



**HAL**  
open science

# Prévalence de l'acidose respiratoire chez les nouveau-nés présentant un pH artériel inférieur à 7,20 à la naissance par l'utilisation de la méthode d'Eisenberg et comparaison de leur pronostic

Vanessa Roudet

## ► To cite this version:

Vanessa Roudet. Prévalence de l'acidose respiratoire chez les nouveau-nés présentant un pH artériel inférieur à 7,20 à la naissance par l'utilisation de la méthode d'Eisenberg et comparaison de leur pronostic. Gynécologie et obstétrique. 2014. dumas-01025887

**HAL Id: dumas-01025887**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01025887>**

Submitted on 21 Jul 2014

**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.



**SICD1**  
Bibliothèques  
de l'UJF et de Grenoble INP

**Université  
Joseph Fourier**   
GRENoble  
**MEDECINE**

## 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 SICD1 de Grenoble : **thesebum@ujf-grenoble.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/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

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

UNIVERSITE JOSEPH FOURIER  
U.F.R. DE MEDECINE DE GRENOBLE

**DEPARTEMENT DE MAÏEUTIQUE**

**Prévalence de l'acidose respiratoire chez les  
nouveau-nés présentant un pH artériel inférieur à  
7,20 à la naissance par l'utilisation de la méthode  
d'Eisenberg et comparaison de leur pronostic.**

Mémoire soutenu le 16 juin 2014

Par ROUDET Vanessa  
Née le 4 octobre 1991 à Saint Martin D'Hères

En vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Sage-Femme  
Année 2013-2014

# REMERCIEMENTS AUX MEMBRES DU JURY

- Madame Véronique EQUY,  
PH en Gynécologie-Obstétrique au Centre Hospitalier Universitaire de Grenoble,  
Présidente du Jury;
  
- Monsieur Emmanuel EYRIEY,  
Gynécologue-Obstétricien à la Clinique Mutualiste de Grenoble,  
Médecin invité;
  
- Madame Nadine VASSORT,  
Sage-femme Enseignante à l'Ecole de Sages-femmes de Grenoble,  
Représentante de la directrice de l'école de Sage-femme de Grenoble;
  
- Madame Christelle CHAVATTE,  
Sage-femme Enseignante à l'Ecole de Sages-femmes de Grenoble,  
Guidante de ce mémoire;
  
- Monsieur Lionel CURTO,  
Sage-femme au Centre Hospitalier de Romans,  
Sage-femme invitée;
  
- Monsieur Fabrice CNEUDE,  
Pédiatre au Centre Hospitalier Universitaire de Grenoble,  
Directeur de ce mémoire.

# REMERCIEMENTS PARTICULIERS

- Mes parents et ma famille qui ont toujours été un soutien;
- Mes camarades de promotion qui ont rendu ces quatre années mémorables;
- Florian PINEDA, pour son aide dans les recherches à l'origine de ce travail;
- Tristan POURCELOT, pour sa présence tout au long de cette année.

# TABLE DES MATIERES

<b>I. INTRODUCTION .....</b>	<b>2</b>
1. L'acidose néonatale.....	3
2. La méthode d'Eisenberg.....	5
3. Objectifs et hypothèses.....	5
<b>II. POPULATION ET METHODE.....</b>	<b>6</b>
1. Type d'étude .....	6
2. Site de l'étude .....	6
3. Population .....	6
4. Recueil de données.....	7
5. Critères de jugement .....	7
6. Tests statistiques .....	7
<b>III. RESULTATS .....</b>	<b>8</b>
1. Prévalence des nouveau-nés ayant un pH corrigé par la méthode d'Eisenberg supérieur à 7,20. ....	9
2. Caractéristiques de la population. ....	10
a. Caractéristiques maternelles : .....	10
b. Caractéristiques du travail et de l'accouchement : .....	11
3. Analyse du prélèvement au sang de cordon : .....	12
4. Nouveau-nés : caractéristiques et adaptation à la vie extra-utérine.....	13
5. Etat acido-basique à une heure de vie .....	14
6. Transfert et séjour.....	15
<b>IV. DISCUSSION .....</b>	<b>17</b>
1. Les limites de l'étude.....	17
2. Comparaison avec la littérature.....	18
3. Réponse a l'hypothèse de départ.....	20
a. Objectif principal.....	20
b. Objectifs secondaires.....	21
<b>V. CONCLUSION.....</b>	<b>24</b>

# TABLE DES DIAGRAMMES

Diagramme n°1: Population de l'étude. ....	8
Diagramme n°2: Effectif des nouveau-nés selon la valeur de leur pH corrigé. ....	9

# TABLE DES TABLEAUX

Tableau n°1: Effectif des nouveau-nés selon la valeur de leur pH corrigé. ....	9
Tableau n°2 : Caractéristiques maternelles. ....	10
Tableau n°3 : Caractéristiques du travail et de l'accouchement. ....	11
Tableau n°4 : Analyse des valeurs mesurées dans le sang de cordon. ....	12
Tableau n°5 : Caractéristiques néonatales et adaptation immédiate. ....	13
Tableau n°6 : Valeur du contrôle pH à une heure de vie. ....	14
Tableau n°7: Taux de transfert selon le service et durée du séjour. ....	15
Tableau n°8 : Taux de complication durant l'hospitalisation en maternité et en néonatalogie. ....	16

# ABREVIATIONS

CHU : Centre hospitalier universitaire

DG: Diabète gestationnel

EAI: Encéphalopathie anoxo-ischémique

ERCF: Enregistrement du rythme cardiaque fœtal

HTA: Hypertension artérielle

HRP: Hématome retro-placentaire

IMC: Indice de masse corporelle

IMOC: Infirmité motrice d'origine cérébrale

MAF: Mouvements actifs fœtaux

MAP: Menace d'accouchement prématuré

pCO<sub>2</sub> : Pression partielle en dioxyde de carbone

pH: Potentiel hydrogène

PMSI : Programme de médicalisation des systèmes d'information

RCIU: Retard de croissance intra-utérin

RPM: Rupture prématurée des membranes

SA: Semaine d'aménorrhée

UME: Unité mère-enfant

UK: Unité Kangourou

# I. INTRODUCTION

Dans le contexte actuel où la pratique obstétricale périnatale peut être incriminée lors de la survenue d'une IMOC chez un enfant, les professionnels de la périnatalité ont besoin de marqueurs fiables pour évaluer l'origine de la souffrance fœtale responsable du handicap et ainsi pouvoir répondre clairement et sans ambiguïté à une plainte pour séquelles en rapport avec une hypoxie du per-partum.

En effet, même s'il est reconnu qu'un pH artériel mesuré sur un échantillon de sang de cordon bas est bien associé à un risque plus élevé de mortalité néonatale et d'encéphalopathie ischémique anoxique [1], on sait maintenant que seuls 20% des IMOC [2-3] ont pour étiologie un événement s'étant produit dans la période périnatale. Cependant ces cas restent un sujet qui soulève une importante polémique sur les pratiques professionnelles.

L'analyse du pH et des gaz du sang de cordon ombilical fait partie des recommandations du Collège national des gynécologues obstétriciens français [4] et apparaît aujourd'hui comme une nécessité sur le plan médico-légal pour attribuer une cause per-partum aux séquelles neurologiques pouvant être présentées par un enfant.

En effet lors de l'accouchement le fœtus peut présenter une souffrance, qui peut être liée à trois circonstances différentes [5]:

- un début ante-partum, avec présence de signes mis en évidence dès l'admission,
- une décompensation d'un état de souffrance fœtale chronique, sous l'effet des contractions utérines,
- un accident aigu presque toujours imprévisible lors du travail.

Il s'agit d'un trouble profond et brusque de l'oxygénation fœtale qui peut entraîner une hypoxémie, une hypoxie et dans les cas les plus graves une asphyxie du fœtus.

L'asphyxie est définie par Low [2] comme une anomalie des échanges gazeux de durée et d'intensité suffisante pour provoquer une dette tissulaire en oxygène avec accumulation d'acides fixes et apparition d'une acidose significative.

Le fœtus peut s'y adapter sans morbidité jusqu'à un certain seuil, en mettant en place des mécanismes de défense comme la diminution des activités non essentielles et des mouvements actifs ou la redistribution des flux sanguins.

Le seuil de résistance est variable selon chaque fœtus et en fonction du contexte. Lorsque ce seuil est atteint le fœtus subit une asphyxie, y compris des organes nobles. Cela peut induire une atteinte multiviscérale, qui entraîne généralement une mauvaise adaptation à la vie extra-utérine (se traduisant par un score d'Apgar bas et la nécessité d'une réanimation).

C'est dans les cas les plus extrêmes avec atteinte du cerveau que cette asphyxie peut entraîner une IMOC, et aller jusqu'à la mort de l'enfant.

## **1. L'acidose néonatale.**

L'acidose néonatale entraînée par l'asphyxie se définit par rapport à la valeur du pH. Il dépend de la concentration en ions  $H^+$  selon l'équation  $pH = -\log_{10} [H^+]$ , c'est-à-dire que plus la concentration en ions  $H^+$  est élevée, plus le pH est bas et donc acide.

Celui-ci est mesuré sur un prélèvement de sang de cordon dans les minutes suivant la naissance.

La mesure du pH est réalisée sur deux échantillons. Le premier, le pH artériel, se fait dans l'une des artères ombilicales, il reflète l'état d'oxygénation fœtale. Le second est effectué dans la veine, c'est le pH veineux qui estime la qualité des échanges placentaires.

Ces deux mesures permettent également de vérifier la fiabilité des prélèvements. Une différence d'au minimum 0,02 permettant d'assurer que les deux échantillons n'ont pas été ponctionnés dans le même vaisseau.

La valeur de la limite pathologique de ce pH ne fait pas l'état d'un véritable consensus par les auteurs. Cette valeur varie selon les auteurs de 7,26 pour Pontonnier à 7,10 pour Hellwig [6-7]. La valeur seuil retenue à l'Hôpital Couple Enfant de Grenoble est 7,20, valeur également retenue par Parer [8]. Tout pH inférieur est considéré comme pathologique.

Les nouveau-nés présentant un pH pathologique font alors l'objet d'une surveillance accrue avec notamment la réalisation d'un contrôle pH à une heure de vie.

L'évolution des nouveau-nés ayant un pH inférieur à 7,20 peut être très différente selon les cas. Ils peuvent avoir un devenir strictement similaire à celui d'un enfant né avec un pH supérieur à 7,20 alors que d'autres développeront une encéphalopathie anoxo-ischémique.

La communauté scientifique s'est interrogée sur la variabilité des pronostics de ces enfants jusqu'à l'apparition des notions d'acidose métabolique et d'acidose respiratoire.

En effet le devenir de ces enfants ne dépend pas uniquement de la profondeur de leur acidose mais aussi de son type, l'acidose pouvant être respiratoire ou métabolique.

L'acidose respiratoire est due à un déséquilibre des échanges gazeux entre la mère et le fœtus. Le CO<sub>2</sub> produit par le fœtus n'est plus évacué par le placenta. Il en résulte une accumulation de CO<sub>2</sub> dans l'organisme fœtal qui entraîne la formation d'ions H<sup>+</sup>, ce qui abaisse le pH sans entraîner la formation d'acides fixes selon l'équation  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ .

Elle peut s'installer très rapidement, parfois en seulement quelques minutes, et de même manière régresser rapidement après la naissance, dès que la respiration à l'air libre du nouveau-né permet l'élimination du CO<sub>2</sub> accumulé.

L'acidose métabolique, quant à elle, résulte de la mise en route d'un mécanisme anaérobie par le fœtus en réponse à une situation de stress important, notamment d'hypoxie prolongée ou d'asphyxie. Ce mécanisme crée l'énergie nécessaire au fœtus pour sa survie mais entraîne également la formation d'acide lactique et une accumulation d'ions H<sup>+</sup>. Ces derniers sont tamponnés par les bicarbonates mais si la situation dure ce processus peut être dépassé.

Il s'agit donc d'un phénomène d'installation plus lente que l'acidose respiratoire, qui aboutit à la consommation des systèmes tampons et donc à la baisse du pH.

Il est établi que ces acidoses métaboliques entraînent plus de complications que les acidoses respiratoires qui pour les nouveau-nés, restent transitoires et disparaissent dès leur première respiration [9].

Cependant la mesure seule du pH ne permet pas de différencier les acidoses respiratoires de bon pronostic, des acidoses métaboliques beaucoup plus graves [10].

La différenciation de ces deux types d'acidose est possible grâce à l'analyse des gaz du sang: une pCO<sub>2</sub> élevée est en faveur d'une acidose respiratoire alors qu'un Base Deficit élevé est en faveur d'une acidose métabolique.

Cependant l'état d'acidose d'un enfant est souvent mixte, c'est-à-dire en partie respiratoire et en partie métabolique.

## **2. La méthode d'Eisenberg.**

Comme nous l'avons vu, la valeur du pH seule ne permet pas de définir quel type d'acidose est mis en cause lorsqu'un nouveau-né présente un pH inférieur à 7,20. Cependant, déterminer quelle est la part métabolique réelle d'une acidose est possible grâce à l'utilisation de la méthode d'Eisenberg [11].

Cette technique utilise la valeur de pCO<sub>2</sub> mesurée dans l'échantillon de sang de cordon prélevé à la naissance et permet par un simple calcul d'obtenir un pH corrigé sans la part respiratoire de l'acidose, il s'agit alors d'un pH eucapnique.

En pratique, il s'agit d'ajouter 0,08 unité pH par tranche excédentaire de 10 mmHg de pCO<sub>2</sub> par rapport à la valeur normale chez le nouveau-né qui est de 50 mmHg [12].

## **3. Objectifs et hypothèses.**

L'objectif principal de cette étude est de déterminer la prévalence de l'acidose respiratoire calculée grâce à la méthode d'Eisenberg parmi les enfants nés en état d'acidose. C'est-à-dire la prévalence de nouveau-nés dont le pH corrigé devient supérieur à 7,20.

L'objectif secondaire est de comparer le pronostic néonatal précoce des nouveau-nés en acidose respiratoire à celui des nouveau-nés en acidose métabolique.

Nos hypothèses sont que les nouveau-nés ayant un pH corrigé par la méthode d'Eisenberg devenant supérieur à 7,20 présentent une meilleure adaptation à la vie extra-utérine, un retour plus rapide à un état acido-basique stable, une durée d'hospitalisation moins importante et moins de complications durant leurs séjours en maternité, unité kangourou ou en service de néonatalogie.

# **II. POPULATION ET METHODE**

## **1. Type d'étude**

Il s'agit d'une étude de prévalence et comparative rétrospective.

## **2. Site de l'étude**

Le site de l'étude était la maternité de l'Hôpital Couple-Enfant de Grenoble, maternité de niveau 3 au sein du service de salle d'accouchement. La période d'inclusion dans l'étude était du 1<sup>er</sup> janvier 2012 au 31 décembre 2012.

## **3. Population**

Ont été inclus les nouveau-nés singletons, d'âge gestationnel supérieur ou égal à 37 semaines d'aménorrhées, nés entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre 2012 en état d'acidose. L'acidose est définie dans le service par une valeur de pH artériel prélevée au sang de cordon inférieur à 7,20.

Critères d'exclusion :

- les grossesses multiples,
- les nouveau-nés issus d'accouchements prématurés car ils nécessitent une prise en charge différente et présentent des complications spécifiques à leur état.
- les nouveau-nés porteurs de malformations car leur adaptation à la vie extra-utérine et leur devenir sont propres à leurs pathologies.

#### **4. Recueil de données**

La liste des nouveau-nés ayant un pH artériel à la naissance inférieur à 7,20 a été obtenue par une demande PMSI.

Nous avons choisi d'utiliser la valeur artériel du pH car comme nous l'avons vu, c'est celle-ci qui reflète le mieux l'état d'oxygénation fœtale.

Les données ont été recueillies ensuite à partir des dossiers médicaux maternels obstétricaux, informatique et papier, ainsi qu'à partir des dossiers des nouveau-nés hospitalisés en maternité et en néonatalogie.

#### **5. Critères de jugement**

Le critère de jugement principal était la valeur du pH artériel mesurée au sang de cordon corrigé par la méthode d'Eisenberg.

Les critères de jugement secondaires étaient les comparaisons entre les nouveau-nés ayant un pH corrigé inférieur à 7,20 et ceux ayant un ph corrigé supérieur à 7,20 à propos de :

- leur adaptation à la vie extra-utérine,
- les valeurs du contrôle pH réalisé à une heure de vie,
- le taux de transfert suivant les services,
- les complications survenant durant l'hospitalisation,
- la durée des séjours.

#### **6. Tests statistiques**

Les variables ont été décrites par l'effectif et le pourcentage pour les données qualitatives, et par la moyenne et l'écart type pour les données quantitatives.

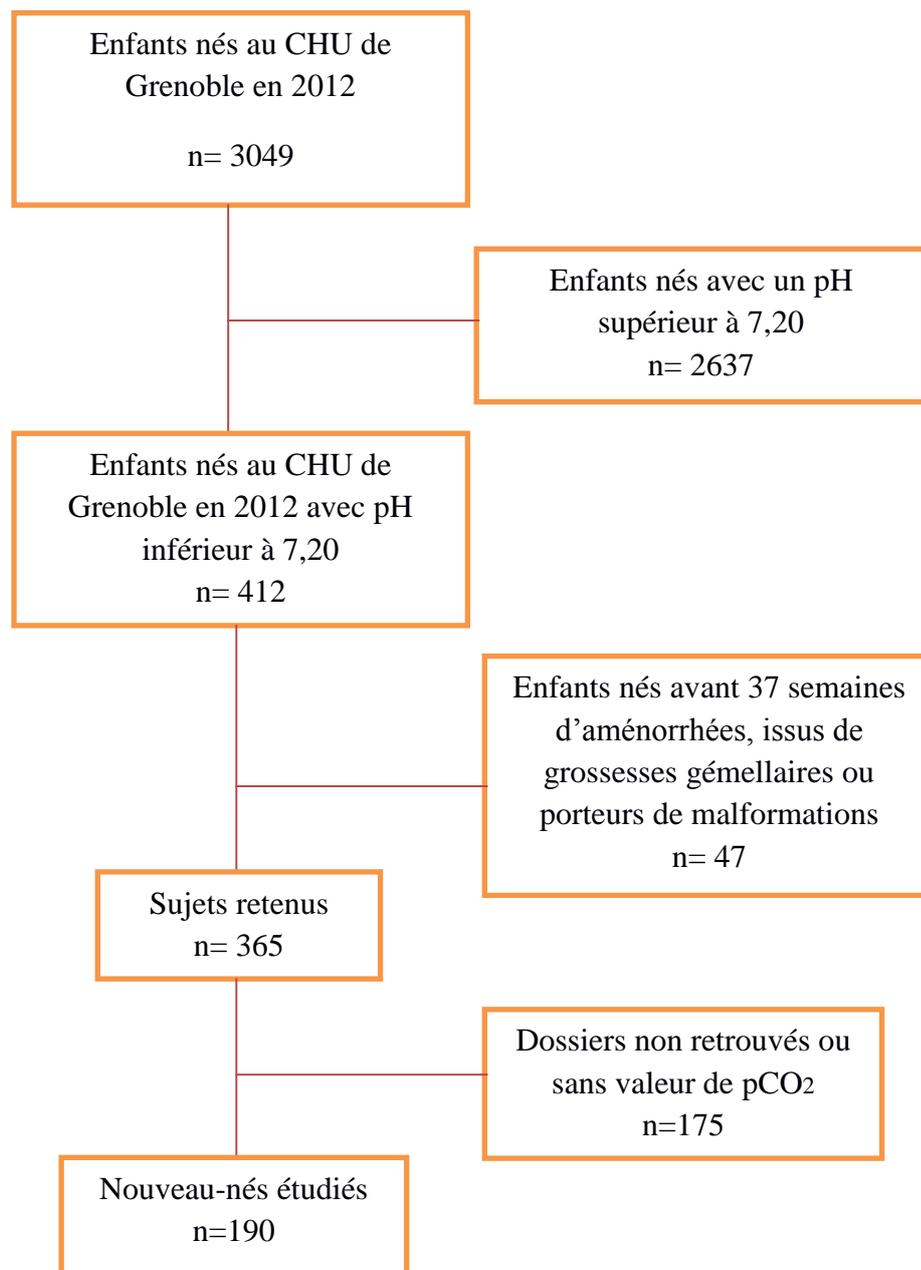
Nous avons utilisé le test du Chi-2 pour comparer les proportions, remplacé par la proportion exacte de Fisher en cas d'effectifs attendus inférieurs à 5, et pour les moyennes nous avons utilisé le test T de Student. Le seuil de signification retenu était de 0,05.

Les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel Statview.

# III. RESULTATS

La population de notre étude a été déterminée selon le schéma présenté dans le diagramme n°1.

Diagramme n°1: Population de l'étude.



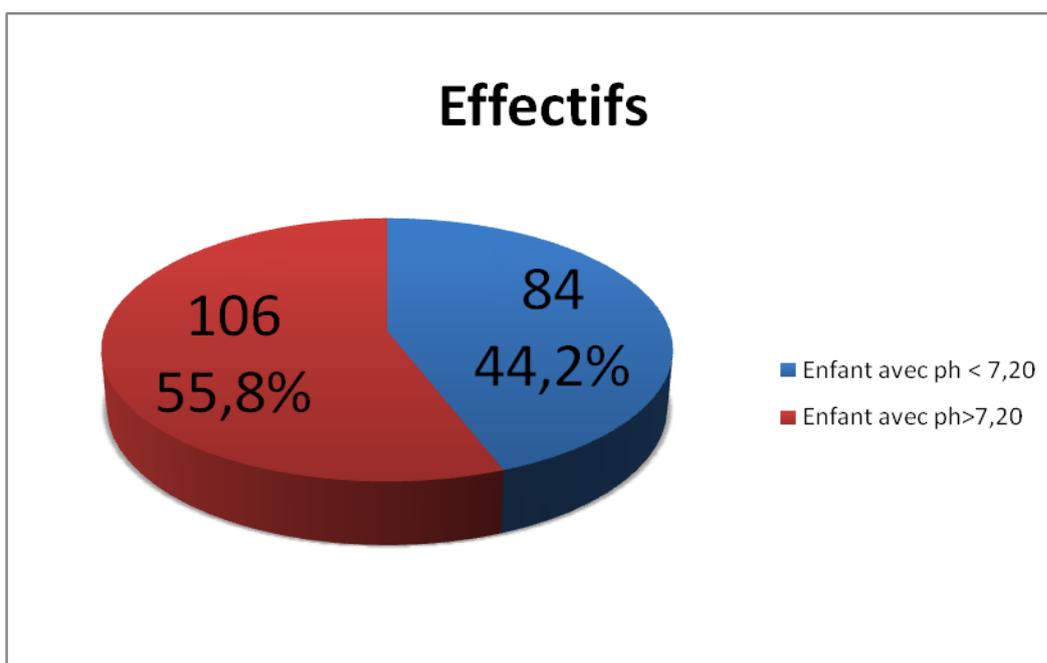
## 1. Prévalence des nouveau-nés ayant un pH corrigé par la méthode d'Eisenberg supérieur à 7,20.

Nous avons donc appliqué la méthode d'Eisenberg au pH artériel mesuré au sang de cordon des 190 nouveau-nés de notre population. Les nouveau-nés dont le pH corrigé devient supérieur à 7,20 sont considérés en acidose respiratoire. Leur effectif et leur pourcentage dans notre population sont présentés dans le tableau n°1 et le diagramme n°2.

Tableau n°1: Effectif des nouveau-nés selon la valeur de leur pH corrigé.

	Enfants avec pH corrigé <7,20	Enfants avec pH corrigé >7,20
Effectifs	84 (44,2 %)	106 (55,8%)

Diagramme n°2: Effectif des nouveau-nés selon la valeur de leur pH corrigé.



L'effectif des nouveau-nés ayant un pH artériel à la naissance inférieur à 7,20 et dont le pH corrigé par la méthode d'Eisenberg est supérieur à 7,20 est de 106 enfants, ce qui revient à considérer 55,8% de notre population en état d'acidose respiratoire.

## 2. Caractéristiques de la population.

### a. Caractéristiques maternelles :

Tableau n°2 : Caractéristiques maternelles.

	Enfants avec pH corrigé <7,20 (N=84)	Enfants avec pH corrigé >7,20 (N=106)	<i>p</i>
Age maternel (années)	29 (+/-5)	29,5 (+/-5,7)	0,51
IMC* (kg/m <sup>2</sup> )	23,4 (+/-5,5)	24,1 (+/-5,4)	0,36
Primipare	60 (50,8%)	62 (49,2%)	0,07
Multipare	24 (35,3%)	44 (64,7%)	0,07
Pathologies gravidiques	8 (9,5%)	24 (22,6%)	<0,05
HTA/pré-éclampsie	0 (0%)	1 (0,9%)	>0,99
Diabète gestationnel	6 (7,1%)	17 (16%)	0,06
RCIU	1 (1,2%)	3 (2,8%)	0,63
HELLP syndrome	0 (0%)	1 (0,9%)	>0,99
MAP	1 (1,2%)	4 (3,8%)	0,39

\*6 données manquantes

L'analyse des caractéristiques maternelles met en avant une différence statistiquement significative entre nos deux populations à propos du taux de pathologies gravidiques. Les nouveau-nés ayant un pH corrigé supérieur à 7,20 sont issus d'un pourcentage plus important de grossesses pathologiques.

Cependant nos résultats ne mettent pas en évidence de différence statistiquement significative entre nos populations lorsqu'on analyse les pathologies indépendamment.

Aucune autre différence concernant les caractéristiques maternelles n'est démontrée dans notre étude.

b. Caractéristiques du travail et de l'accouchement :

Tableau n°3 : Caractéristiques du travail et de l'accouchement.

	Enfants avec pH corrigé <7,20 (N=84)	Enfants avec pH corrigé >7,20 (N=106)	<i>p</i>
Age gestationnel (SA)	40,2 (+/-1,2)	39,8 (+/-1,2)	<0,05
Mise en travail spontanée	54 (64,3%)	79 (74,5%)	0,22
Mise en travail déclenchée	30 (35,7%)	27 (25,4%)	0,07
Pour dépassement de terme	11 (13,1%)	3 (2,8%)	<0,05
Pour DG	2 (2,4%)	4 (3,8%)	0,70
Pour baisse des MAF	2 (2,4%)	3 (2,8%)	>0,99
Pour RPM	10 (11,9%)	18 (17%)	0,31
Pour autres raisons*	5 (5,9%)	4 (3,8%)	0,74
Analgésie			
Aucune	4 (4,8%)	3 (2,8%)	0,70
Nalbuphine	2 (2,4%)	4 (3,8%)	0,70
Morphine	2 (2,4%)	1 (0,9%)	0,58
Péridurale	76 (64,2%)	90 (84,9%)	0,25
Rachianesthésie	1 (1,2%)	5 (4,7%)	0,23
Anesthésie générale	3 (2,3%)	7 (6,6%)	0,52
Couleur du liquide			
Clair	67 (79,8%)	80 (70,5%)	0,60
Teinté	7 (8,3%)	15 (14,2%)	0,21
Méconial	10 (11,9%)	10 (9,4%)	0,58
Sanglant	0 (0%)	1 (0,9%)	>0,99
Urgence obstétricale (précidence du cordon, rupture utérine, HRP)	12 (14,3%)	14 (13,2%)	0,83
ERCF pathologique durant le travail	46 (54,8%)	57 (50,9%)	0,95
ERCF pathologique durant expulsion	60 (71,4%)	76 (71,7%)	0,94
Expulsion			
Voie Basse	69 (82,1%)	83 (78,3%)	0,51
Céphalique	68 (81%)	81 (76,4%)	0,55
Eutocique	36 (42,9%)	47 (44,3%)	0,74
Dystocique	32 (38,1%)	34 (32,1%)	0,39
Siège	1 (1,2%)	2 (1,9%)	0,63
Eutocique	0 (0%)	1(0,9%)	>0,99
Dystocique	1 (1,2%)	1(0,9%)	0,44
Voie haute	15 (17,9%)	23(21,7%)	0,51
Prophylactique	0 (0%)	4 (3,8%)	0,13
En urgence	15 (17,9%)	19 (17,9%)	>0,99

\* L'intitulé « Pour autres raisons » regroupe neuf déclenchements mis en place pour plusieurs raisons : trois cas de métrorragies inexplicables, un pour une dystocie de démarrage, un cas de thrombopénie maternelle, trois cas d'ERCF pathologique et enfin un déclenchement dans le cadre d'un terme imprécis.

L'analyse statistique met en évidence deux différences statistiquement significatives entre nos deux populations à propos des caractéristiques du travail et de l'accouchement : l'âge gestationnel et le taux de déclenchement pour dépassement de terme. La population ayant un pH corrigé inférieur à 7,20 a un âge gestationnel plus avancé et est plus souvent déclenché pour dépassement de terme.

### **3. Analyse du prélèvement au sang de cordon :**

Tableau n°4 : Analyse des valeurs mesurées dans le sang de cordon.

	Enfants avec pH corrigé <7,20 (N=84)	Enfants avec pH corrigé >7,20 (N=106)	<i>p</i>
pH artériel	7,149 (+/-0,055)	7,147 (+/-0,079)	0,83
pCO <sub>2</sub> (mmHg)	54,9 (+/-8,9)	69,3 (+/-9,8)	<0,0001
Lactates (mmol/l)*	6,365 (+/-2,76)	5,803 (+/-1,671)	0,0517
pH inférieur à 7,00	1 (1,2%)	2 (1,9%)	0,63
pH corrigé	7,164 (+/-0,037)	7,270 (+/-0,074)	<0,0001
pH veineux**	7,226 (+/-0,071)	7,240 (+/-0,061)	0,16

\*19 données manquantes.

\*\*8 données manquantes.

L'analyse ne met pas en avant de différence statistiquement significative sur les valeurs mesurées au sang de cordon entre nos deux populations, hormis pour la valeur de pCO<sub>2</sub> de l'échantillon de sang artériel et pour la valeur du pH corrigé entre nos deux groupes ( $p < 0,0001$ ).

#### **4. Nouveau-nés : caractéristiques et adaptation à la vie extra-utérine.**

Tableau n°5 : Caractéristiques néonatales et adaptation immédiate.

	Enfants avec pH corrigé <7,20 N=84	Enfants avec pH corrigé >7,20 N=106	<i>p</i>
Sexe			0,11
Féminin	43 (51,1%)	42 (39,6%)	
Masculin	41 (48,8%)	64 (60,4%)	
Poids (g)	3328 (+/-408)	3266 (+/-474)	0,35
Score d'Apgar			
à 1 min	8,3 (+/-2,5)	7,6 (+/-2,8)	0,11
à 5 min	9,7 (+/-0,8)	9,4 (+/-1,5)	0,14
à 10 min	9,9 (+/-0,4)	9,8 (+/-1,2)	0,83
Réanimation	18 (21,4%)	23 (21,7%)	0,96
Aspiration simple	16 (19%)	22 (20,8%)	0,77
Ventilation au masque	12 (14,3%)	15 (14,2%)	>0,99
Aspiration sous laryngoscope	3 (3,6%)	6 (5,7%)	0,73
Massage cardiaque externe	2 (2,4%)	1 (0,9%)	0,58
Intubation	1 (1,2%)	4 (3,8%)	0,38
Injection de drogues	0 (0%)	0 (0%)	?
Présence du pédiatre	25 (29,8%)	40 (37,7%)	0,25
Détresse respiratoire initiale	16 (18,6%)	23 (21,7%)	0,65
Détresse respiratoire secondaire	9 (10,7%)	8 (7,5%)	0,45
Score de Silvermann*	0,4 (+/-1,2)	0,5 (+/-1,5)	0,69

\*31 manquants

L'analyse ne montre pas de différence statistiquement significative entre nos populations en ce qui concerne les caractéristiques des nouveau-nés, ni dans leur adaptation immédiate à la vie extra-utérine.

## 5. Etat acido-basique à une heure de vie

Tableau n°6 : Valeur du contrôle pH à une heure de vie

	Enfants avec pH corrigé <7,20 (N=84)	Enfants avec pH corrigé >7,20 (N=106)	<i>P</i>
Effectif	59 (70,2%)	83 (78,3%)	0,20
Ph *	7,326 (+/-0,091)	7,334 (+/-0,090)	0,63
pCO <sub>2</sub> (kpa) **	4,894 (+/-1,713)	5,489 (+/-1,787)	0,21
Lactates (mmol/l) ***	4,149 (+/-2,365)	3,898 (+/-2,017)	0,55

\*48 données manquantes

\*\* 97 données manquantes

\*\*\*77 données manquantes

L'analyse ne montre pas de différence statistiquement significative entre nos populations en ce qui concerne la réalisation du contrôle pH, ni dans les valeurs de pH, de pCO<sub>2</sub> et de lactates mesurées.

## **6. Transfert et séjour.**

Tableau n°7: Taux de transfert selon le service et durée du séjour.

	Enfants avec pH corrigé <7,20 (N=84)	Enfants avec pH corrigé >7,20 (N=106)	<i>p</i>
Transfert en UME	78 (92,9%)	97 (91,5%)	0,73
Durée du séjour (en jours)	3,8 (+/-0,9)	3,7 (+/-0,9)	0,56
Transfert en unité kangourou	1 (1,2%)	2 (1,9%)	>0,99
Durée du séjour (en jours)	4 (+/-?*)	8,5 (+/-2,1)	?*
Transfert en néonatalogie	5 (5,9%)	7 (6,6%)	0,85
Durée du séjour (en jours)	2,8 (+/-1,8)	9 (+/-12,3)	0,30
Retour en UK	1 (1,2%)	1 (0,9%)	>0,99
Durée du séjour (en jours)	5 (+/-?*)	8 (+/-?*)	?*
Retour en UME	4 (4,8%)	4 (3,8%)	0,73
Durée du séjour (en jours)	2,5 (+/-1,7)	4,8 (+/-2,1)	0,15

\* Un seul nouveau-né est concerné, ce qui ne permet pas de calculer l'écart-type et la valeur de *p*.

L'analyse des taux de transfert et des durées de séjour ne montre pas de différence statistiquement significative entre les populations

Tableau n°8 : Taux de complication durant l'hospitalisation en maternité et en néonatalogie.

	Enfants avec pH corrigé <7,20 (N=84)	Enfants avec pH corrigé >7,20 (N=106)	<i>p</i>
Survenue de complications	14 (16,7%)	20 (18,9%)	0,72
Ictère	4 (4,8%)	3 (2,8%)	0,47
Perte de 10% du poids	5 (5,9%)	5(4,7%)	0,69
Infection	4 (4,8%)	1 (0,9%)	0,17
Hypoglycémie	2 (2,4%)	4 (3,8%)	0,70
Hypocalcémie	1 (1,2%)	1 (0,9%)	>0,99
Neurologiques (EAI stade3)	0 (0%)	1 (0,9%)	>0,99
Respiratoires	2 (2,4%)	5 (4,7%)	0,47
Métaboliques	1 (1,2%)	1 (0,9%)	>0,99
Hématologiques	0 (0%)	3 (2,8%)	0,26
Décès	0 (0%)	1 (0,9%)	>0,99

Nous n'avons pas retrouvé de différence statistiquement significative à propos de la survenue de complications lors de l'hospitalisation entre nos deux populations.

# **IV. DISCUSSION**

## **1. Les limites de l'étude.**

En premier lieu nous avons pu constater une perte d'information du fait que l'étude a été réalisée de façon rétrospective. En effet, dans les dossiers papiers et dans les dossiers informatisés, nous avons constaté que certains renseignements manquaient de précisions, notamment sur la surveillance des nouveau-nés.

Une étude réalisée de façon prospective nous aurait permis d'affiner le recueil de certaines informations et sans doute de mettre en évidence d'autres différences.

De plus nous n'avons pas retrouvé certains dossiers papiers, et dans de nombreux autres dossiers les tickets de résultats de pH ne notifiaient pas la valeur de la pCO<sub>2</sub> (en rapport avec une demande faite aux sages-femmes de ne plus effectuer cette mesure en systématique au cours de l'année 2012). Il en a résulté une éviction d'un très grand nombre de dossiers (175 dossiers au total ont du être exclus car cette donnée était manquante).

La mesure systématique de cette valeur aurait permis d'obtenir un plus grand effectif et ainsi pu permettre d'obtenir une plus grande puissance pour cette étude.

Nous notons également que nous n'avons étudié que le devenir immédiat des nouveau-nés, notre étude prenant fin lors de leur sortie d'hospitalisation et nous n'avons donc aucun renseignement sur le devenir à long terme de ces nouveau-nés.

La réalisation d'une étude de plus grande envergure qui s'étendrait sur plusieurs années et qui s'intéresserait au développement physique et cognitif de ces enfants permettrait d'enrichir nos connaissances sur ce sujet.

Enfin cette étude est monocentrique et n'a pris en considération que des patientes ayant accouchées à la maternité de l'hôpital de Grenoble. Cela a pu créer un biais de sélection puisque ce centre regroupe la majorité des grossesses à risques de la région.

Nous avons tenté de pallier à ce biais en excluant tout les enfants issus d'accouchements prématurés, de grossesses multiples ou présentant des malformations importantes.

Cependant la présence de pathologies maternelles a pu contribuer à déséquilibrer la représentativité générale de la population.

## **2. Comparaison avec la littérature**

Lors de l'analyse de nos résultats concernant les caractéristiques maternelles, du travail et de l'accouchement nous avons pu constater que nos deux populations n'étaient pas tout à fait comparables.

Il existe en effet une différence statistiquement significative ( $p < 0,05$ ) entre nos deux groupes à propos du taux de pathologies gravidiques.

Cette différence met en évidence que les nouveau-nés ayant un pH corrigé supérieur à 7,20 sont plus issus de grossesses pathologiques (22,8% versus 9,5%) que les nouveau-nés dont le pH corrigé reste inférieur à 7,20.

Cependant lors de l'analyse plus avancée de ces résultats aucune différence statistiquement significative selon les pathologies n'a été mise en évidence.

Les pathologies gravidiques, comme l'hypertension artérielle, la pré-éclampsie ou le diabète gestationnel, sont reconnues comme des facteurs de risques d'acidose [5]. L'hypertension et la pré-éclampsie notamment, par le fait qu'il s'agit de pathologies vasculaires, entraînent une diminution des échanges materno-fœtaux et donc aboutissent à une hypoxie chronique.

Selon nos résultats nous mettons donc en évidence que les pathologies gravidiques, de manière générale, sont des facteurs de risque d'acidose respiratoire plutôt que métabolique. Cependant cette nuance n'est montrée dans aucune autre étude. En effet les études s'intéressant aux facteurs de risques d'acidose ne différencient pas acidose respiratoire et acidose métabolique dans leur recherche.

De plus nous notons que le groupe dont le pH corrigé reste inférieur à 7,20 présente un âge gestationnel moyen plus élevé (40,2 versus 39,8 SA) et une plus grande proportion de déclenchement pour dépassement de terme (13,1 versus 2,8%) avec dans les deux cas un  $p < 0,05$ .

Cela s'explique par le fait qu'un placenta post-mature réalise des échanges sanguins materno-fœtal moins efficaces et par ce phénomène est un facteur de risque d'hypoxie.

Il était déjà reconnu que le dépassement de terme était un élément augmentant le risque d'acidose [13-14] et que l'on observait une souffrance fœtale chez près d'un tiers des grossesses prolongées [15].

Nous pouvons à présent apporter une précision en indiquant que l'âge gestationnel avancé et les grossesses prolongées sont à risque d'acidose à composante plutôt métabolique que respiratoire. Mais comme précédemment aucune autre étude ne confirme ce résultat.

Nous ne retrouvons pas de différence statistiquement significative également entre nos populations en ce qui concerne la parité. Or il est reconnu que la primiparité est un facteur de risque d'acidose [16], par le fait que la durée d'expulsion est en moyenne plus longue chez les primipares que chez les multipares. En effet en cas d'anomalies de l'ERCF durant l'expulsion chaque effort de poussée supplémentaire fait diminuer la valeur du pH de 0,01 à 0,02 [4].

Nous pouvons donc penser que la parité n'influence pas le type d'acidose et est responsable d'acidose métabolique et respiratoire.

Nos résultats montrent une différence presque significative entre nos deux groupes à propos du taux de lactates ( $p=0.0517$ ).

Ces valeurs suggèrent que le taux de lactates est plus important dans notre population dont le pH corrigé reste inférieur à 7,20 (6,3 versus 5,8).

Un taux de lactates élevé est un marqueur de l'asphyxie néonatale [17] et est corrélé à l'acidose métabolique [18].

Ce résultat est donc cohérent avec notre principe de départ selon lequel le groupe de nouveau-nés ayant un pH corrigé restant inférieur à 7,20 présente une acidose métabolique.

Dans l'étude de Kro [19], lorsque les nouveau-nés présentent une acidose modérée, une valeur basse de la  $pCO_2$  mesurée au sang de cordon s'accompagne d'un score d'Apgar à 5 minutes de vie plus bas que lorsque la valeur de la  $pCO_2$  est supérieure à la médiane pour le prélèvement de sang de cordon (pH artériel ou veineux) étudié.

Dans notre étude les nouveau-nés étudiés présentent une acidose modérée, ceux avec une valeur de  $pCO_2$  basse (inférieur à la médiane) sont donc ceux dont le pH corrigé reste inférieur à 7,20.

Ces nouveau-nés devraient donc présenter une moyenne des scores d'Apgar plus basse que ceux dont la  $pCO_2$  est élevée (c'est-à-dire ceux dont le pH corrigé est supérieur à 7,20).

Nous ne retrouvons pas cela dans notre étude puisque nos résultats ne montrent pas de différence statistiquement significative concernant les scores d'Apgar entre nos deux populations.

La tendance serait même à l'inverse puisque les nouveau-nés avec un pH corrigé inférieur à 7,20 ont une moyenne des scores d'Apgar à 1, 5 et 10 minutes de vie à 8,3, 9,7 et 9,9 versus 7,6, 9,4 et 9,8 pour les nouveau-nés ayant un pH corrigé supérieur à 7,20.

### **3. Réponse à l'hypothèse de départ.**

#### **a. Objectif principal.**

L'analyse de nos résultats montre donc que 55,8% de notre population présentaient une acidose respiratoire. Ce résultat semble cohérent avec les données scientifiques actuelles.

En effet dans l'étude de Winkler et Hauth [20] sur 2764 nouveau-nés à terme, 13% présentaient un pH inférieur à 7,20 et parmi eux 43,6% présentaient une acidose respiratoire ce qui est un pourcentage comparable à celui que nous avons obtenu avec nos résultats.

Il faut également noter que les 44,2 % restant de notre population ne se trouvent pas en état d'acidose métabolique pure. En effet ce pourcentage semble très élevé. Dans la même étude de Winkler et Hault [20] seulement 15,4 % des nouveau-nés se trouvaient en état d'acidose métabolique, le reste était composé d'enfants en acidose mixte. Nous pouvons donc penser que notre groupe de nouveau-nés dont le pH corrigé reste inférieur à 7,20 se compose en réalité d'une grande partie d'acidose mixte.

De ce fait, l'utilisation de la méthode d'Eisenberg qui paraissait simple pour différencier acidose métabolique et acidose respiratoire chez un nouveau-né et ainsi pouvoir prévoir d'éventuelles complications néonatales, ne semble pas adaptée lorsqu'elle est utilisée seule car elle ne permet pas de différencier les acidoses mixtes.

En effet, pour pouvoir affirmer qu'une acidose est à composante exclusivement respiratoire il faut d'une part une valeur de pCO<sub>2</sub> supérieure à 50mmHg et d'autre part un Base Deficit inférieur à 12mmol/l.

De même pour affirmer qu'une acidose n'est que métabolique il faut s'assurer que la valeur de pCO<sub>2</sub> est inférieure à 50mmHg et que le Base Deficit est supérieur à 12mmol/l.

Toute situation ne rentrant pas dans ces catégories, par exemple lorsque le Base Deficit et la pCO<sub>2</sub> sont élevés ou lorsqu'ils sont tout les deux bas, est considérée comme une acidose mixte.

Or la plupart des acidoses fœtales sont mixtes du fait qu'une acidose respiratoire prolongée peut avoir une composante métabolique et qu'une acidose métabolique peut s'aggraver d'une part respiratoire si les échanges placentaire en CO<sub>2</sub> sont perturbés [21].

La méthode d'Eisenberg ne prend en compte que la valeur de la pCO<sub>2</sub> mesurée au sang de cordon, indépendamment de la valeur du Base Deficit.

Prenons l'exemple d'une asphyxie sévère. Il en résulte une acidose mixte (respiratoire et métabolique) importante. La valeur de la pCO<sub>2</sub> mesurée au sang de cordon est très élevée car l'acidose respiratoire est profonde. Si on utilise la méthode d'Eisenberg pour corriger le pH on obtient une très forte augmentation de la valeur du pH, qui peut devenir supérieure à 7,20, alors que manifestement le nouveau-né présente également une acidose métabolique marquée.

Il semblerait donc intéressant, avant d'appliquer la méthode d'Eisenberg pour corriger un pH lorsque la valeur de pCO<sub>2</sub> est supérieure à 50mmHg, de vérifier la valeur du Base Deficit. Si celui-ci est élevé (supérieur à 12mmol/l) nous sommes dans le cas d'une acidose mixte sévère et appliquer la méthode d'Eisenberg nous donnerait une valeur de pH corrigée faussement rassurante. Dans ce cas-là il ne semble donc pas adapté d'utiliser cette méthode.

## b. Objectifs secondaires.

Notre hypothèse de départ selon laquelle les nouveau-nés ayant un pH corrigé supérieur à 7,20 présenteraient une meilleure adaptation à la vie extra-utérine n'est pas démontrée par nos résultats.

En effet, entre nos deux groupes aucune différence statistiquement significative n'est mise en évidence à propos du score d'Apgar, du taux de réanimation ou du taux de détresse respiratoire.

On note également que lors de la réalisation des contrôles de pH à une heure de vie, les valeurs moyennes de pH, de pCO<sub>2</sub> et du taux de lactates sont sensiblement identiques, montrant que dans nos deux groupes les nouveau-nés récupèrent un équilibre acido-basique satisfaisant de manière aussi rapide.

Notre hypothèse selon laquelle les nouveau-nés en acidose respiratoire récupéreraient un état acido-basique plus rapidement n'est donc pas prouvée par notre étude.

Nos résultats ne sont donc pas cohérents avec les connaissances scientifiques déjà établies à propos de l'acidose respiratoire, à savoir qu'elle reste transitoire, disparaît rapidement et entraîne moins de complications que l'acidose métabolique [9-10]. En effet dans notre étude les nouveau-nés en acidose respiratoire présentent un pronostic néonatal immédiat similaire aux autres nouveau-nés.

La méthode d'Eisenberg ne semble pas adaptée pour prédire l'adaptation à la vie extra-utérine des nouveau-nés en acidose.

Enfin l'analyse de nos résultats ne met pas en évidence de différence statistiquement significative en ce qui concerne le taux de transfert en néonatalogie ou en unité kangourou, ni en ce qui concerne la durée du séjour ou la survenue de complication lors de celui-ci.

Notre étude ne nous permet donc pas de confirmer notre hypothèse selon laquelle les enfants ayant un pH corrigé supérieur à 7,20 présenteraient moins de complications, ou des complications néonatales moins importantes que les nouveau-nés dont le pH corrigé reste inférieur à 7,20.

Cela peut s'expliquer d'une part par le fait que la majorité des enfants nés en acidose ne présenteront pas de complications. En effet dans la littérature il est reconnu que le seuil de pH en-dessous duquel des complications majeures peuvent être présentes est la valeur de 7,00 [22-23]. Et même en dessous de ce seuil le taux de complications reste faible.

En effet dans l'étude de Yeh P [24], les complications neurologiques graves (encéphalopathies, convulsions et morts) n'étaient présentes que chez 2,95% des nouveau-nés ayant un pH à la naissance inférieur à 7.

Or dans notre étude, seuls trois nouveau-nés présentaient un pH en dessous de cette valeur. Une analyse secondaire de nos résultats avec cette valeur seuil était impossible, du fait de l'effectif réduit de ces nouveau-nés qui ne permettaient pas de réaliser une analyse satisfaisante.

Il semblerait donc intéressant de réaliser une étude prospective multicentrique avec mesure systématique de la pCO<sub>2</sub> et calcul du Base Deficit. Celle-ci s'intéresserait aux nouveau-nés ayant un pH inférieur à 7,00, et serait réalisée à plus long terme en étudiant le développement cognitif de ces enfants. Cela nous permettrait d'évaluer si la méthode d'Eisenberg permet, pour ces enfants, de prédire la survenue de complications néonatales mais aussi de troubles du développement.

Pour ce qui est des nouveau-nés en état d'acidose modérée, leur adaptation à la vie extra-utérine et leur pronostic néonatal précoce étant similaires, ils nécessitent la même surveillance clinique et biologique (avec réalisation d'un contrôle pH à une heure de vie) en salle de naissance et durant leur hospitalisation quelque soit la valeur de pCO<sub>2</sub> mesurée à la naissance.

# V. CONCLUSION

La réalisation de la mesure du pH au sang de cordon ombilical à la naissance est aujourd'hui une nécessité sur le plan médico-légal. En effet, il s'agit de la seule valeur objective que l'on peut retrouver pour évaluer l'état néonatal et elle permet d'avoir un point de vue objectif de l'équilibre acido-basique du nouveau-né et de diagnostiquer une éventuelle asphyxie du per-partum. Elle permet l'argumentation de la défense en cas de survenue d'une infirmité motrice d'origine cérébrale ainsi que d'évaluer les pratiques professionnelles.

Nous avons voulu voir si la méthode d'Eisenberg pouvait être appliquée en salle de naissance pour améliorer la valeur prédictive du pH en permettant de différencier facilement les nouveau-nés en acidose respiratoire de ceux présentant une acidose métabolique et ainsi pouvoir prévoir d'éventuelles complications.

Pour cela nous avons étudié 190 nouveau-nés dont la valeur de pH artériel au sang de cordon était inférieure à 7,20. Nous avons appliqué la méthode d'Eisenberg pour différencier les nouveau-nés présentant seulement une acidose respiratoire et nous avons comparé leur adaptation à la vie extra-utérine et leur pronostic néonatal précoce avec celui des autres nouveau-nés.

Nous nous sommes rendu compte que nos deux populations présentaient une adaptation à la vie extra-utérine et un pronostic néonatal comparable.

L'application de la méthode d'Eisenberg en salle de naissance ne semble donc pas la méthode la plus adaptée pour prédire la survenue d'éventuelles complications néonatales chez les nouveau-nés en acidose modérée.

# **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

[1] Malin GL, Morris R, Khan K. Strength of association between umbilical cord pH and perinatal and long term outcomes: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2010; 340: c1471.

[2] Low JA, Galbraith RS, Muir DW, Killen HL, Pater EA, Karchmar EJ. Factors associated with motor and cognitive deficits in children after intrapartum foetal hypoxia. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1984; 148:533-9.

[3] Low JA, Muir DW, Pater EA, Karchmar EJ. The association of intrapartum asphyxia in the mature fetus with newborn behavior. *Am J Obstet Gynecol* 1990; 163:1131-5.

[4] Schaal J-P, Dreyfus M, Goffinet F, Teurnier F. Recommandations pour la pratique clinique, Modalités de surveillance fœtale pendant le travail. CNGOF. 12 décembre 2007.

[5] Boog G. la souffrance fœtale aiguë. *J Gynecol obstet biol reprod* 2001; 30 : 393-432

[6] Pontonnier G. Intérêt de la mesure du pH sanguin fœtale dans la surveillance pendant l'accouchement. *J Obstet Gynecol Biol Repr* 1978;7:1065-77

[7] Hellwig J. umbilical blood acid-base state: what is normal ? *Am J Obstet Gynecol* 1996; 174:1807-14

[8] Parer JT, Livingston EG. What is fetal distress? *Am J Obstet Gynecol* 1990; 162:1421-27

[9] Low JA, Panagiotopoulos C, Derrick EJ. Newborn complications after intrapartum asphyxia with metabolic acidosis in the term fetus. *Am J Obstet Gynecol.* 1994 Apr; 170(4):1081-7.

[10] Goodwin TM, Belai I, Hernandez P, Durand M, Paul RH. Asphyxial complications in the term newborn with severe umbilical acidemia. *Am J Obstet Gynecol* 1992;167: 1506-1512

- [11] Racinet C, Richalet G. Diagnostic de l'acidose métabolique à la naissance par la détermination du pH eucapnique. *Gynecol Obstet Fertil.* 2013; 41 :485-492
- [12] Blickstein I, Green T, Umbilical cord blood gases. *Clin Perinatol* 2007; 34(3): 451-9.
- [13] A. Mottet. Acidose néonatale : Facteurs de risque et pronostic. Mémoire sage-femme, université de Grenoble, 2007.
- [14] CNGOF. Mise à jour en gynécologie et obstétrique, Grossesse prolongée et terme dépassé. *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 2011; 40: 693-962
- [15] Vorherre H. Placental insufficiency in relation to post term pregnancy and foetal post maturity. Evaluation of foetoplacental function; management of the post term gravid. *Am J Obstet Gynecol* 1975; 123:67-103
- [16] A. Tuffraud, F. Lebrun. Analyse des gaz du sang au cordon ombilical dans l'évaluation de l'état néonatal du nouveau-né à terme. *Rev. sage-femme* 2002; 2 :75-81
- [17] Gjerris AC, Staer-Jensen J, Jørgensen JS, Bergholt T, Nickelsen C Umbilical cord blood lactate: a valuable tool in the assessment of fetal metabolic acidosis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2008 Jul;139(1):16-20. Epub 2007 Dec 3.
- [18] T. Linet, J. Laporte, H. Gueye, G. Boog Évaluation du bien-être néonatal par micro-dosage rapide des lactates au sang du cordon. *J Gynecol Obstet Biol Repr* 2002; 31:352-7
- [19] Kro GA, Yli BM, Rasmussen S, Norèn H, Amer-Wåhlin I, Rosén KG, *et al.* Association between umbilical cord artery pCO<sub>2</sub> and the Apgar score; elevated levels of pCO<sub>2</sub> may be beneficial for neonatal vitality after moderate acidemia. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2013 Jun; 92(6):662-70.
- [20] Winkler CL, Hauth JC, Tucker M. Neonatal complications at term as related to the degree of umbilical artery acidemia. *Am J Obstet Gynecol* 1991; 164:637-41

[21] Berry SM. Umbilical cord blood gas analysis in the assesment of intrapartum fetal and neonatal status. *Future* 1996: 347-360

[22] Low JA, Panagiotopoulos C, Derrick EJ. Newborn complications after intrapartum asphyxia with metabolic acidosis in the term fetus. *Am J Obstet Gynecol* 1994; 170:1081-1087.

[23] Nagel HT, Vandenbussche FP, Oepkes D, Jennekens-Schinkel A, Laan LA, Gravenhorst JB. Follow-up of children born with an umbilical arterial blood pH < 7. *Am J Obstet Gynecol*. 1995 Dec; 173(6):1758-64.

[24] 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 Jun; 119(7):824-3

# RÉSUMÉ

**Objectifs :** L'objectif principal est de déterminer la prévalence de l'acidose respiratoire chez les nouveau-nés présentant un pH artériel inférieur à 7,20 à la naissance par application de la méthode d'Eisenberg.

L'objectif secondaire est de comparer l'adaptation à la vie extra-utérine et le pronostic néonatal précoce de ces nouveau-nés avec celui des nouveau-nés considérés en acidose métabolique.

**Population et méthode :** Pour cela nous avons réalisé une étude de prévalence et comparative rétrospective sur dossiers. Elle a concerné 190 nouveau-nés nés en 2012 au CHU de Grenoble en état d'acidose, c'est-à-dire que la valeur de pH artériel mesurée au sang de cordon était inférieure à 7,20.

La méthode d'Eisenberg a été appliquée aux pH pour constituer nos deux populations : celle dont le pH corrigé est supérieur à 7,20 est alors considérée en acidose respiratoire et celle dont le pH corrigé reste inférieur à 7,20 est considérée en acidose métabolique. Puis le devenir de ces deux populations (adaptation à la vie extra-utérine, durée d'hospitalisation, complications..) a été comparé.

**Résultats :** Dans notre étude la prévalence de l'acidose respiratoire chez les nouveau-nés dont le pH artériel à la naissance est inférieur à 7,20 déterminée par la méthode d'Eisenberg est de 55,8%. On retrouve que ces nouveau-nés sont plus souvent issus de grossesses pathologiques, que leur âge gestationnel moyen est moins avancé et que leur naissance est moins souvent déclenchée pour terme dépassé. Cependant aucune différence statistiquement significative concernant l'adaptation à la vie extra-utérine ou le devenir de nos deux populations n'a été mis en évidence par notre étude.

**Conclusion :** En salle de naissance, pour une population dont le pH est majoritairement compris entre 7,00 et 7,20, la méthode d'Eisenberg ne semble pas une méthode adaptée pour prédire la survenue d'éventuelles complications néonatales précoces.

**Mots-clés :** pH au sang de cordon · Méthode d'Eisenberg · Acidose respiratoire · Adaptation à la vie-extra-utérine · Complications néonatales.