 68 témoins appariés à l'antécédent de césarienne et à la parité ont été inclus.

### Caractéristiques biologiques et cliniques des cas et des témoins (Tableau 1)

La moyenne du pH artériel au cordon était de  $7,02 \pm 0,11$  dans le groupe cas contre  $7,27 \pm 0,05$  chez les témoins et celle du DB était respectivement de  $14,7 \pm 2,3$  mmol/L contre  $3,7 \pm 2,4$  mmol/L. La concentration moyenne des lactates disponibles pour 31 cas et 60 témoins était respectivement de  $9,4 \pm 3,7$  mmol/L et  $3,8 \pm 1,5$  mmol/L (Tableau 1).

**Tableau 1 :** Données biologiques et cliniques des cas et des témoins

	Cas n = 34	Témoins n = 68
pH artériel au sang de cordon	$7,02 \pm 0,11$	$7,27 \pm 0,05$
Déficit de base (DB) (mmol/L)	$14,7 \pm 2,3$	$3,7 \pm 2,4$
Lactates (mmol/L) *	$9,4 \pm 3,7$	$3,8 \pm 1,5$
Score d'Apgar < 7 à 5 min	4 (11,8%)	0 (0%)
Gestes de réanimation simple **	16 (47,1%)	2 (2,1%)
Intubation néonatale	5 (14,7%)	1 (1,5%)
Admission en unités de soins intensifs néonataux	9 (26,5%)	0
Encéphalopathie anoxo-ischémique ***	3 (8,8%)	0
Mort périnatale	1 (2,9%)	0

Valeurs quantitatives données en moyenne  $\pm$  écart-type et qualitatives en effectif (pourcentage)

\* Résultats disponibles chez 31 cas et 60 témoins

\*\* Stimulations tactiles, désobstructions des voies aériennes supérieures, oxygénothérapie au masque, néopuff®

\*\*\* selon les critères de Sarnat et Sarnat 1976(25)

Les figures 1, 2 et 3 représentent la dispersion des valeurs du pH artériel, du DB et de la concentration en lactates. La figure 3 montre que dans le groupe des cas, la concentration médiane en lactates était de 9,4 mmol/L avec des concentrations pour la plupart comprises entre 7,65 et 11,25 mmol/L, mais qui pouvaient baisser jusqu'à 1,8 ou atteindre 16,8 mmol/L. Chez les témoins, la concentration en lactates pour la plupart des nouveau-nés était située entre 2,6 et 4,45 mmol/L, mais celle-ci pouvait baisser jusqu'à 1,9 ou atteindre 8,5 mmol/L (Figure 3).

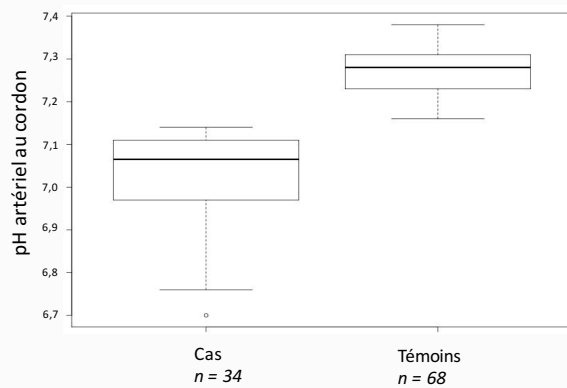


Figure 1 : Boxplot éclaté montrant la dispersion des valeurs de pH artériel au sang de cordon chez les cas (n=34) et les témoins (n=68) ( $p < 0,05$ )

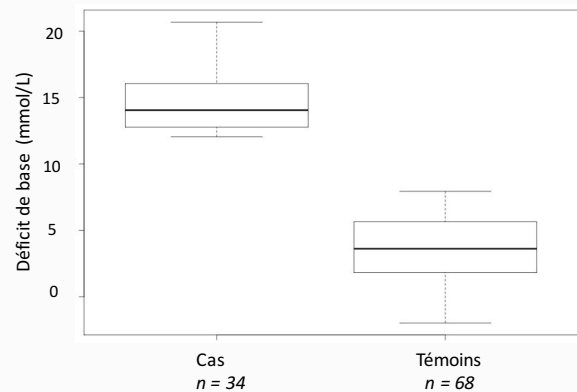


Figure 2 : Boxplot éclaté montrant la dispersion des valeurs de déficit de base artériel chez les cas (n=34) et les témoins (n=68) ( $p < 0,05$ )

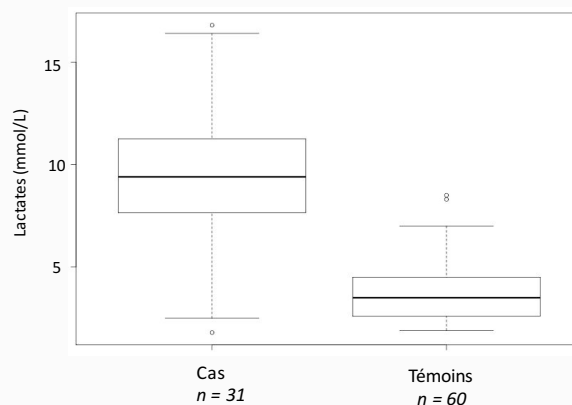


Figure 3 : Boxplot éclaté montrant la dispersion des valeurs des lactates chez les cas (n=31) et les témoins (n=60) ( $p < 0,05$ )

Parmi les 34 cas, 11 avaient les critères biologiques d'une asphyxie *per partum* soit un pH artériel inférieur à 7,00 et un DB supérieur à 12 mmol/L. 2 d'entre eux présentaient une encéphalopathie anoxique ischémique modérée (grade II) selon la classification de Sarnat [25]. Le troisième enfant ayant une encéphalopathie anoxique ischémique, de grade II également, avait un pH artériel au cordon de 7,07 et DB de 12,5 mmol/L. Les 3 enfants ayant une encéphalopathie anoxique ischémique avaient un Apgar à 5 minutes inférieur à 7. Un quatrième enfant avait également un Apgar inférieur à 7 à 5 minutes de vie. Il avait une acidose métabolique (pH artériel à 7,07 et DB à 14,1 mmol/L) et a été le seul enfant décédé en période néonatale recensé dans notre étude. 16 cas ont bénéficié de gestes de réanimation simples et 5 ont été intubés (Tableau 1). Sur les 9 enfants admis en soins intensifs néonataux, seuls 4 y sont restés plus de 24 heures. Il s'agissait d'enfants nés avec une acidose métabolique. Aucune séquelle neurologique n'a été mise en évidence à la consultation des 6 mois chez les enfants admis en soins intensifs, y compris chez les 3 enfants ayant présenté une encéphalopathie anoxique ischémique précoce.

#### Caractéristiques démographiques maternelles et néonatales (Tableau 2)

Dans notre étude, aucune différence significative n'a été mise en évidence entre les données démographiques maternelles des cas et des témoins (Tableau 2). Dans ces deux groupes, 73,5% des mères étaient primipares ( $p=1$ ) et 14,7% d'entre elles avaient un utérus cicatriciel ( $p=1$ ). Il s'agissait des deux variables d'appariement. Une seule mère avait un antécédent de mort fœtale *in utero*. Elle a donné naissance à un enfant sans acidose métabolique.

**Tableau 2** : Comparaison des données démographiques maternelles et néonatales

	Cas n = 34	Témoins n = 68	p value
<b>Données maternelles</b>			
Âge maternel (années)	29,8 ± 5	29,1 ± 4,5	ns
Âge maternel ≥ à 35 ans	5 (14,7%)	8 (11,8%)	ns
IMC *	24,5 ± 5,6	24,0 ± 5,8	ns
IMC * > 30	7 (20,4%)	5 (7,4%)	ns
Primipare **	25 (73,5%)	50 (73,5%)	ns
Utérus cicatriciel **	5 (14,7%)	10 (14,7%)	ns
Pathologie maternelle (diabète gestationnel ou prééclampsie)	6 (17,6%)	11 (16,2%)	ns
Antécédent de mort fœtale in utéro	0	1 (1,5%)	
<b>Données néonatales</b>			
Âge gestationnel à la naissance (SA)	40,3 ± 1,1	39,8 ± 1,3	0,04
Âge gestationnel à la naissance > 41 SA	13 (38,2%)	17 (25%)	ns
Poids de naissance moyen (grammes)	3264 ± 482	3255 ± 466	ns
Poids de naissance < au dixième percentile	5 (14,7%)	4 (5,9%)	ns
Sexe masculin	14 (41,2%)	29 (42,7%)	ns
Anomalies morphologiques ***	1 (2,9%)	3 (4,4%)	ns

Valeurs quantitatives données en moyenne ± écart-type et qualitatives en effectif (pourcentage)

ns : non significatif  $p \geq 0,05$

SA : semaines d'aménorrhée

\* Indice de masse corporelle ( $Kg/m^2$ )

\*\* variable d'appariement

\*\*\* Anomalies morphologiques sans conséquences sur les fonctions vitales

Concernant les données néonatales, il existait une différence significative entre la moyenne d'âge gestationnel à la naissance entre les cas et les témoins ( $p=0,04$ ). L'âge gestationnel moyen était de 40,3 SA pour les cas contre 39,8 SA pour les témoins. La différence entre les deux groupes n'a pas été retrouvée pour le nombre de naissances à un terme de grossesse supérieur à 41 SA ( $p \geq 0,05$ ) (Tableau 2), supérieur à 40 SA ou à 39 SA (résultats non montrés).

Trois enfants dans le groupe témoin avaient des anomalies morphologiques faciales (fentes labio-palatines) ou rénales (dilatation pyélo-calicielle unilatérale) sans conséquences sur leur pronostic vital contre un enfant du groupe des cas, mais cette différence entre les deux groupes n'était pas statistiquement significative ( $p \geq 0,05$ ).



## Caractéristiques du travail et de l'accouchement (Tableau 3)

**Tableau 3 :** Données *intrapartum* et issues obstétricales dans le groupe des cas et des témoins

	Cas n = 34	Témoins n = 68	p value
<b>Données intrapartum</b>			
Mode de mise en travail			
- Spontané	21 (61,8%)	48 (70,6%)	ns
- Déclenchement Ocytotiques (Syntocinon®)	4 (11,8%)	7 (10,3%)	ns
- Déclenchement Prostaglandines(Propess®)	9 (26,5%)	13 (19,1%)	ns
Durée du travail (heures)	6,5 ± 4,1	6,4 ± 3,9	ns
Durée des efforts expulsifs (minutes)	14,7 ± 13,7	11,6 ± 12,3	ns
Anesthésie			
- Péridurale	33 (97,1%)	68 (100%)	ns
- Générale	1 (2,9%)	0	
Hyperthermie maternelle per partum	1 (2,9%)	1 (1,5%)	ns
Liquide amniotique méconial	12 (35,3%)	5 (7,4%)	0,001
Utilisation des ocytotiques (Syntocinon®) deux heures avant l'accouchement	20 (58,8%)	45 (66,2%)	ns
Durée totale du traitement par ocytotiques (heures)	3,7 ± 3,5	3,4 ± 3,8	ns
Concentration maximale d'ocytociques administrée (mUI/min)	3,4 ± 2,9	3,6 ± 3,1	ns
pH ou lactates au scalp	5 (14,7%)	5 (7,4%)	ns
Evènements hypoxiques sentinelles (HRP, rupture utérine, proccidence)	3 (8,8%)	1 (1,5%)	ns
Anomalies RCF à risque d'acidose quel que soit le niveau de risque*	29 (85,3%)	40 (58,8%)	0,014
Anomalies RCF à risque d'acidose ou risque important ou majeur d'acidose *	16 (47,1%)	9 (13,2%)	0,0005
Anomalies cordonales (nœud, latérocidence, circulaire serré ou non)	11 (32,4%)	27 (39,7%)	ns
Durée d'ouverture de la poche des eaux (heures)	9,5 ± 9,7	8,8 ± 8,6	ns
Ouverture de la poche des eaux > à 12 heures	8 (23,5%)	18 (27,9%)	ns
Naissances entre 18h et 8h (garde de nuit)	23 (67,6%)	34 (50%)	ns
<b>Issues obstétricales</b>			
Accouchements par voie basse spontanée	10 (29,4%)	35 (51,5%)	ns
Accouchements voie basse instrumentale	9 (26,5%)	16 (23,5%)	ns
- Forceps	7 (20,6%)	10 (14,7%)	ns
- Ventouse	2 (5,9%)	6 (8,8%)	ns
Accouchements voie basse instrumentale pour anomalies du RCF	5 (14,7%)	7 (10,3%)	ns
Accouchements par césarienne	15 (44,1%)	17 (25%)	ns
Accouchements par césarienne pour anomalies du RCF	12 (35,3%)	9 (13,2%)	0,019

Valeurs quantitatives données en moyenne ± écart-type et qualitatives en effectif (pourcentage)

ns : non significatif p>0,05

RCF : rythme cardiaque foetal

\*Selon les recommandations du CNGOF (13)

La présence d'un liquide amniotique méconial a été retrouvée plus fréquemment chez les cas que chez les témoins ( $p=0,001$ ). Une différence significative a également été retrouvée entre les deux groupes en cas de présence durant le travail d'anomalies du RCF à risque d'acidose quel que soit le niveau de risque ( $p=0,014$ ) et en cas d'anomalies du RCF à risque, à risque important ou à risque majeur d'acidose ( $p=0,0005$ ) [13]. Cette différence n'a pas été mise en

évidence en cas d'anomalies du RCF à faible risque d'acidose ( $p \geq 0,05$ ). Il y a eu trois évènements hypoxiques sentinelles chez les cas contre un seul chez les témoins mais la différence n'était pas statistiquement significative. Il s'agissait d'un hématome rétro-placentaire chez un témoin et d'une rupture utérine chez les mères de trois cas, dont deux d'entre elles avaient un utérus cicatriciel ( $p \geq 0,05$ ). Concernant l'utilisation des ocytociques, les résultats dans les deux groupes étaient comparables (Tableau 3).

En ce qui concerne les issues obstétricales, les différences entre les cas et les témoins n'étaient pas statistiquement significatives, sauf en cas de césarienne pour anomalies du RCF ( $p < 0,05$ ).

#### Écarts de soins durant le travail (Tableau 4)

Le tableau 4 montre la nature et la fréquence des écarts de soins chez les cas et les témoins. Il permet aussi de montrer l'association entre les écarts de soins et la présence d'une acidose métabolique néonatale. Dans notre étude, 58,8% des cas ( $n=20$ ) et 32,4% des témoins ( $n=22$ ) ont été considérés, après expertise de leur dossier, comme ayant été soumis à un ou plusieurs écarts de soins pendant le travail. La présence d'un ou plusieurs écarts de soins pendant le travail était significativement associée à l'acidose métabolique néonatale (OR=3,0 [1,3-7,0]).

Aucune association statistiquement significative n'a été mise en évidence entre une erreur dans l'analyse ou l'interprétation du RCF et la présence d'une acidose métabolique à la naissance (OR=2,3 [0,8-6,8]), quel que soit le moment de l'analyse et quel que soit le niveau d'acidose retenu selon les critères du CNGOF [13]. Une utilisation inappropriée d'ocytociques pendant le travail a été retrouvée chez 12 cas (35,3%) et 12 témoins (17,6%). L'absence d'arrêt des ocytociques malgré des anomalies du RCF ou une hyperactivité utérine étaient significativement associées à l'acidose métabolique à la naissance (OR=3,2 [1,2-10,6]).

**Tableau 4 : Ecart de soins pendant le travail et l'expulsion\* chez les cas et les témoins**

	Cas n = 34	Témoins n = 68	Odds ratio [IC 95%]
Un ou plusieurs écarts de soins	20 (58,8%)	22 (32,4%)	3,0 [1,3-7,0]
Erreur dans l'analyse ou l'interprétation du RCF**	8 (23,5%)	8 (11,8%)	2,3 [0,8-6,8]
- Anomalies sous estimées pendant le travail	7 (20,6%)	5 (7,4%)	3,3 [1, 0-11,2]
- Anomalies sous estimées pendant l'expulsion	4 (11,8%)	3 (4,4%)	2,9 [0,6-13,7]
Utilisation inappropriée des ocytociques	12 (35,3%)	12 (17,6%)	2,5 [1,0-6,5]
- Absence d'indication***	3 (8,8%)	7 (10,3%)	0,8 [0,2-3,5]
- Absence d'arrêt malgré anomalies du RCF ou hyperactivité utérine	10 (29,4%)	7 (10,3%)	3,2 [1,2-10,6]
- Délai de 30 minutes entre chaque augmentation de doses non respecté	1 (2,9%)	1 (1,5%)	2,0 [0,1-33,5]
Défaut de prise en charge malgré anomalies du RCF en dehors de l'utilisation des ocytociques	13 (38,2%)	6 (8,8%)	6,4 [2,2-19,0]
- Absence ou mauvaise action correctrice	9 (26,5%)	6 (8,8%)	3,7 [1,2-11,5]
. Absence de changement de position maternelle	0	0	NA
. Absence de réalisation de pH ou lactates au scalp	9 (26,5%)	6 (8,8%)	3,7 [1,2-11,5]
. Réalisation de pH ou lactates au scalp malgré indication d'extraction immédiate	0	0	NA
- Délai de prise en charge trop long (mesures correctrices, pH au scalp ou lactates)	5 (14,7%)	1 (1,5%)	11,5 [1,3-103,3]
Ecart de soins pendant l'expulsion	10 (29,4%)	5 (7,4%)	5,3 [1,6-16,9]
- Durée des efforts expulsifs > à 30 min quelle que soit la voie d'accouchement	7 (20,6%)	3 (4,4%)	5,6 [1,4-23,4]
En cas de naissance voie basse spontanée ****	3 (30%)	2 (5,7%)	7,1 [1,0-50,5]
- Durée des efforts expulsifs > à 30 min	3 (30%)	1 (2,9%)	14,6 [1,31-161]
- Absence d'extraction (instrumentale ou césarienne) malgré risque majeur d'acidose	1 (10%)	1 (2,9%)	3,7 [0,2-66,5]
En cas de naissance par extraction instrumentale *****	2 (22,2%)	2 (12,5%)	2 [0,2-13,3]
- Durée des efforts expulsifs > à 30 min	2 (22,2%)	1 (6,2%)	4,3 [0,3-55,6]
- Extraction sur plus de 6 contractions utérines	0	0	NA
- Plus de 3 lâchages de ventouse	0	1 (6,2%)	NA
- Une césarienne aurait dû être proposée compte tenu des anomalies du RCF et de la présentation	0	0	NA
En cas de naissance par césarienne *****	2 (13,3%)	1 (5,9%)	2,5 [0,2-30,3]
- Durée des efforts expulsifs > à 30 min	2 (13,3%)	1 (5,9%)	2,5 [0,2-30,3]
- Délai > 15 min (bradycardie, échec d'extraction avec anomalies RCF, suspicion HRP ou rupture utérine, procidence du cordon, éclampsie)	0	0	NA
- Délai > 30 min (Anomalies du RCF sauf bradycardie, échec extraction sans anomalies RCF)	0	0	NA
- Délai > 1 heure (échec de déclenchement, stagnation, présentation dystocique)	0	0	NA

Valeurs qualitatives données en effectif (pourcentage)

NA : non applicable; RCF : rythme cardiaque fœtal; HRP : hématome rétro placentaire

\*Critères basés sur les recommandations du CNGOF (13)

\*\* dans les 2 heures avant la naissance

\*\*\* Absence d'hypocinésie de fréquence des contractions utérine, absence de stagnation de la dilatation utérine, absence de déclenchement du travail

\*\*\*\* Effectif : cas (n=10) et témoins (n=35)

\*\*\*\*\* Effectif : cas (n=9) et témoins (n=45)

\*\*\*\*\* Effectif : cas (n=15) et témoins (n=17)

En dehors de l'utilisation des ocytociques, un défaut de prise en charge malgré la présence d'anomalies du RCF a été retrouvé chez 38,2% des cas (n=13) et 8,8% des témoins (n=6).

Ce défaut de prise en charge était significativement associé à l'acidose métabolique (OR=6,4 [2,2-19,0]). Dans cette catégorie d'écarts de soins, une absence de réalisation de pH ou de lactates au scalp, alors que celle-ci était indiquée, et un délai de prise en charge trop long, étaient significativement associés à l'acidose métabolique néonatale (OR=3,7 [1,2-11,5] et OR=11,5 [1,3-103,3], respectivement).

Un écart de soins pendant l'expulsion a été observé chez 10 cas (29,4%) et 5 témoins (7,4%). Une durée des efforts expulsifs supérieure à 30 minutes, quelles que soient les modalités de naissance ou en cas de naissance par voie basse, était significativement associée à l'acidose métabolique néonatale (OR=5,6 [1,4-23,4] et OR= 14,6 [1,31-161], respectivement). Cette association n'a pas été constatée en cas de naissance avec aide instrumentale ou par césarienne, où les effectifs étaient faibles. Les autres écarts de soins pendant l'expulsion prédéfinis ne concernaient que 9 cas et 16 témoins en cas de naissance avec aide instrumentale, ou respectivement 15 et 17 en cas de naissance par césarienne, et n'ont été que rarement mis en évidence dans notre étude, car ne permettant pas de faire une analyse statistique (Tableau 4).

#### Prédiction de l'acidose métabolique par les experts (Tableau 5)

Les experts ont prédit l'acidose métabolique dans 70,6% des dossiers de cas (vrais positifs). 83,8% des dossiers témoins ont été classés comme étant non asphyxiés (vrais négatifs) par les experts. La sensibilité de la prédiction de l'acidose était de 70,6% (IC 95% ; 52,5 à 84,9) et la spécificité de 83,8% (IC 95% ; 72,9-91,6). La valeur prédictive positive était de 69% (IC95% ; 51-83) et la valeur prédictive négative était de 85% (IC95% ; 74-92).

**Tableau 5 : Prédiction de l'acidose par le groupe d'experts**

	Cas (n, (%))	Témoins (n, (%))
<b>Considéré* en acidose métabolique</b>	<b>24 (70,6)</b>	<b>11 (16,2)</b>
<b>Considéré* comme sain</b>	<b>10 (29,4)</b>	<b>57 (83,8)</b>
<b>Sensibilité (% (IC 95%))</b>	<b>70,6 (52,5-84,9)</b>	
<b>Spécificité (% (IC 95%))</b>	<b>83,8 (72,9-91,6)</b>	

\* Par le groupe d'experts

## Discussion

### Principaux résultats

Dans notre population de patients issus du CHU de Grenoble, nous avons mis en évidence la présence d'au moins un écart de soins pendant le travail, en nous référant aux critères prédéfinis selon les recommandations du CNGOF, non seulement dans 58,8% des situations d'acidose métabolique néonatale mais aussi dans 32,4% des situations de normoxie néonatale. Plusieurs écarts de soins différaient significativement entre les deux groupes (cas *vs* témoins). Les raisons étaient : le retard à la prise en charge en cas d'anomalies du RCF (OR=11,5 [1,3-103,3]), l'absence de réalisation de pH ou lactates au scalp malgré l'indication (OR=3,7 [1,2-11,5]), l'absence d'arrêt des ocytociques en cas d'anomalies du RCF ou d'hyperactivité utérine (OR=3,2 [1,2-10,6]) et la durée des efforts expulsifs supérieure à 30 minutes quelle que soit la voie d'accouchement (OR= 5,6 [1,4-23,4]). Nos résultats sont comparables à plusieurs études scandinaves malgré des critères d'inclusion et des référentiels légèrement différents [1, 2]. Dans l'étude suédoise de Berglund *et al.*, les cas étaient définis par un score d'Apgar inférieur à 7 à 5 minutes et les résultats montraient que 62% des cas contre 36% des témoins avaient des soins inadéquats pendant le travail. Il s'agissait de l'utilisation inappropriée des ocytociques et l'absence d'examen de seconde ligne en dépit de l'indication [1]. En ce qui concerne les travaux de Jonsson *et al.*, 49% des cas, définis par un pH inférieur à 7,05 et un DB supérieur à 12 mmol/L, et 13% des témoins avaient reçu des soins non-optimaux pendant le travail. Les raisons principales étaient le mésusage des ocytociques et le défaut de réponse à des anomalies du RCF [2].

Un délai de prise en charge trop long en cas d'anomalies du RCF, avait déjà été mis en évidence chez 77% des cas d'asphyxie *per partum* considérés comme évitables par une

équipe française [17]. Selon Young *et al.*, il correspond à l'écart de soins le plus impliqué dans la mortalité *intrapartum* [26].

Lorsque la réalisation d'un pH ou des lactates au scalp était indiquée dans notre étude, ces examens de seconde ligne n'ont pas été réalisés chez 26,5% des cas et chez 8,8% des témoins. Nos résultats sont proches de ceux issus de l'étude de Berglund *et al.* dans laquelle 39,3% de défauts de réalisation chez les cas et 8,6% chez les témoins étaient constatés [1].

L'administration d'ocytociques pendant le travail est connue pour être associée à la survenue d'évènements indésirables comme l'apparition d'anomalies du RCF et le surcroît de morbi-mortalité néonatale dont l'acidose métabolique peut être une des formes [27, 28]. Un point majeur de notre étude a été la différence significative observée entre les cas et les témoins concernant l'absence d'arrêt de la perfusion d'ocytociques malgré la présence d'anomalies du RCF ou l'hyperactivité utérine. Comme la présence d'anomalies du RCF est elle-même associée à la survenue d'une acidose métabolique néonatale, il est probable qu'une partie des nouveau-nés inclus dans notre étude a souffert d'une acidose métabolique iatrogène liée à l'utilisation inappropriée des ocytociques [27, 28]. De plus, dans notre étude, ce n'était pas la durée d'administration d'ocytociques ni leur concentration maximale administrée qui ont influencé l'apparition d'une acidose métabolique néonatale mais plutôt l'absence de détection de leurs effets secondaires (Tableau 3).

Par ailleurs, pendant l'expulsion, le fœtus est soumis aux forces mécaniques automatiques (contractions utérines) et volontaires (efforts expulsifs) qui augmentent la pression intra-amniotique pouvant compromettre les échanges trans-placentaires et conduire à une acidose métabolique. Le risque d'acidose est corrélé à la durée des efforts expulsifs [29]. Le fait de retrouver dans notre étude une association entre une durée des efforts supérieure à 30 minutes et une acidose à la naissance n'est donc pas surprenant.

La sous-estimation des anomalies du RCF pendant le travail et l'expulsion n'était pas statistiquement retrouvée en proportion plus importante chez les cas. En cas d'acidose métabolique à la naissance, cette erreur d'analyse et d'interprétation des anomalies du RCF était retrouvée chez 23,5% des cas, ce qui est peu par rapport à l'étude de cohorte française de Battle *et al.* et celle de Berglund *et al.* qui retrouvaient respectivement 48% et 71% d'erreurs d'interprétation du RCF [17, 30].

### Résultats secondaires de l'étude

Notre étude a montré qu'en se référant aux recommandations du CNGOF et après relecture de tous les dossiers, les experts ont pu prédire la survenue d'une acidose métabolique avec une sensibilité de 70,6% et une spécificité de 83,8%, c'est-à-dire des performances diagnostiques meilleures que celles exposées dans certaines études publiées [31, 32]. Chauhan *et al.*, qui évaluait la capacité de 5 experts à prédire de manière rétrospective, à partir des recommandations américaines (AGOC), l'acidose métabolique, définie par un DB > 12 mmol/L, avait trouvé une sensibilité moyenne de 35% et une spécificité moyenne de 63% [31]. Une étude française qui s'était focalisée uniquement sur les 45 dernières minutes du RCF, a montré une sensibilité de seulement 51,2 % pour la prédiction de l'acidose métabolique [32]. Or, ces études ne se basaient que sur l'analyse et l'interprétation du RCF en aveugle des données cliniques maternelles, fœtales et *intrapartum*. La connaissance de ces éléments dans notre étude a vraisemblablement influencé le jugement des experts et permis d'augmenter la sensibilité de leur capacité à prédire la survenue d'une acidose métabolique, même si seules les deux dernières heures du RCF ont été analysées par les experts. A l'instar des autres études de la littérature scientifique, la valeur plutôt moyenne de la sensibilité que nous avons obtenue démontre une fois de plus qu'il est difficile, pour un enregistrement donné chez un fœtus donné, d'évaluer avec la plus grande précision possible la sévérité de l'hypoxie. De surcroît, il est surtout difficile de prédire le moment où le fœtus ne pourra plus

compenser les phénomènes d'hypoxie auxquels il est soumis. De plus, selon Clark *et al.*, près de 20% des enfants nés avec une acidose métabolique significative ne présentaient pas, même rétrospectivement et avec la connaissance du résultat, des caractéristiques du RCF laissant suspecter une telle issue, ce qui constitue une limite de la technique [33]. Cette limite se traduit d'un autre côté par le fait qu'il existe de nombreuses classifications des anomalies du RCF conduisant à une difficulté à obtenir un consensus international quant à sa valeur prédictive. Cette sensibilité moyenne de notre étude n'est cependant pas le reflet de la validité interne de notre travail car notre objectif principal était de mettre en évidence les écarts de soins que nous avons définis à partir de critères pour la plupart objectifs.

Dans notre étude, 42% des nouveau-nés ayant une acidose métabolique à la naissance avaient un taux de lactates inférieur à 9 mmol/L (Figure 3), seuil de pathogénicité [12]. Malgré sa corrélation significative avec le pH artériel et le DB, nous constatons que la mesure de la concentration en lactates n'est pas dans notre étude un marqueur très spécifique de l'acidose métabolique, ce qui rejoint les conclusions du CNGOF et de plusieurs études [12, 13, 34].

### Comparabilité des deux groupes

Dans notre étude, l'analyse comparative des données épidémiologiques maternelles et néonatales, des caractéristiques du travail et de l'issue obstétricale des cas et des témoins a montré que nos deux populations étaient comparables sur la quasi-totalité des variables testées. Il s'agissait d'une volonté de notre part de contrôler certains facteurs de confusion pouvant interférer dans la mise en évidence d'écarts de soins dans les deux populations. Nous avons apparié les cas avec des témoins sur l'éventuel antécédent de césarienne et sur la parité car la nulliparité et la cicatrice utérine sont des facteurs de risque associés à l'acidose métabolique [1, 35]. De même, nous avons exclu les naissances par le siège ou les grossesses gémellaires car il s'agit également de facteurs de risque d'acidose [1]. Nous ne pensons



cependant pas avoir diminué la capacité de notre protocole d'étude à mettre en évidence l'association entre un écart de soins et une acidose métabolique car une méta-analyse a montré que la majorité des cas surviennent chez des grossesses à bas risque [36].

Notre étude a montré que le liquide amniotique méconial, la présence d'anomalies du RCF, quel que soit le niveau de risque pendant le *per partum*, ou la naissance par césarienne pour anomalies du RCF étaient des facteurs associés à l'acidose métabolique. La présence du liquide amniotique méconial est déjà reconnue comme telle mais cependant des études ont établi qu'elle n'était pas en soi un signe d'asphyxie [6]. Nous avons montré que la présence d'un RCF à risque d'acidose autre qu'à faible risque d'acidose était le facteur le plus fortement associé à l'acidose (Tableau 2). Cependant, il est impossible de dire si une intervention plus rapide au vu des anomalies du RCF aurait permis d'éviter une acidose métabolique néonatale. D'ailleurs, le fait que nous ayons mis en évidence qu'une césarienne déclenchée en raison d'anomalies du RCF soit significativement plus fréquente chez les cas, sous-entend qu'une situation aiguë et urgente était également plus fréquente en cas d'acidose métabolique.

### Forces de l'étude

A notre connaissance, après revue de la littérature, il s'agit de l'une des rares études françaises à s'être intéressée à l'évaluation de la qualité des soins pendant le travail, en termes de non-conformité aux référentiels du CNGOF de 2007 sur la surveillance du bien-être fœtal pendant le travail. Notre choix de réaliser une étude cas/témoins avait pour but d'obtenir un niveau de preuve supérieur à ce que l'on aurait pu obtenir avec une étude de cohorte rétrospective de nouveau-nés ayant une acidose métabolique à la naissance.

Nous avons pu inclure des cas d'acidose métabolique sur une période assez longue puisqu'elle s'étalait sur sept ans. De plus, l'inclusion a commencé plus de deux ans après la

mise en place des recommandations du CNGOF, délai permettant de s'assurer que les recommandations avaient été assimilées par tout le corps médical en salle de naissance.

L'analyse des dossiers - dont l'enregistrement du RCF - par le groupe d'experts a été réalisée en aveugle de l'issue néonatale, ce qui a évité un biais de classification. Il a été montré que la connaissance du pH au cordon ou de l'issue néonatale exerçait une influence sur l'analyse et l'interprétation du RCF [31].

### Limites de l'étude

Nous avons demandé aux experts d'analyser et d'interpréter les deux dernières heures du RCF et non la totalité, ce qui peut constituer un biais dans notre étude. Cependant, cette période correspond à la deuxième partie du travail qui coïncide avec le moment le plus à risque d'acidose métabolique fœtale [2]. De plus, des études ont même démontré que la présence d'un enregistrement du RCF présentant des anomalies une heure avant l'expulsion peut prédire significativement l'acidose métabolique néonatale [37].

Le choix de certains de nos critères d'écart de soins peut être discuté notamment en ce qui concerne les délais d'action. En effet, les recommandations du CNGOF mais également les préconisations internationales ne sont pas très explicites sur les délais d'action face à une anomalie du RCF ou lors de la phase d'expulsion. Selon le CNGOF, aucune durée précise ne peut être recommandée sur la base des données bibliographiques [13]. Il est préférable d'envisager une extraction instrumentale après 30 minutes d'efforts expulsifs chez la primipare en l'absence d'anomalies du RCF et plus rapidement dans le cas contraire (accord professionnel). Dans notre étude, la durée des efforts expulsifs supérieure à 30 minutes est associée à la survenue d'une acidose métabolique. Ce résultat corrobore les avis du CNGOF mais vont à l'encontre de certaines recommandations internationales et de l'étude française de Leray *et al.* qui suggérerait que les efforts même au-delà de 30 minutes n'avaient pas d'incidence sur les issues fœtales [14, 15, 29].

La limite supérieure de pH que nous avons choisie pour définir l'acidose fœtale peut être discutée également même si nous avons pris soin d'y associer le critère « DB supérieur ou égal à 12 mmol/L » qui définit l'acidose métabolique profonde [6]. Plusieurs études ont suggéré qu'un pH artériel au cordon en dessous de 7,00 était nécessaire pour le diagnostic d'acidose *intrapartum* [2, 38, 39]. L'*International Cerebral Palsy Force* et le comité ACOG suggèrent que l'asphyxie *per partum*, assez sévère pour être la cause d'encéphalopathie anoxique ischémique ou de paralysie cérébrale, doit réunir les critères suivants : un pH artériel inférieur à 7,0, un DB de plus de 12 mmol/L, une encéphalopathie anoxique ischémique modérée à sévère d'apparition précoce et une défaillance néonatale multiviscérale [7, 8]. Cependant, dans une étude incluant des cas pour lequel un diagnostic clinique d'asphyxie *per partum* avait été établi, seulement 10% d'entre eux réunissaient tous les critères [40]. De plus, si nous avons défini comme critère d'inclusion un pH au cordon inférieur à 7,0, nous n'aurions pas inclus un nouveau-né qui avait un pH à 7,07 et un DB à 12,5 mmol/L et qui présentait une véritable encéphalopathie anoxique ischémique.

En outre, le nombre de sujets inclus dans notre étude était faible et peut avoir limité notre analyse statistique, bien que nous ayons estimé que le nombre de sujets inclus dans les deux groupes était suffisant pour permettre de détecter avec une puissance de 80 % un OR de 0,2 au moins. Ainsi beaucoup de dossiers n'ont pas pu être inclus et donc exploités car il manquait un certain nombre de paramètres que nous avons définis comme critères d'inclusion. Par exemple, la nécessité de connaître la mesure de la PCO<sub>2</sub> sur le sang artériel du cordon a été l'élément qui a le plus réduit notre effectif. En effet, cette mesure n'était pas disponible dans un tiers des dossiers environ. De plus, parfois seul le sang veineux avait été analysé. Ce constat, en plus de nos critères d'inclusion des cas, explique par ailleurs en partie la faible prévalence de l'acidose métabolique dans notre étude (0,28%) par rapport à celle retrouvée dans les autres travaux qui est proche de 2% [3]. Afin d'obtenir un plus grand

nombre de cas d'acidose métabolique, nous pourrions élargir notre étude aux autres maternités de la région. Cette possibilité permettrait également de pallier le biais de recrutement ainsi que de vérifier et renforcer nos résultats.

Une autre limite de notre étude concernait l'expertise des dossiers car chaque dossier n'a été relu et analysé que par un seul expert. Deux relectures de chaque dossier par deux experts différents ou par un consensus d'experts pourraient limiter les variations interindividuelles inhérentes à l'analyse visuelle et l'interprétation du RCF, décrites dans la littérature [31, 41].

#### Signification et implication des résultats

Notre étude s'inscrivait dans une démarche d'évaluation des pratiques obstétricales pendant le travail au sein du CHU de Grenoble, avec pour objectif *in fine* d'améliorer la qualité des soins, de sensibiliser le personnel du CHU de Grenoble à l'application des recommandations préétablies du CNGOF et de l'y impliquer [13].

Nous avons mis en évidence que plus d'une fois sur deux l'acidose métabolique du nouveau-né était associée à une prise en charge inadéquate pendant le travail. Ce résultat illustre l'écart entre la pratique recommandée par le CNGOF et la pratique réelle au sein de notre établissement. Et, dans la mesure où les écarts de soins sont considérés comme des facteurs de risque potentiels d'acidose métabolique, une prise en charge différente en *intrapartum* aurait pu permettre d'éviter la survenue d'une acidose métabolique. Afin de prévenir plus efficacement l'acidose métabolique néonatale, des actions d'amélioration doivent donc être mises en œuvre.

#### Voies d'amélioration pour la prévention de l'acidose métabolique

Malgré son manque de spécificité, le RCF constitue actuellement l'outil universel de dépistage de l'acidose métabolique néonatale. A ce titre, il est essentiel de s'attacher à analyser les enregistrements de la façon la plus complète possible afin de détecter la présence

d'anomalies du RCF qui reste le plus important des marqueurs de risque associé à l'acidose. L'utilisation de la méthodologie rigoureuse et systématique proposée par le CNGOF pour l'analyse et l'interprétation du RCF doit permettre de limiter les erreurs liées au défaut d'identification des enregistrements pathologiques. En plus d'une revue critique quotidienne des enregistrements du RCF des patientes ayant accouché la veille, il est essentiel de développer des formations continues théoriques et pratiques pour les sages-femmes et les obstétriciens. Un entraînement régulier à l'analyse du RCF, sous forme d'ateliers ou d'apprentissage par des méthodes en ligne (E-learning) ou audiovisuelles, et la diffusion des recommandations pourraient permettre d'optimiser les connaissances sur l'analyse du RCF et d'être plus réactifs devant un RCF à risque d'acidose [13]. Plusieurs études ont montré que les programmes d'apprentissage en ligne permettaient d'améliorer les compétences des personnels pour l'interprétation du RCF [42, 43]. De même, ces méthodes pourraient être utiles pour mieux appréhender les délais raisonnables pour les efforts expulsifs maternels et encourager le recours à des méthodes de seconde ligne comme le pH ou les lactates au scalp afin de s'assurer du bien-être fœtal. Les nouvelles recommandations de 2017 concernant l'utilisation des ocytocines devraient aider également au bon usage de cette molécule et limiter la survenue d'effets secondaires. Ces recommandations concernent désormais la prise en charge en cas de travail spontané qui reste le mode de mise en travail le plus fréquent [27, 28].

Notre maternité s'est intéressée récemment à l'analyse et à l'interprétation du RCF basées sur la compréhension des mécanismes physiologiques impliqués dans les modifications du RCF pendant le travail en complément des recommandations du CNGOF. Une partie des gynécologues obstétriciens et sages-femmes ont déjà été formés à cette nouvelle approche, qui, selon ses auteurs, pourrait contribuer à réduire les interventions obstétricales et améliorer les devenir périnataux, tout en réduisant le recours à des méthodes de seconde ligne [44].

## Conclusion

Notre étude s'inscrivait dans une démarche d'évaluation des pratiques obstétricales pendant le travail et de sensibilisation du personnel médical de la maternité de niveau III du CHU de Grenoble Alpes à l'application des recommandations du CNGOF de 2007 sur les modalités de surveillance du bien-être fœtal pendant le travail.

Afin d'évaluer la qualité des soins pendant le travail, les situations d'acidose métabolique néonatale ont été repérées et comparées à des situations de normoxie néonatale en termes de non-conformité aux recommandations du CNGOF. Nous avons analysé la nature et la fréquence des écarts de soins, prédéfinis selon le même référentiel, après relecture par des experts, en aveugle de l'issue néonatale, de tous les dossiers anonymisés.

Notre étude montre qu'au moins un écart de soins était présent dans plus de la moitié des cas d'acidose métabolique et chez un tiers des sujets témoins. Les types d'écart de soins différaient significativement entre les deux groupes (cas vs témoins) pour les raisons suivantes : le retard à la prise en charge, l'absence de réalisation de pH ou lactates au scalp malgré l'indication, l'absence d'arrêt des ocytociques en cas d'anomalies du RCF ou d'hyperactivité utérine et la durée des efforts expulsifs supérieure à 30 minutes.

Ces résultats illustrent l'écart entre la pratique recommandée par le CNGOF et la pratique réelle au sein de notre établissement, en particulier en cas d'acidose métabolique néonatale. Ils nous permettent d'apporter des pistes pour améliorer la prévention de l'acidose métabolique néonatale, telles qu'un entraînement régulier à l'interprétation du RCF pendant le travail, une revue critique des enregistrements du RCF et de l'utilisation des ocytociques en réunion de service, ainsi qu'une diffusion des recommandations.

Cette étude est l'une des rares à s'intéresser aux défauts de qualité des soins pendant le travail avec groupe témoin. Malgré le faible effectif, nous avons obtenu des résultats significatifs. Une évaluation élargie à d'autres centres permettrait de vérifier et renforcer nos résultats. La mesure de l'impact de l'étude sur les pratiques obstétricales pourrait également faire l'objet de travaux ultérieurs.

Thèse soutenue par : Maryline DEFEZ

**PRÉVENTION DE L'ACIDOSE MÉTABOLIQUE À LA NAISSANCE :  
DES RECOMMANDATIONS À LA PRATIQUE  
DANS UNE MATERNITE DE NIVEAU 3**

**CONCLUSION GÉNÉRALE**

Notre étude s'inscrivait dans une démarche d'évaluation des pratiques obstétricales pendant le travail et de sensibilisation du personnel médical de la maternité de niveau III du CHU de Grenoble Alpes à l'application des recommandations du CNGOF de 2007 sur les modalités de surveillance du bien-être fœtal pendant le travail.

Afin d'évaluer la qualité des soins pendant le travail, les situations d'acidose métabolique néonatale ont été repérées et comparées à des situations de normoxie néonatale en termes de non-conformité aux recommandations du CNGOF. Nous avons analysé la nature et la fréquence des écarts de soins, prédéfinis selon le même référentiel, après relecture par des experts, en aveugle de l'issue néonatale, de tous les dossiers anonymisés.

Notre étude montre qu'au moins un écart de soins était présent dans plus de la moitié des cas d'acidose métabolique et chez un tiers des sujets témoins. Les types d'écart de soins différaient significativement entre les deux groupes (cas vs témoins) pour les raisons suivantes : le retard à la prise en charge, l'absence de réalisation de pH ou lactates au scalp malgré l'indication, l'absence d'arrêt des ocytociques en cas d'anomalies du RCF ou d'hyperactivité utérine et la durée des efforts expulsifs supérieure à 30 minutes.

Ces résultats illustrent l'écart entre la pratique recommandée par le CNGOF et la pratique réelle au sein de notre établissement, en particulier en cas d'acidose métabolique néonatale. Ils nous permettent d'apporter des pistes pour améliorer la prévention de l'acidose métabolique néonatale, telle qu'un entraînement régulier à l'interprétation du RCF pendant le travail, une revue critique des enregistrements du RCF et de l'utilisation des ocytociques en réunion de service, ainsi qu'une diffusion des recommandations.

Cette étude est l'une des rares à s'intéresser aux défauts de qualité des soins pendant le travail avec groupe témoin. Malgré le faible effectif, nous avons obtenu des résultats significatifs. Une évaluation élargie à d'autres centres permettrait de vérifier et renforcer nos résultats. La mesure de l'impact de l'étude sur les pratiques obstétricales pourrait également faire l'objet de travaux ultérieurs.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER  
Le doyen,  
Pr Patrice MORAND

Le Doyen de l'UFR de Médecine  
Pr. Patrice MORAND

Grenoble, le 6/10/2018  
La présidente de la thèse,  
Pr Pascale HOFFMANN  
Assistance Médicale  
Pr Pascale HOFFMANN  
Chirurgien des Maladies

## Références bibliographiques

1. Berglund S, Pettersson H, Cnattingius S, Grunewald C. How often is a low Apgar score the result of substandard care during labour? *BJOG*. 2010; 117(8):968-78.
2. Jonsson M, Norden-Lindeberg S, Ostlund I, Hanson U. Metabolic acidosis at birth and suboptimal care--illustration of the gap between knowledge and clinical practice. *BJOG*. 2009; 116(11):1453-60.
3. Andres RL, Saade G, Gilstrap LC, Wilkins I, Witlin A, Zlatnik F, et al. Association between umbilical blood gas parameters and neonatal morbidity and death in neonates with pathologic fetal acidemia. *Am J Obstet Gynecol*. 1999; 181(4):867-71.
4. Liston RM, Sawchuck D, Young DC. Fetal health surveillance guideline: antenatal and intrapartum consensus. *J Obstet Gynaecol Can*. 2007; 29(12):972.
5. Low JA. Intrapartum fetal asphyxia: definition, diagnosis, and classification. *Am J Obstet Gynecol*. 1997; 176(5):957-9.
6. Maisonneuve-Guyonnaud E, Guilbaud L, Audibert F. Acidose néonatale sévère avec pH au cordon <7,00 facteurs de risque et évaluation des pratiques associées. *Mises à jour en gynécologie et obstétrique*. 2012; 2012:[21 p.].
7. American College of O, Gynecologists Committee on Obstetric P. ACOG Committee Opinion #303: Inappropriate use of the terms fetal distress and birth asphyxia. *Obstet Gynecol*. 2004; 104(4):903.
8. MacLennan A. A template for defining a causal relation between acute intrapartum events and cerebral palsy: international consensus statement. *BMJ*. 1999; 319(7216):1054-9.
9. Little SE, Robinson JN, Puopolo KM, Mukhopadhyay S, Wilkins-Haug LE, Acker DA, et al. The effect of obstetric practice change to reduce early term delivery on perinatal outcome. *J Perinatol*. 2014; 34(3):176-80.
10. Malin GL, Morris RK, Khan KS. Strength of association between umbilical cord pH and perinatal and long term outcomes: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2010; 340:c1471.
11. Yeh P, Emary K, Impey L. The relationship between umbilical cord arterial pH and serious adverse neonatal outcome: analysis of 51,519 consecutive validated samples. *BJOG*. 2012; 119(7):824-31.
12. Racinet C, Richalet G, Corne C, Faure P, Peresse JF, Leverve X. [Diagnosis of neonatal metabolic acidosis by eucapnic pH determination]. *Gynecol Obstet Fertil*. 2013; 41(9):485-92.
13. Recommandations pour la pratique clinique du CNGOF : modalités de surveillance fœtale pendant le travail. 2007 [10 mars 2018]. Available from: [http://www.cngof.asso.fr/D\\_PAGES/PURPC\\_18.HTM](http://www.cngof.asso.fr/D_PAGES/PURPC_18.HTM).
14. Ayres-de-Campos D, Spong CY, Chandrachan E, Panel FIFMEC. FIGO consensus guidelines on intrapartum fetal monitoring: Cardiotocography. *Int J Gynaecol Obstet*. 2015; 131(1):13-24.
15. Delgado Nunes V, Gholitabar M, Sims JM, Bewley S, Guideline Development G. Intrapartum care of healthy women and their babies: summary of updated NICE guidance. *BMJ*. 2014; 349:g6886.



16. Liston R, Sawchuck D, Young D. Surveillance du bien-etre foetal: Directive consensus d'antepartum et intrapartum. 2007.
17. Batlle L, Guyard-Boileau B, Thiebaugeorges O, Caubisens A, Vaquie MF, Thiery F, et al. [Analysis of the evitability of intrapartum asphyxia with a peers review]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. 2013; 42(6):550-6.
18. Cordier C, Azria E. Evitabilité de l'asphyxie per-partum : revue multicentrique. Paris: Université Pierre et Marie Curie. 2016.
19. Jonsson M, Norden-Lindeberg S, Ostlund I, Hanson U. Acidemia at birth, related to obstetric characteristics and to oxytocin use, during the last two hours of labor. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2008; 87(7):745-50.
20. Carbonne B, Boujenah J. Classification FIGO 2015 du rythme cardiaque foetal (RCF). *Mises à jour en gynécologie et obstétrique*. 2016; 2016:[10 p.].
21. Riethmuller D, Schaal JP. Mécanique et techniques obstétricales: Sauramps médical; 2012.
22. Dupuis O, Sayegh I, Decullier E, Dupont C, Clement HJ, Berland M, et al. Red, orange and green Caesarean sections: a new communication tool for on-call obstetricians. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2008; 140(2):206-11.
23. Logiciel Statistique R2web [11 mars 2018]. Available from: <http://loe-r2web.ujf-grenoble.fr/>.
24. Programme de statistiques en ligne de la Faculté de Jussieu [11 mars 2018]. Available from: <https://marne.u707.jussieu.fr/biostatgv/>.
25. Sarnat HB, Sarnat MS. Neonatal encephalopathy following fetal distress. A clinical and electroencephalographic study. *Arch Neurol*. 1976; 33(10):696-705.
26. Young P, Hamilton R, Hodgett S, Moss M, Rigby C, Jones P, et al. Reducing risk by improving standards of intrapartum fetal care. *J R Soc Med*. 2001; 94(5):226-31.
27. Dupont C, Carayol M, Le Ray C, Deneux-Tharoux C, Riethmuller D, Clinical practice guidelines g. Oxytocin administration during spontaneous labor: Guidelines for clinical practice. Guidelines short text. *J Gynecol Obstet Hum Reprod*. 2017; 46(6):539-43.
28. Dupont C, Carayol M, Le Ray C, Deneux-Tharoux C, Riethmuller D, Clinical Practice Guidelines G. Oxytocin administration during spontaneous labor: Guidelines for clinical practice. Introduction and methodology. *J Gynecol Obstet Hum Reprod*. 2017; 46(6):465-7.
29. Le Ray C, Audibert F. [Duration of pushing in labor: literature review]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. 2008; 37(4):325-8.
30. Berglund S, Grunewald C, Pettersson H, Cnattingius S. Severe asphyxia due to delivery-related malpractice in Sweden 1990-2005. *BJOG*. 2008; 115(3):316-23.
31. Chauhan SP, Klausner CK, Woodring TC, Sanderson M, Magann EF, Morrison JC. Intrapartum nonreassuring fetal heart rate tracing and prediction of adverse outcomes: interobserver variability. *Am J Obstet Gynecol*. 2008; 199(6):623 e1-5.
32. Tournemire A. Evaluation de la qualité de la prise en charge de la phase d'expulsion : étude cas témoins à propos de 81 cas d'asphyxie per-partum comparés à 81 enfants sains: Université Toulouse III - Paul Sabatier. 2014.

33. Clark SL, Hamilton EF, Garite TJ, Timmins A, Warrick PA, Smith S. The limits of electronic fetal heart rate monitoring in the prevention of neonatal metabolic acidemia. *Am J Obstet Gynecol.* 2017; 216(2):163.e1-e6.
34. da Silva S, Hennebert N, Denis R, Wayenberg JL. Clinical value of a single postnatal lactate measurement after intrapartum asphyxia. *Acta Paediatr.* 2000; 89(3):320-3.
35. Westerhuis ME, Schuit E, Kwee A, Zuithoff NP, Groenwold RH, Van Den Akker ES, et al. Prediction of neonatal metabolic acidosis in women with a singleton term pregnancy in cephalic presentation. *Am J Perinatol.* 2012; 29(3):167-74.
36. Low JA, Pickersgill H, Killen H, Derrick EJ. The prediction and prevention of intrapartum fetal asphyxia in term pregnancies. *Am J Obstet Gynecol.* 2001; 184(4):724-30.
37. Low JA, Victory R, Derrick EJ. Predictive value of electronic fetal monitoring for intrapartum fetal asphyxia with metabolic acidosis. *Obstet Gynecol.* 1999; 93(2):285-91.
38. Gilstrap LC, 3rd, Leveno KJ, Burris J, Williams ML, Little BB. Diagnosis of birth asphyxia on the basis of fetal pH, Apgar score, and newborn cerebral dysfunction. *Am J Obstet Gynecol.* 1989; 161(3):825-30.
39. Low JA, Lindsay BG, Derrick EJ. Threshold of metabolic acidosis associated with newborn complications. *Am J Obstet Gynecol.* 1997; 177(6):1391-4.
40. Korst LM, Phelan JP, Wang YM, Martin GI, Ahn MO. Acute fetal asphyxia and permanent brain injury: a retrospective analysis of current indicators. *J Matern Fetal Med.* 1999; 8(3):101-6.
41. Rhose S, Heinis AM, Vandenbussche F, van Drongelen J, van Dillen J. Inter- and intra-observer agreement of non-reassuring cardiotocography analysis and subsequent clinical management. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2014; 93(6):596-602.
42. Bocquet C. Mise en place d'un logiciel de e-learning pour l'analyse et l'interprétation du rythme cardiaque foetal au sein d'une maternité de niveau III. Difficultés rencontrées et élaboration d'un protocole d'évaluation de l'impact clinique en terme de morbidité périnatale. Lille: Université Lille 2 Droit et Santé - Faculté de Médecine Henri Warembourg. 2014.
43. Costa A, Santos C, Ayres-de-Campos D, Costa C, Bernardes J. Access to computerised analysis of intrapartum cardiotocographs improves clinicians' prediction of newborn umbilical artery blood pH. *BJOG.* 2010; 117(10):1288-93.
44. Pinas A, Chandrabaran E. Continuous cardiotocography during labour: Analysis, classification and management. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2016; 30:33-47.

# Annexe 1

## Classification du RCF selon le CNGOF [13, 20]

Dénomination CNGOF	Rythme de base	Variabilité	Accélération	Ralentissements	Conduite à tenir
Normal	110 – 160 bpm	6 – 25 bpm	Présentes	Absents	-
Faible risque d'acidose	100 – 110 bpm 160 – 180 bpm	3 – 5 bpm pendant < 40 min	Présentes ou absentes	Précoces Variables < 60s et < 60 bpm d'amplitude Prolongé < 3 min	Surveillance cardiocardiographique continue
Risque d'acidose*	> 180 bpm isolé 90 – 100 bpm	3 – 5 bpm pendant > 40 min	Présentes ou absentes	Tardifs non répétés Variables < 60s et > 60 bpm d'amplitude Prolongé > 3 min	Actions correctrices, si sans effet, technique de 2 <sup>e</sup> ligne
Risque élevé d'acidose	> 180 bpm associé à autre critère < 90 bpm	3 – 5 bpm pendant > 60 min sinusoidal	Présentes ou absentes	Tardifs répétés Variables > 60s ou sévères Prolongés > 3 min répétés	Technique de 2 <sup>e</sup> ligne si peut être entreprise sans délai, sinon extraction rapide
Risque majeur d'acidose	Absence totale de variabilité (< 3 bpm) avec ou sans ralentissements ou bradycardie				

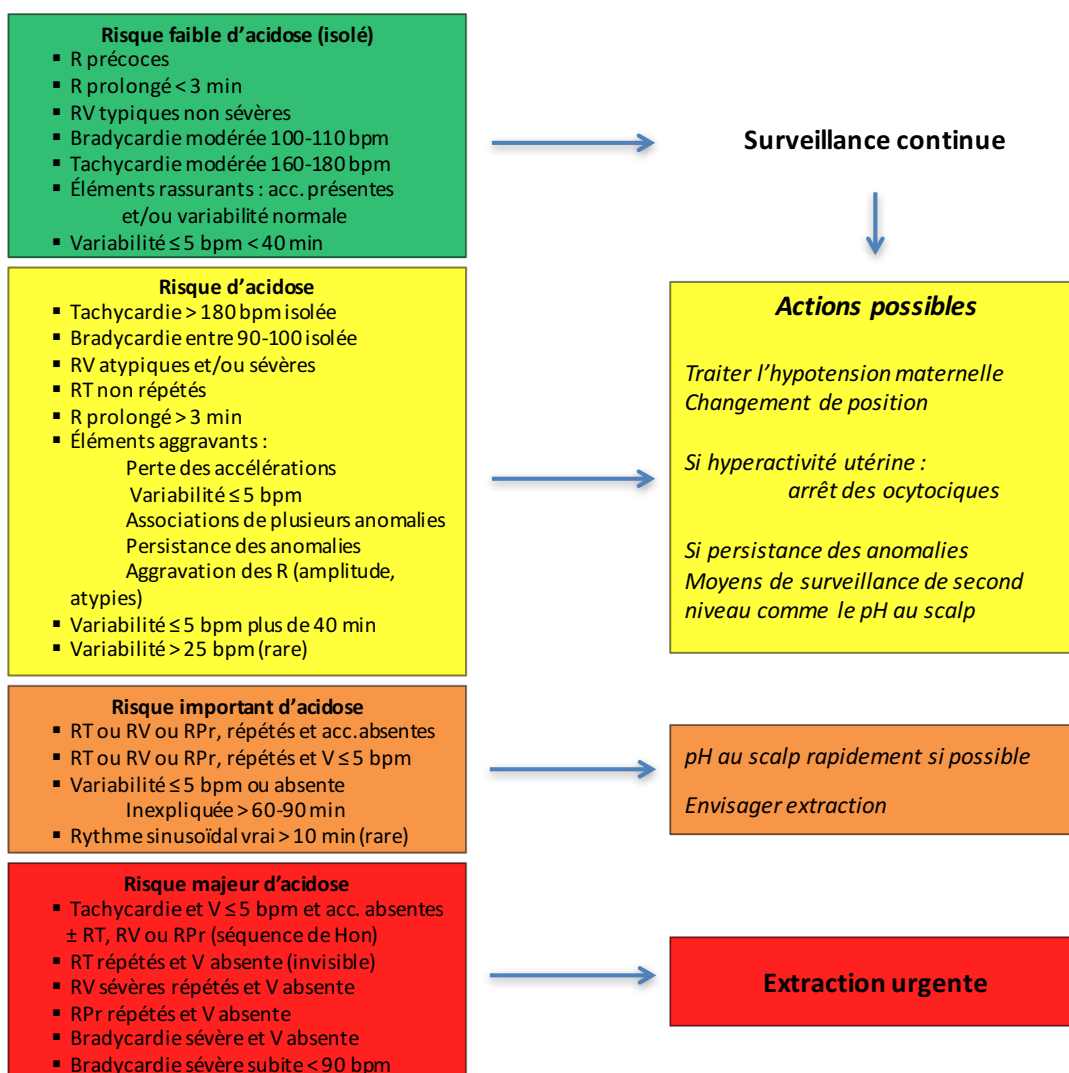
\*l'association de plusieurs de ces critères fait passer à « risque important d'acidose »

## Annexe 2

### Protocole de surveillance du bien-être fœtal [21]



Prise en compte du contexte et des facteurs de risque



*Bpm : battements par minute; R : ralentissements; V : variabilité; acc. : accélérations; RPr: R prolongé; RV : R. variables; RT : R. tardifs*

## Annexe 3 (page 1)

DOSSIER n°

### CONTEXTE

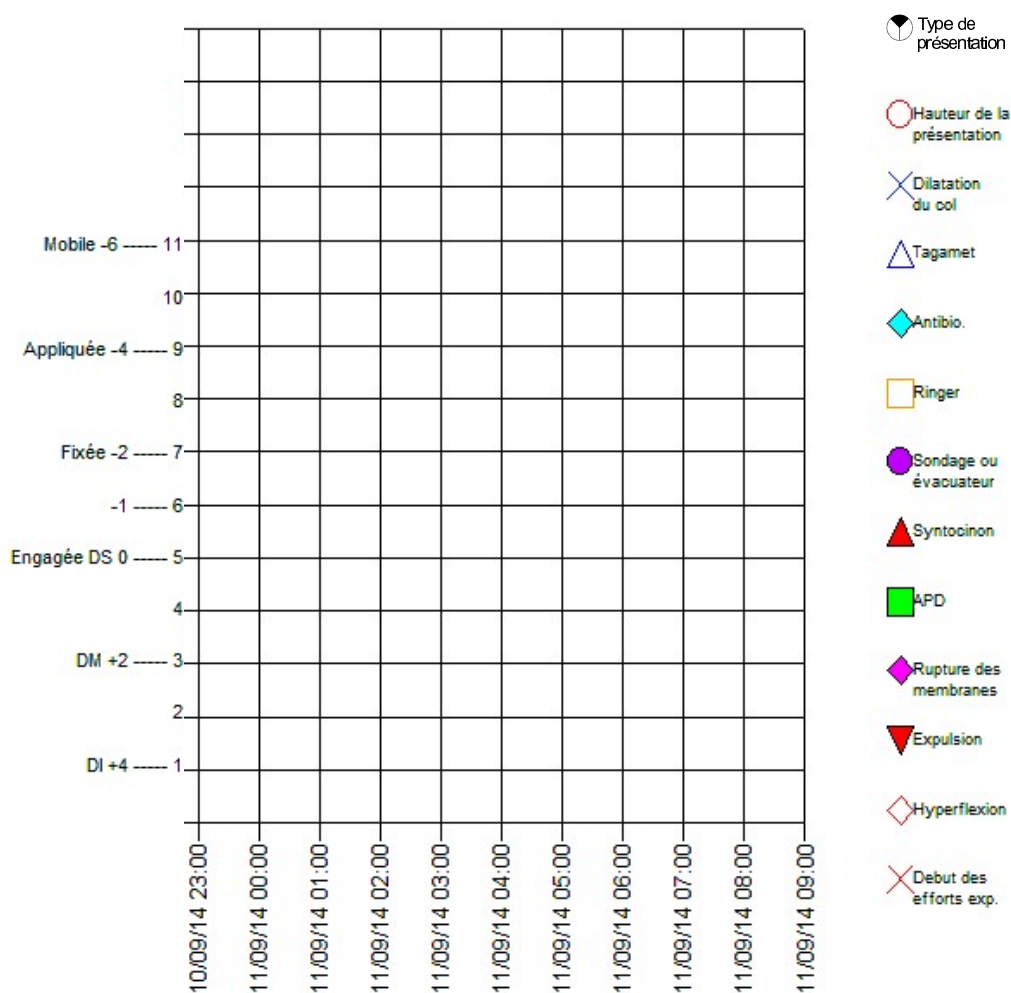
- Age maternel, gestité parité
- Antécédents médico-chirurgicaux et gynéco-obstétricaux
- Déroulement de la grossesse (hospitalisation, pathologies gestationnelles, pathologies materno-fœtales)
- Résumé fœtal (anomalies échographiques, biométries au 3<sup>ème</sup> trimestre de grossesse)
- Contexte de l'accouchement (mode de mise en travail, terme, motif de consultation aux urgences, motif de déclenchement)

### SURVEILLANCE DU TRAVAIL

Heure / numéro fiche	0 :00 / 1	0 :00 / 2		
Dilatation				
Consistance				
Présentation type				
Commentaire				
Membranes				
Qualité liquide amniotique				
Constantes				
EVA				
Tocogramme				
Fréquence contractions utérines				
RCF de base				
PH/Lactates au scalp				
Prescription				
Syntocinon				
Autre				

- Commentaires de la sage-femme

## Annexe 3 (page 2)



Hauteur de la présentation (cm)/ Dilatation du col (cm)

### ACCOUCHEMENT POUR LA MERE ET L'ENFANT

- Durée du travail
- Durée des efforts expulsifs
- Durée d'ouverture de l'œuf
- Mode d'accouchement
- Durée d'extraction, nombre de lâchages de ventouse, délai entre décision de césarienne et naissance
- Pertes
- Poids du nouveau-né

## Annexe 4 (page 1)

### Fiche Expertise « surveillance globale du travail »

- Les informations sont-elles suffisantes pour permettre une expertise ? OUI  NON

Si non, pourquoi ?

- Prédiction de l'acidose métabolique :  
Pensez-vous que le nouveau-né avait une acidose métabolique à la naissance ?

OUI  NON

- Existe-t-il un ou des écarts de soins par rapport aux recommandations du CNGOF concernant la surveillance fœtale pendant le travail ? :

OUI  NON

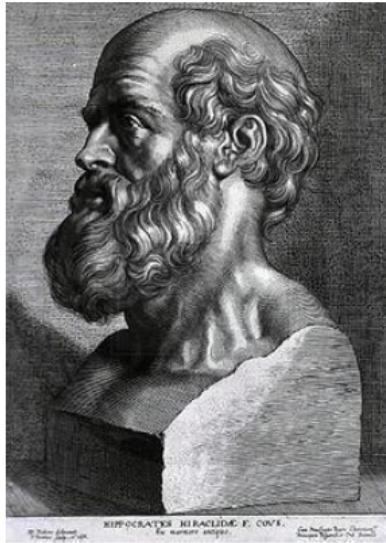
S'il existe un ou des écarts de soins, veuillez préciser la nature du ou des écarts de soins parmi les propositions suivantes (cocher la case) :

<b>1</b>	<b>Erreur dans l'analyse ou l'interprétation du RCF dans les 2 dernières heures du travail</b>	
	<b>Précisez :</b>	
	Anomalies du RCF sous-estimées pendant le travail	<input type="checkbox"/>
	Anomalies du RCF sous-estimées pendant l'expulsion	<input type="checkbox"/>
	Autre, précisez.....	<input type="checkbox"/>
<b>2</b>	<b>Utilisation inappropriée des ocytociques</b>	
	<b>Précisez :</b>	
	Absence d'indication	<input type="checkbox"/>
	Absence d'arrêt malgré ARCF ou hyperactivité utérine	<input type="checkbox"/>
	Délai de 30 min entre chaque augmentation de doses non respecté	<input type="checkbox"/>
<b>3</b>	<b>Défaut de prise en charge malgré ARCF en dehors de l'utilisation des ocytociques</b>	
	<b>Précisez :</b>	
	Absence ou mauvaise action correctrice :	<input type="checkbox"/>
	- Absence de changement de position maternelle.....	<input type="checkbox"/>
	- Absence de réalisation de pH ou lactates au scalp.....	<input type="checkbox"/>
	- Réalisation de pH ou lactates au scalp malgré indication d'extraction immédiate	<input type="checkbox"/>
	Délai de prise en charge (mesures correctrices, pH) trop long malgré ARCF	<input type="checkbox"/>
	Autre, précisez.....	<input type="checkbox"/>

## Annexe 4 (page 2)

4-1	<b>Écart de soins lors de la phase d'expulsion en cas de naissance par voie basse</b> <b>Précisez :</b>	
	Durée des efforts expulsifs trop longue (>30 min)	
	Absence d'extraction (extraction instrumentale ou césarienne) malgré risque majeur d'acidose	
	Autre, précisez.....	
4-2	<b>Écart de soins en cas de naissance par extraction instrumentale</b> <b>Précisez :</b>	
	Extraction sur plus de 6 contractions utérines	
	Plus de 3 lâchages de ventouse	
	Une césarienne aurait dû être proposée compte tenu des ARCF et de la présentation	
4-3	<b>Écart de soins en cas de naissance par césarienne</b> <b>Précisez :</b>	
	<b>Délai &gt; 15 min</b> entre décision césarienne code rouge et naissance si bradycardie fœtale, échec extraction avec ARCF, suspicion DPPNI, suspicion rupture utérine, procidence cordon, éclampsie	
	<b>Délai &gt; 30 min</b> entre décision césarienne code orange et naissance si ARCF (sauf bradycardie) ou échec extraction instrumentale sans ARCF	
	<b>Délai &gt; 1 heure</b> entre décision césarienne code vert et naissance si échec de déclenchement, stagnation de la dilatation ou de la descente de la présentation, présentation dystocique	
	Tentative d'extraction instrumentale avant alors qu'une césarienne était indiquée pour ARCF à risque majeur d'acidose et présentation fœtale haute	





## **SERMENT D'HIPPOCRATE**

*En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'HIPPOCRATE,*

*Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.*

*Je donnerai mes soins gratuitement à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail. Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.*

*Admis dans l'intimité des maisons, mes yeux n'y verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.*

*Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.*

*Je garderai le respect absolu de la vie humaine.*

*Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.*

*Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.*

*Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.*