



**HAL**  
open science

# Impact de l'utilisation de l'oxymétrie de pouls fœtal en cours de travail sur le pronostic néonatal : à propos de 910 cas

Annabel Vautier

## ► To cite this version:

Annabel Vautier. Impact de l'utilisation de l'oxymétrie de pouls fœtal en cours de travail sur le pronostic néonatal : à propos de 910 cas. Gynécologie et obstétrique. 2009. dumas-00668993

**HAL Id: dumas-00668993**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00668993>**

Submitted on 10 Feb 2012

**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.

**CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE de ROUEN**

**DEPARTEMENT DES ETUDES DE SAGE-FEMME**

**IMPACT DE L'UTILISATION DE  
L'OXYMETRIE DE POULS FŒTAL  
EN COURS DE TRAVAIL  
SUR LE PRONOSTIC NEONATAL  
à propos de 910 cas**

Mémoire présenté par

**Mademoiselle Annabel VAUTIER**

Née le 19 juin 1985

**DIPLOME D'ETAT DE SAGE-FEMME**

**PROMOTION 2009**

*Merci au Professeur Marpeau, chef de service,  
pour avoir appuyé ce projet.*

*Merci au Docteur Loïc Sentilhes, directeur de  
mémoire, pour ses précieux conseils, son soutien et  
son extrême disponibilité depuis le début de cette  
étude, il y a 2 ans.*

*Merci à Madame Hébert, sage-femme enseignante  
et guidante, pour son accompagnement tout le long  
de cette aventure.*

*Merci aux archivistes du centre hospitalier  
universitaire de Rouen pour leur participation à la  
réalisation de ce travail.*

*Merci à Amandine, ma partenaire et surtout mon  
amie, sans qui ce mémoire n'aurait pas été possible.*

*Merci à mes proches pour leurs encouragements  
au quotidien.*

# SOMMAIRE

INTRODUCTION .....	1
--------------------	---

## **PREMIERE PARTIE : REVUE DE LA LITTERATURE**

<b>1 Approche de l'hypoxie fœtale .....</b>	<b>2</b>
1.1 Définition de l'hypoxie fœtale.....	2
1.2 Circonstances d'apparition de l'hypoxie fœtale .....	3
<b>2 Complications de l'hypoxie fœtale à court terme .....</b>	<b>4</b>
2.1 Le risque de décès .....	4
2.2 La défaillance multi-organique.....	4
2.3 L'encéphalopathie hypoxique et ischémique .....	5
<b>3 Conséquences de l'hypoxie fœtale à long terme .....</b>	<b>6</b>
3.1 La paralysie cérébrale .....	6
3.2 Autres troubles à long terme dus à l'hypoxie fœtale .....	7
<b>4 Les moyens de surveillance fœtale pendant le travail .....</b>	<b>8</b>
4.1 Les marqueurs cliniques de l'hypoxie fœtale .....	8
4.2 Les techniques de surveillance du bien être fœtal pendant le travail .....	9
<b>5 Les moyens de diagnostic de l'hypoxie fœtale ex-utero .....</b>	<b>20</b>
5.1 Le pH artériel au sang du cordon .....	20
5.2 Le score d'Apgar .....	21
<b>6 Les conséquences néonatales des naissances par extraction instrumentale et par césarienne .....</b>	<b>22</b>
6.1 Les naissances par extraction instrumentale .....	22
6.2 Les naissances par césarienne .....	23

## **DEUXIEME PARTIE: ETUDE CLINIQUE**

### **METHODOLOGIE**

<b>1</b>	<b>Objectif.....</b>	<b>25</b>
<b>2</b>	<b>Matériel et méthode .....</b>	<b>26</b>
<b>3</b>	<b>Les populations .....</b>	<b>27</b>
	3.1 Les dossiers obstétricaux .....	27
	3.2 Les dossiers néonataux .....	28
<b>4</b>	<b>Les grilles d'étude.....</b>	<b>29</b>
	4.1 La grille obstétricale.....	29
	4.2 La grille pédiatrique .....	32
<b>5</b>	<b>Tests statistiques.....</b>	<b>34</b>
<b>6</b>	<b>Difficultés rencontrées .....</b>	<b>34</b>

### **RESULTATS**

<b>1</b>	<b>Caractéristiques maternelles.....</b>	<b>38</b>
<b>2</b>	<b>Caractéristiques du travail.....</b>	<b>39</b>
<b>3</b>	<b>Surveillance obstétricale.....</b>	<b>40</b>
<b>4</b>	<b>Modalité de l'accouchement.....</b>	<b>42</b>
<b>5</b>	<b>Etat de l'enfant à la naissance.....</b>	<b>44</b>
<b>6</b>	<b>Hospitalisation du nouveau-né.....</b>	<b>45</b>
<b>7</b>	<b>Evènements graves.....</b>	<b>46</b>

<b><u>TROISIEME PARTIE : DISCUSSION.....</u></b>	<b>48</b>
--	-----------

<b>CONCLUSION.....</b>	<b>53</b>
------------------------	-----------

### **BIBLIOGRAPHIE**

# INTRODUCTION

La conservation de la fonction cérébrale d'un enfant au moment de sa naissance a toujours été et reste un des objectifs principaux des obstétriciens et des sages-femmes. Le dépistage de toute hypoxie per-partum est donc un élément central de la stratégie d'organisation des soins en salle de naissance : monitoring continu du rythme cardiaque fœtal (RCF) au cours de l'accouchement et prise en charge rapide et adaptée du nouveau-né sont, depuis plusieurs décennies, une priorité pour les professionnels, encouragés par les pouvoirs publics. Cependant les taux de handicaps neuro-moteurs, observés dans l'enfance, n'ont guère variés depuis une trentaine d'années malgré l'enregistrement en continu du RCF durant le travail (10). A l'inverse, le taux d'interventions durant l'accouchement, césariennes et naissances instrumentales, a considérablement augmenté. Pour essayer de freiner cette tendance non dénuée de risque, le développement de nouvelles techniques de surveillance fœtale pendant le travail est devenu un enjeu majeur de l'évolution actuelle de l'obstétrique.

C'est pourquoi ce travail s'intéresse à l'oxymétrie de pouls fœtal (OPF) comme moyen supplémentaire de surveillance du bien être fœtal au cours de l'accouchement. Le but étant d'évaluer l'impact de ce moyen de surveillance sur la mortalité et la morbidité néonatale, grâce à une étude rétrospective, réalisée à la maternité du centre hospitalier universitaire de Rouen, présentée après une brève revue de la littérature.

**PREMIERE PARTIE**

**REVUE DE LA LITTERATURE**

# 1 Approche de l'hypoxie foetale (4, 23, 27)

## 1.1 Définition de l'hypoxie foetale

L'hypoxie foetale est un état qui menace la vie, la santé, l'avenir fonctionnel ou psychomoteur du fœtus.

L'hypoxie foetale perpartum peut apparaître à n'importe quel stade de la dilatation et le plus souvent à partir de la rupture des membranes amniotiques. L'hypoxie correspond à une diminution d'apport d'oxygène et à un défaut d'élimination du gaz carbonique, suite à une altération des échanges foeto-maternels, aboutissant à une acidose métabolique et à une hyperlactaplasmie. En effet pour maintenir son homéostasie, le fœtus répond à la privation d'oxygène en modifiant son rythme cardiaque, sa pression artérielle et en adaptant ses conditions circulatoires. Un système circulatoire préférentiel s'instaure pour assurer aux organes vitaux une oxygénation suffisante. Du fait de la réduction circulatoire sélective, les tissus privés de leur apport d'oxygène, modifient leur métabolisme. Ils utilisent alors le système de glycolyse anaérobie. Les tissus épuisent leur réserve en glycogène, pouvant entraîner une hypoglycémie mortelle(4). Cette hypoglycémie est à prendre en compte lors des soins de réanimation. De plus, il en résulte une formation d'acide lactique qui est rejeté dans la circulation, expliquant l'acidose métabolique et l'hyperlactaplasmie, dont la mesure permet la surveillance du bien être foetal. Une acidose métabolique significative susceptible d'être associée à des séquelles neurologiques est selon les consensus internationaux un pH inférieur à 7,00 et /ou un déficit de base supérieur ou égal à 12 mmol/l (27). Les mesures sont faites au cordon sur l'artère ombilicale.

Face à des signes d'hypoxie ou anoxie en perpartum, toute la difficulté est d'affirmer le moment de survenue de cette hypoxie : anté ou perpartum ?

Une conférence de consensus coordonnée par MacLennan en 1999 a permis de redéfinir précisément tous les critères permettant d'affirmer l'existence d'une hypoxie foetale aiguë sévère perpartum (23). Ces critères sont ceux de *l'International Cerebral Palsy Task Force*, récemment modifiés par *l'American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG)* et par *l'American Academy of Pediatrics (AAP)* (27). Ils sont divisés en deux catégories.



### **Les critères majeurs devant être tous présents sont:**

- l'acidose métabolique foetale per-partum définie par un pH au scalp ou au cordon < 7,00 associé à un déficit de bases >12 mmol/l
- la présence de manifestations précoces d'encéphalopathie néonatale
- l'existence d'une infirmité motrice cérébrale de type quadriplégique spastique ou de type dyskinésique

### **Critères mineurs suggérant ensemble une origine perpartum mais non spécifiques:**

- l'évènement potentiellement à l'origine d'une hypoxie foetale en pré-partum immédiat ou en per-partum
- la détérioration prolongée du RCF alors que celui-ci était normal auparavant
- le Score d'Apgar entre 0 et 3 au-delà de 5 minutes
- la défaillance multi viscérale précoce
- l'imagerie cérébrale précoce contributive

L'acidose foetale sévère (pH < 7.00) concerne 2% des naissances et peut être à l'origine de conséquences neurologiques sévères à type d'infirmité motrice cérébrale dans 10 à 30% des cas (23).

## **1.2 Circonstances d'apparition de l'hypoxie foetale**

De multiples causes peuvent être à l'origine d'une hypoxie foetale. Cela impose une surveillance systématique de tous les accouchements.

- Les causes d'hypoxie foetale tenant à l'accouchement sont: l'hypercinésie de fréquence et/ou d'intensité, l'hypertonie utérine et l'usage mal contrôlé des ocytotiques (4).
- Les causes funiculaires et placentaires sont fréquentes : procidence de cordon, laterocidence de cordon, brièveté naturelle ou accidentelle du cordon, circulaire, bretelle, enroulement, torsion et nœud sont à l'origine d'obstacles à la circulation foeto-placentaire. L'hématome retroplacentaire, le placenta prævia et la sénescence placentaire lors des grossesses prolongées peuvent aussi venir altérer l'échange materno-foetal (4).

- Les causes fœtales se retrouvent en cas de malformations, d'hypotrophie et de prématurité (4).
- Les causes maternelles sont multiples: insuffisance respiratoire, insuffisance cardiaque, anémie, diabète, hypotension artérielle, état de choc hémorragique, infection... De plus, toutes les causes maternelles d'hypoxie chronique au cours de la grossesse peuvent se majorer d'une hypoxie aiguë au cours de l'accouchement (4).

## **2 Complications de l'hypoxie fœtale à court terme (5, 8, 27)**

### **2.1 Le risque de décès**

Chez les enfants nés vivants, le risque de décès est significativement corrélé au score d'Apgar à 5 minutes, ainsi qu'à l'intensité et à la durée de l'asphyxie. En effet le risque de décès chez les nouveau-nés à terme ayant un score d'Apgar entre 0 et 3 à cinq minutes est de 244 pour mille versus 0,2 chez ceux ayant un score entre 7 et 10 (27).

### **2.2 La défaillance multi-organique**

La défaillance multi-viscérale est l'expression de la vasoconstriction qui favorise l'épargne circulatoire en direction du cerveau. Elle témoigne par conséquent d'une hypoxie prolongée. Tous les organes peuvent être touchés par l'asphyxie et causer des défaillances diverses : respiratoires, rénales, hépatiques, digestives, myocardiques, coagulopathies, lésions cutanées... L'atteinte rénale est particulièrement fréquente.

La probabilité que trois organes soient atteints dans le cadre d'une défaillance multi-viscérale est majeure lorsque sont combinés dans un score global (27) :

- ✓ les anomalies du RCF pendant le travail
- ✓ le déficit de base
- ✓ un mauvais score d'Apgar à 5 minutes.

La fréquence observée des défaillances organiques dépend cependant des critères d'asphyxie retenus. Dans l'étude de Goodwin, 30% des enfants ayant un pH < 7,00 ont développé une défaillance organique (27).

### 2.3 L'encéphalopathie hypoxique et ischémique

L'encéphalopathie hypoxique et ischémique (EHI) regroupe des syndromes neurologiques survenant précocement et d'évolution chronique, dus à des agressions du cerveau foetal pendant la vie intra-utérine ou au moment de la naissance. Ces agressions sont avant tout l'anoxie et l'hémorragie. Elles provoquent des lésions cicatricielles définitives se traduisant par des troubles neurologiques ou psychiques. Du point de vue clinique, l'EHI se caractérise par des anomalies du tonus et des réflexes ainsi que par une irritabilité du système nerveux central. Cependant l'appréciation clinique de l'EHI peut-être rendue difficile par différents facteurs comme la sédation, l'hypothermie et la douleur (27). L'électro-encéphalogramme (EEG) permet de valider ou non l'existence d'une EHI et d'apprécier sa gravité (27).

La classification clinique et pronostique la plus largement utilisée est celle de Sarnat et al qui ont défini, en 1976, trois stades (8):

- Le premier stade : encéphalopathie mineure et résolutive en moins de 48 heures. Il est caractérisé par une agitation, une hyperexcitabilité, des réflexes de Moro et d'étirements exacerbés, une tachycardie et une dilatation pupillaire. L'EEG est normal.
- Le deuxième stade : encéphalopathie modérée, marquée par une obnubilation, une hypotonie, un myosis, une bradycardie, une altération du réflexe de Moro, une faible succion et des convulsions multifocales. L'EEG montre un aspect périodique, parfois précédé d'une activité delta continue. Dans 80% des cas l'évolution neurologique reste favorable, sauf si les symptômes persistent plus de sept jours ou si l'EEG ne se normalise pas.
- Le troisième stade : encéphalopathie sévère qui se manifeste par un coma profond de l'enfant, avec une perte des fonctions autonomes du tronc cérébral. L'EEG est plat avec de rares décharges périodiques. Le pronostic est catastrophique avec près de 100% de décès ou de séquelles graves.

Les facteurs de risques de l'EHI retrouvés dans la littérature sont plus précisément : la primiparité, les grossesses prolongées, les hémorragies pendant la grossesse, les traitements maternels par thyroxine, les malformations fœtales, les phases de latence prolongées en cas de rupture prématurée des membranes (8). Pendant l'accouchement : la fièvre, le liquide amniotique méconial, et les anomalies du RCF, sont aussi des facteurs de risque d'EHI (8).

En France, la fréquence totale des encéphalopathies néonatales est proche de 2 pour mille (27).

Pour conclure, après une EHI, un tiers des enfants décède, un tiers présente des séquelles neurologiques et un tiers est normal ; le risque étant particulièrement élevé dans le stade 3 de la classification (8).

### **3 Conséquences de l'hypoxie fœtale à long terme (10, 27, 20)**

#### **3.1 La paralysie cérébrale**

La paralysie cérébrale ou *cerebral palsy* est la séquelle neurologique la plus souvent évoquée dans un contexte d'asphyxie périnatale. Elle regroupe deux pathologies.

##### **3.1.1 L'infirmité motrice cérébrale**

L'infirmité motrice cérébrale (IMC) associe trouble de la posture et trouble du mouvement. C'est le résultat d'une lésion cérébrale définitive survenue sur le cerveau en voie de développement. Il existe différents degrés d'infirmité motrice cérébrale et par conséquent plusieurs types de paralysies : l'hémiplégie, la tétraplégie et la diplégie.

##### **3.1.2 L'infirmité motrice d'origine cérébrale**

Dans un deuxième temps, si l'infirmité motrice cérébrale est associée à une déficience mentale ( $QI < 80$ ), elle est appelée infirmité motrice d'origine cérébrale (IMOC) ou polyhandicap. En effet l'infirmité motrice d'origine cérébrale comporte des troubles sensoriels (visuels, auditifs) et une atteinte des fonctions supérieures (langage, spatialisation, gnosies).

Il est important de souligner que la majorité des paralysies cérébrales, 80% d'entre elles, ont vraisemblablement des origines anténatales. D'après les critères très stricts de l'*International Cerebral Palsy task Force* (27) le lien de causalité, pour les paralysies cérébrales d'enfant à terme avec une asphyxie perpartum, est documenté dans moins de 5% des cas. Cela reste une pathologie rare, de l'ordre de 1 naissance pour mille. Cependant au niveau épidémiologique leur incidence est restée stable, malgré l'amélioration des pratiques obstétricales.

### **3.1.3 Autres troubles à long terme dus à l'hypoxie fœtale**

Il ne faut pas limiter les séquelles d'asphyxie à la paralysie cérébrale. D'autres troubles peuvent être secondaires à une asphyxie suite à une encéphalopathie néonatale: troubles cognitifs, troubles neurovisuels, épilepsie, surdité. Ces tableaux cliniques sont associés ou non et ils sont bien corrélés en général à la topographie des lésions. En effet, les régions cérébrales les plus sensibles à l'anoxie chez le nouveau-né à terme sont les noyaux gris centraux, le cortex et la substance blanche sous corticale ainsi que le tronc cérébral (27).

Dans un contexte d'asphyxie, il est primordial de faire à la naissance une évaluation clinique précoce, complétée par un EEG, et répétée dans les 48 heures de vie. Un handicap neurologique n'est attribuable à une asphyxie périnatale que s'il existe des marqueurs d'asphyxie et une encéphalopathie néonatale de gravité modérée à sévère. Il convient aussi d'éliminer les autres causes potentielles d'encéphalopathie. Les nouveau-nés à terme, dans un contexte d'asphyxie mais qui ne développent pas d'encéphalopathie, ou uniquement mineure, ont une évolution à long terme comparable aux enfants nés sans contexte d'asphyxie (27).

## **4 Les moyens de surveillance fœtale pendant le travail**

Il est essentiel d'apporter une surveillance fœtale au cours des accouchements afin d'éviter la naissance d'un enfant en mauvais état néonatal.

Un mauvais état néonatal se définit d'après les critères de Carbonne par un pH artériel au cordon  $\leq 7,15$ , un score d'Apgar à 5 minutes  $\leq 7,00$ , un transfert en réanimation néonatale, une détresse respiratoire secondaire et ou un décès néonatal. Pour éviter ces risques, il existe des marqueurs cliniques de l'hypoxie et de nombreuses techniques de surveillances du bien être fœtal (11, 13, 25).

### **4.1 Les marqueurs cliniques de l'hypoxie fœtale**

#### **4.1.1 Le liquide amniotique méconial**

Une hypoxie majeure est susceptible d'entraîner un relâchement du sphincter anal favorisant une expulsion de méconium (4). Ce marqueur peut-être utile comme signe d'alerte, mais il n'est pas spécifique et a une valeur prédictive positive faible. En effet un liquide méconial est présent dans 50% des asphyxies intrapartum, mais il est aussi présent dans 10 à 20 % des accouchements sans hypoxie (27).

#### **4.1.2 Les modifications des bruits du cœur fœtal**

Les modifications des bruits du cœur fœtal peuvent être perçus par la simple auscultation au stéthoscope de Pinard. Notamment les tachycardies ou bradycardies, qui expriment l'adaptation du fœtus aux variations de la pression partielle d'oxygène et aux variations de la pression artérielle dans le système circulatoire, qui ont lieu au cours de l'accouchement (4).

L'enregistrement du RCF en continu par rapport à l'auscultation intermittente a divisé par deux le taux de convulsions néonatales, sans influencer le pronostic néonatal à long terme (22).

Malheureusement les signes cliniques ne suffisent pas à diagnostiquer de façon certaine une hypoxie fœtale et ce sont les examens complémentaires qui permettent de la confirmer, parfois de la découvrir.

## 4.2 Les techniques de surveillance du bien être fœtal pendant le travail

### 4.2.1 L'enregistrement du rythme cardiaque fœtal (RCF) en continu

#### ❖ *L'historique du RCF (5, 29)*

Le 26 décembre 1822, Le Jumeau de Kergaradec présente son mémoire sur l'auscultation appliquée à l'étude de la grossesse. Trente six ans plus tard paraît le traité d'auscultation obstétricale de Depaul, qui note la gravité des ralentissements passagers du RCF. En 1886, Tarnier insiste sur le mauvais pronostic des ralentissements tardifs (5). Depuis, tout au long du XXème siècle, l'auscultation obstétricale s'est progressivement étendue comme méthode de surveillance fœtale, jusqu'à l'apparition du monitoring électronique, véritable évolution vers l'obstétrique moderne. Après une période d'adaptation des techniques de cardiotocographie vers les années 1960, l'enregistrement du rythme cardiaque fœtal s'est imposé comme la référence médicale et médico-légale en matière de surveillance du travail (29).

#### ❖ *Les normes du RCF (22)*

Le rythme cardiaque fœtal normal est compris entre 110 et 160 battements par minutes (bpm). Il ne doit présenter aucun ralentissement. Il doit être oscillant et réactif. Les oscillations doivent être comprises entre 6 et 25 bpm. Il doit y avoir plus de 3 accélérations sur 30 mn, supérieures à 15 bpm, et durant entre 15 secondes et 2 minutes (22).

Un rythme cardiaque fœtal inférieur à 110 bpm pendant plus de 10 minutes est une bradycardie. A l'inverse un RCF supérieur à 160 bpm pendant plus de 10 minutes est une tachycardie (22).

Les ralentissements sont de plusieurs types :

- Les ralentissements précoces, appelés dip I, débutent et se terminent avec les contractions utérines.
- Les ralentissements tardifs, appelés dip II, sont décalés par rapport à la contraction utérine et persistent après celle-ci.
- Les ralentissements variables sont variables dans leur chronologie et leur aspect.

### ❖ *Les avantages du RCF*

Depuis les années 1970 l'enregistrement en continu du RCF a permis de diminuer de 2 à 3 pour mille l'incidence des morts per-partum et de 6 à 7 pour mille des morts néonatales (8). L'enregistrement en continu du RCF a une très bonne sensibilité pour la détection des asphyxies perpartum, évaluée à environ 99% (23).

### ❖ *Les inconvénients du RCF*

L'enregistrement du RCF est décisif dans le diagnostic de l'asphyxie per partum, afin d'affirmer l'absence d'hypoxie. Si grâce à ce moyen de surveillance, le taux de mort foetale per-partum et post partum a diminué de façon significative, des études récentes viennent atténuées les bénéfices escomptés du RCF, face à l'absence de diminution de l'incidence des infirmités motrices cérébrales depuis l'utilisation à large échelle du RCF (10).

Le rythme cardiaque foetal permet en effet de dépister un foetus à risque d'hypoxie au cours du travail, mais si la sensibilité de la méthode est excellente, la spécificité médiocre d'une anomalie de RCF a entraîné une inflation du taux d'accouchements instrumentaux partout dans le monde à la même période, avec un nombre important de faux positif : plus de 50% (22).

De plus, le rôle du RCF dans la diminution de la mortalité périnatale depuis les années 1970 n'est pas non plus établi du fait des importantes évolutions obstétricales et pédiatriques concomitantes. La majorité des rythmes anormaux témoignent d'une adaptation foetale au travail. D'après une étude récente, jusqu'à 75% des césariennes réalisées en urgence en cours de travail pour anomalies de RCF pourraient être considérées comme évitables, après analyse du score d'Apgar et du pH à l'artère ombilicale (23).

Il est donc nécessaire d'avoir d'autres méthodes d'investigation en cas de RCF pathologique, afin d'améliorer la spécificité de ce moyen de surveillance. Ainsi s'est développée l'oxymétrie de pouls foetal comme moyen de surveillance de seconde ligne.



#### 4.2.2 L'oxymétrie de pouls fœtal (OPF)

##### ❖ *Historique de l'OPF (28, 29)*

L'oxymétrie a initialement été décrite par Millikan en 1941, utilisant des capteurs à transmission. Elle a été développée aux Etats-Unis et en Grande Bretagne. L'oxymétrie a été utilisée dans de nombreux domaines de la médecine : anesthésiologie, services de soins intensifs chez l'adulte, services de réanimation néonatale... Sa valeur a été largement démontrée.

Afin de l'adapter aux conditions particulières de l'accouchement, les capteurs fonctionnant par transmission ont été modifiés pour fonctionner par réflectance.

Les premières expérimentations de l'oxymétrie de pouls sur le fœtus ont été publiées à la fin des années 1980. L'évolution technologique a été ensuite très rapide permettant de proposer une technique fiable. La commercialisation de ce matériel en France date de 1995 (29).

##### ❖ *La technique de l'OPF (5)*

L'oxymétrie de pouls est la mesure de la saturation en oxygène du sang artériel. La saturation est exprimée sous la forme d'un pourcentage entre la concentration d'oxyhémoglobine présente dans le sang et la concentration totale d'oxyhémoglobine et d'hémoglobine réduite. Le principe de l'oxymétrie repose sur les différences d'absorption de ces deux types d'hémoglobines (5).

L'oxymétrie est devenue disponible pour la surveillance du travail grâce à une adaptation technologique aux contraintes imposées par les conditions particulières de l'accouchement. Ainsi un appareillage spécifique a été mis en place : le moniteur Nellcor N-400 OxiFirst® Foetal Pulse Oximetry System qui se connecte à la plupart des cardiotocographes. Les valeurs de la saturation sont notées directement sur le papier du monitoring. Elles s'impriment en une ligne continue sur la portion du tracé relative à l'activité utérine sur une échelle allant de 0 à 100. Ce modèle d'oxymétrie fut celui présent dans les salles de naissance du CHU de Rouen jusqu'en juin 2008. Il a été remplacé par les Foetal SAT, mises sur le marché à l'arrêt de la commercialisation des sondes Nellcor.

La pause du capteur doit vérifier plusieurs conditions :

- les membranes doivent être rompues ;
- la dilatation du col doit être supérieure ou égale à 2 cm ;
- la présentation doit être céphalique et non mobile ;
- la variété de présentation doit être sûre afin de correctement positionner le capteur au niveau de la joue et de la tempe fœtale.

#### ❖ *Contre-indications et complications de l'OPF*

Avant de poser un capteur d'oxymétrie, il est nécessaire de vérifier que la patiente ne présente aucune des contre-indications suivantes (5) :

- placenta prævia ;
- membranes intactes ;
- poussées d'herpès génital ;
- infections génitales contre-indiquant déjà la pose d'une tocométrie interne ;
- sérologie VIH +, Hépatite B et/ou C actives.

Les complications principales mais non décrites dans les études peuvent être l'infection, la perforation utérine et les métrorragies (28).

#### ❖ *Les valeurs de l'OPF (9, 25)*

Une des principales difficultés d'interprétation de l'oxymétrie tient au niveau moyen de la saturation du fœtus qui est aux alentours de 45-50% avec de larges variations physiologiques

Une saturation inférieure à 30% de manière prolongée semble avoir une valeur prédictive positive similaire à celle d'un pH au scalp < 7,20 et pourrait représenter une indication d'extraction fœtale. A l'inverse, une saturation > 40% semble avoir une valeur prédictive négative supérieure au pH au scalp < 7,20 et pourrait justifier de poursuivre le travail malgré les anomalies de RCF (9).

Dans le travail de Vardon, étude française de 2006 sur 496 dossiers, les valeurs diagnostiques comparées de l'oxymétrie et du pH étaient aussi remarquablement proches pour des seuils fixés à 30 % pour la saturométrie et à 7,20 pour le pH. Ainsi, une saturation inférieure à 30 % de manière prolongée semblait avoir une valeur prédictive positive d'hypoxie (56 %) similaire à celle d'un pH inférieur à 7,20 (55 %) et pouvait représenter une indication d'extraction fœtale. Les valeurs prédictives

négatives d'un mauvais état néonatal étaient de 88,2 % pour un seuil de 40 %, et de 79,4 % pour un seuil de 30 %, et enfin de 79,4 % pour un pH au scalp inférieur à 7,20. La VPN pour un seuil de 40 % semble acceptable et utilisable, ce d'autant que la sensibilité de la saturométrie est bien meilleure au seuil de 40 % que de 30 % (74 versus 9,1 %) (25).

#### ❖ *Les avantages de l'OPF (29)*

L'intérêt de l'OPF est d'améliorer la surveillance du bien être fœtal et est susceptible de réduire le nombre de césariennes pour suspicion d'hypoxie fœtale par la reconnaissance des faux diagnostics (29). Elle offre une mesure en continue, une méthode simple d'utilisation et non invasive. De plus, l'OPF offre une approche nouvelle dans le domaine de la surveillance du bien être fœtal. La mesure de la saturation en oxygène est le marqueur le plus direct de l'hypoxie. En effet tous les autres paramètres (équilibre acido-basique, acide lactique, vélocimétrie cérébrale, électrocardiogramme fœtal) étudient les conséquences de l'hypoxie. La mesure de la saturation en oxygène réalise une prévention précoce d'un point de vue physiopathologique.

#### ❖ *Les inconvénients de l'OPF (23)*

Un certain nombre de facteurs peuvent influencer la fiabilité des valeurs de l'OPF :

- la présence de méconium peut sous-estimer la valeur de la SpO<sub>2</sub>, entraînant une augmentation des faux positifs ;
- une pression trop forte sur le capteur peut perturber les mesures ainsi qu'une pression trop importante sur les tissus fœtaux ;
- des difficultés de captation peuvent avoir lieu en cas de présence de vernix en grande quantité.

Cette difficulté de captation du signal en continu est le principal obstacle à l'utilisation de l'OPF. Dans une étude multicentrique française (13) le signal était capté pendant 65,7% du temps. Il est nécessaire de repositionner le capteur régulièrement pour avoir un signal optimal (80% du temps).

Enfin l'argument majeur contre l'utilisation de l'OPF serait l'absence de diminution du nombre global de césarienne.

## ❖ *Les études de l'OPF*

### **Garite** (14, 13, 19)

Le premier essai randomisé multicentrique évaluant l'OPF fut celui de Garite en 2000, sur 1010 sujets  $\geq 36$  SA. Il comparait la surveillance par OPF+RCF+pH, à l'utilisation du RCF+pH, dans une population à RCF non rassurant. Dans cette étude, l'extraction foetale fut réalisée lorsque l'OPF était  $< 30\%$  entre deux contractions. Le pH au scalp était donc possible dans les 2 groupes mais était peu utilisé en pratique.

Au total: le nombre de césariennes pour état néonatal non rassurant a été divisé par 2, soit 4,2% versus 10,2% ( $p=0,007$ ). Toutefois le taux de césariennes total n'a pas significativement diminué, 29% versus 26% ( $p=0,49$ ), puisqu'il retrouve une forte augmentation du taux de césariennes pour dystocie, 19% versus 9% ( $p<0.0001$ ).

Aucune différence en terme d'état néonatal n'a pu être mise en évidence.

### **Kuhnert et Schmidt** (18, 13, 19)

Leur étude en 2004, sur 146 patientes  $\geq 36$  SA, se caractérisait par une large utilisation du pH au scalp (si OPF $<30\%$  surveillance par pH, si pH $<7,25$  extraction foetale) en plus de l'utilisation du RCF soit seul, soit associé à l'OPF.

Au total : l'utilisation de l'OPF a permis une diminution du nombre de pH de 50% et une diminution significative du taux global de césariennes passant de 37% à 17,8% ( $p<0,001$ ), sans différence significative en terme d'état néonatal.

### **Klauser** (17, 13, 19)

Cet essai randomisé, réalisée en 2005 sur 327 patientes  $\geq 28$ SA, comparait la surveillance par OPF+RCF, à l'utilisation du RCF seul, dans une population à RCF non rassurant. Dans cette étude, l'extraction foetale fut réalisée lorsque l'OPF était  $< 30\%$  pendant 3 minutes.

Au total : Klauser ne retrouve aucune diminution du taux de césariennes et aucune différence significative n'est retrouvée sur l'état néonatal entre les 2 groupes.

Il est important de noter que Klauser a inclus dans sa population des foetus prématurés de moins de 36 semaines d'aménorrhée, soit des foetus fragiles pouvant expliquer le très fort taux de césariennes, dans les deux groupes étudiés : 55% de

naissances par césarienne avec RCF seul, versus 51% de césariennes avec utilisation de l'OPF (différence non significative).

De plus, une extraction foetale était réalisée si l'OPF descendait sous 30%, plus de 3 minutes : délais probablement insuffisant pour évaluer l'asphyxie foetale. Enfin, l'OPF n'était jamais associé à une surveillance par pH au scalp.

#### East (12, 13, 19)

L'étude de East, multicentrique randomisée, réalisée en 2006, porte sur 601 cas  $\geq$  36SA. East a comparé la surveillance par OPF+RCF+pH, à l'utilisation du RCF+pH, dans une population à RCF non rassurant. Dans cette étude, l'extraction foetale fut réalisée lorsque l'OPF était  $<$  30% pendant plus de 10 minutes. Le pH au scalp était donc possible dans les 2 groupes.

East retrouve les mêmes conclusions que Garite :

- l'état néonatal ne diffère pas significativement entre les deux groupes
- le taux de césariennes pour anomalies du RCF est diminué significativement : 20,0% versus 13,8% ( $p=0,042$ )
- le taux de césariennes pour dystocies est augmenté (bien que non significativement) passant de 10,8% à 14,4%.

Au total : le taux de césariennes global était inchangé avec l'utilisation de l'OPF (48,1% de césarienne global versus 45,9%) et l'état néonatal ne différait pas dans les deux groupes.

#### Bloom (6, 13, 19)

En 2006, Bloom publie un essai randomisé sur 5341 patientes  $\geq$ 36 SA, dans lequel le capteur d'oxymétrie était mis en place chez toutes les parturientes incluses y compris en l'absence de RCF non rassurant. Dans le premier groupe, l'obstétricien avait accès aux résultats de l'oxymétrie et pas dans le second groupe. Dans le groupe OPF lisible, une césarienne était réalisée si l'OPF était  $<$  30% plus de 2 minutes, anomalies du RCF ou non.

Au total : 23% des patientes du groupe OPF lisible ont été césarisées sans anomalies du RCF, afin de répondre au protocole strict de l'étude. Au final, Bloom ne

retrouve aucune différence significative des taux de césariennes entre les 2 groupes, ni aucune différence quant à l'état néonatal des enfants. Dans cette étude les taux de césariennes pour dystocie étaient élevés et identiques dans les deux groupes (18.6 et 19.2%).

Cependant, comme dans l'étude de Klauser, Bloom réalisait une extraction foetale si l'OPF < 30% sur plus de 2 minutes, ce qui paraît être un délai insuffisant. De même, Bloom et Klauser n'utilisaient pas le pH au scalp en parallèle comme moyen de surveillance du bien être foetal, ce qui peut expliquer l'absence de diminution du taux de césarienne chez ces auteurs.

Finalement, l'état des enfants à la naissance est inchangé avec l'utilisation de l'OPF. Ces résultats sont rassurants quant à la valeur de l'oxymétrie de pouls, y compris à un seuil de 30%.

L'argument négatif de l'OPF est l'augmentation du taux de césariennes pour dystocie. Deux hypothèses sont retenues pour expliquer cette augmentation:

- Les anomalies du RCF (ARCF) précèderaient la survenue d'une dystocie. Poursuivant le travail malgré les ARCF grâce à l'OPF, l'obstétricien césariserait finalement quelques heures plus tard pour dystocie. C'est peut être la raison pour laquelle le nombre de césariennes pour dystocies augmente sous OPF.
- Le capteur pourrait être responsable d'une dystocie. Il pourrait gêner l'accommodation et la rotation de la tête foetale. Dans ce cas, la problématique pourrait être modifiée en cas d'utilisation d'électrode au scalp comme capteur d'oxymétrie, mais ce système serait davantage invasif.

L'argument positif de l'OPF est la diminution significative du taux de césariennes pour suspicion de souffrance foetale, si elle est associée à une surveillance par pH au scalp et surtout d'une diminution du nombre de pH au scalp quand il existe une politique d'utilisation du pH.

### 4.2.3 Le pH au scalp

#### ❖ *L'historique du pH au scalp (29)*

La mesure du pH foetal par prélèvement de sang au niveau du scalp foetal pendant le travail fut décrite au début des années 60 par Saling à Berlin et fut proposée pour rechercher l'existence d'une acidose en cas d'anomalie du RCF, afin d'améliorer la spécificité de la surveillance foetale perpartum.

#### ❖ *La technique du pH au scalp (4)*

La technique n'est possible que si les membranes sont rompues et le col suffisamment dilaté. Une micro-incision est réalisée sur la tête foetale afin d'obtenir une goutte de sang. Celle-ci est prélevée à l'aide d'un tube de verre hépariné. Le principe repose sur le fait que le sang capillaire du pôle céphalique du foetus a les caractères du sang artériel.

#### ❖ *Les normes du pH au scalp (8-29)*

Saling préconisait un contrôle du pH foetal devant toute anomalie du RCF si l'expulsion n'était pas imminente. Le pH au scalp est normal au-delà de 7,25, pré-acidosique entre 7,20 et 7,25, et toujours pathologique sous 7,20. Le pH < 7,20, d'après Saling, impose l'extraction. Un pH intermédiaire doit être recontrôlé systématiquement 15 à 30 mn plus tard. De même un pH normal doit être contrôlé 30 mn plus tard si les anomalies de RCF persistent.

La corrélation entre le pH au scalp et le pH artériel au cordon est bonne avec une sensibilité de 93% et un taux de faux positif de 6% pour la détection d'un pH au cordon inférieur à 7,25 (11).

#### ❖ *Avantages du pH au scalp (23)*

Le pH augmente nettement la valeur prédictive positive du RCF en cas d'anomalies du tracé. La technique donne des mesures objectives reconnues dans un contexte médico-légal. Grant, en 1991, publie que le pH permet de diminuer le taux de césariennes de 50% et la mortalité néonatale ainsi que le taux de convulsions néonatales, sans augmenter le nombre d'hospitalisations dans les services de néonatalogie (23).

#### ❖ *Inconvénients du pH au scalp (11, 23)*

L'entretien du matériel d'analyse des gaz du sang et son coût a longtemps été un frein à sa diffusion. Le prélèvement demande une technique parfaite, un personnel entraîné et des conditions locales favorables. En effet, les résultats peuvent dépendre de la position maternelle, de la chronologie des prélèvements par rapport à la contraction utérine ou d'une éventuelle bosse séro-sanguine. Le résultat est parfois illisible pour volume de prélèvement insuffisant, sang coagulé ou appareil en cours de calibrage. Par ailleurs, il peut y avoir une contamination possible du prélèvement par le liquide amniotique ou par des bulles d'air.

Enfin, le caractère invasif de la méthode peut être cause de complications infectieuses et hémorragiques. La mesure effectuée à un temps T reflète l'état fœtal à un moment donné uniquement. Pour pallier à cette difficulté, la mesure du pH au scalp en continu a été mise au point.

#### **4.2.4 La mesure en continu du pH au scalp (8)**

Cette méthode a été créée afin d'éviter les incisions à répétition du scalp fœtal. Les électrodes de mesure de pH au scalp en continu étaient très fragiles et coûteuses, avec des difficultés de stérilisation. Le taux de tracés ininterprétables était élevé, entre 20 et 40%.

Finalement la méthode ne s'est pas développée. Il est difficile de se prononcer sur l'intérêt clinique de cette méthode, celle-ci n'ayant été étudiée que sur un petit nombre de cas. Rapidement c'est l'oxymétrie, technologie déjà utilisée chez l'adulte et le nouveau-né, qui s'est peu à peu imposée face à la mesure du pH en continu, permettant aussi une surveillance en continue.

Dans le même principe de surveillance fœtale par microprélèvement de sang capillaire, la mesure des lactates se développe de plus en plus.

#### **4.2.5 La mesure des lactates au scalp**

Cette méthode dose la lactaplasmie fœtale. Le taux moyen de lactaplasmie fœtale au cours du travail est de 2,8 +/- 1,9 mmol/l. Durant le travail elle ne devrait pas dépasser 4mmol/l et après l'expulsion rester < 6mmol/l (29).



La mesure des lactates au scalp est peut-être un moyen de surveillance d'avenir. Comme le pH au scalp, elle apprécie directement une éventuelle acidose foetale contrairement au RCF. De plus la faisabilité des lactates semble supérieure à celle du pH. Cette méthode a bénéficié récemment d'une avancée technique importante. Il est désormais possible d'obtenir une valeur de lactates très rapidement, en 1 minute par micro méthode : c'est-à-dire en utilisant uniquement 5 microlitres de sang, contre environ 30 pour un pH au scalp. Cette méthode pourrait donc être pratiquée avec une dilatation cervicale plus faible, plus rapidement et pourrait nécessiter moins d'incisions (8, 11).

Dans un essai randomisé comparant les lactates au pH au scalp, le taux d'échecs des lactates était de 2,3% contre 39% d'échecs pour les pH (11). Le taux de césariennes suite aux deux surveillances était similaire, ainsi que la fréquence des scores d'Apgar inférieurs à 7 à 5 mn. Nordstôm a d'ailleurs montré qu'il existait une bonne corrélation entre les lactates et le pH au scalp, ainsi qu'avec la lactatémie artérielle au cordon à la naissance (10). Néanmoins il n'existe pas d'étude permettant de montrer une réduction des interventions obstétricales, ni une amélioration de l'état néonatal grâce à cette méthode (22).

La technique de mesure des lactates au scalp garde, de plus, l'inconvénient d'être discontinuée au cours du travail, et nécessite un équipement spécifique pour le dosage en micro méthode. Cependant le coût d'un lactomètre est faible (environ 600 euros) et ne présente pas de problème de maintenance contrairement aux pH-mètres actuels.

#### **4.2.6 L'électrocardiogramme foetal**

Le complexe électrocardiographique foetal enregistré comprend les mêmes composantes que celui de l'adulte : une onde P, un complexe QRS, un segment ST et une onde T. Deux éléments du complexe ECGF sont utilisés pour mesurer le degré d'hypoxie myocardique : l'élévation de l'onde T et la présence en nombre significatif d'altérations du segment ST sous la forme d'ondes biphasiques.

Une surélévation progressive du segment ST reflète une agression myocardique compensée et une bascule vers un métabolisme anaérobie.

Le moniteur de surveillance fœtal au cours du travail, le STAN, permet un enregistrement continu de l'ECG et du RCF à l'aide d'une électrode de scalp monopolaire, ainsi qu'un enregistrement des contractions utérines à l'aide d'un capteur externe. Les tracés sont analysés en temps réels (5).

Le rapport T/QRS normal est de  $0,15 \pm 0,05$  au cours du travail. En cas d'acidose métabolique, ce rapport augmente et devient supérieur à  $0,25-0,28$ . Cependant il est important de noter que les résultats en fonction des études peuvent être assez discordants. Certains rapportent une bonne corrélation entre cette limite et l'acidose néonatale ; d'autres en revanche ne retrouvent aucune relation entre les données de l'ECGF et le score d'Apgar, ni avec le degré d'asphyxie néonatale (8).

L'analyse du segment ST semble une technique, qui peut être à poursuivre, mais les résultats de la seule étude publiée, étude suédoise portant sur 5000 parturientes, méritent d'être confrontés à d'autres expériences cliniques. Une autre étude randomisée très récente réalisée en Finlande ne retrouve ni réduction des interventions, ni diminution des acidoses métaboliques avec le STAN. Le seul bénéfice dans cette étude est la réduction des pH au scalp (10).

D'autres travaux sont nécessaires avant de recommander son utilisation (22).

Dans un contexte d'asphyxie, il est primordial de faire à la naissance une évaluation clinique précoce de l'enfant. Pour cela il existe des moyens de diagnostic de l'hypoxie ex-utero.

## **5 Les moyens de diagnostic de l'hypoxie fœtale ex-utero**

### **5.1 Le pH artériel au sang du cordon (27)**

Ce prélèvement de sang réalisé le plus tôt possible après la naissance, au niveau de l'artère ombilicale chez le nouveau-né, suite un clampage immédiat du cordon, reflète avec précision l'équilibre acido-basique du fœtus. Il permet de diagnostiquer ou d'infirmier une éventuelle asphyxie fœtale (11).

La norme chez le nouveau-né à terme est  $7,24 \pm 0,007$ . *L'American College of Obstetricians and Gynecologist* retient le seuil pathologique de  $7,15$ .

Il est important de préciser que l'artère ombilicale rend davantage compte de la qualité des échanges placentaires. En effet le pH veineux peut rester normal alors

que le pH artériel qui reflète directement l'état foetal est abaissé. Ceci explique le choix académique de la mesure du pH artériel au cordon.

Cette mesure a permis sur le plan médico-légal de pouvoir disposer d'un critère objectif d'appréciation de l'état du nouveau-né.

Par ailleurs le pH au cordon a permis rétrospectivement une meilleure analyse des RCF pathologiques.

## 5.2 Le score d'Apgar

Le score d'Apgar est la méthode la plus utilisée pour évaluer les capacités d'adaptation à la vie extra-utérine d'un nouveau-né. Ce score résulte de la notation de 0 à 2 de 5 éléments, estimés à 1, 5 et 10 minutes de vie de l'enfant. Sont cotés : la couleur des téguments, la respiration, l'irritabilité réflexe, le rythme cardiaque et le tonus de l'enfant. Le score d'Apgar est la somme de ces 5 notes. Une note de 7 à 10 est normale, de 6 à 4 médiocre, de 3 à 0 mauvaise (4).

Cependant ce score est significativement diminué en fonction du degré de prématurité de l'enfant et peut l'être pour d'autres causes que l'hypoxie. Seulement 19% des scores inférieurs à 7 à 5 minutes ont véritablement un pH artériel au cordon inférieur à 7,10 ou des lactates supérieurs à 13 mmol/l (8).

L'asphyxie a des conséquences cliniques immédiates : bradycardie, hypotension, inhibition des mouvements respiratoires, apparition de gasps, nouveau-né hypotonique et hyporéactif. L'hypoxie est responsable d'une mauvaise adaptation à la vie extra utérine avec un score d'Apgar bas prolongé, bien que ce signe ne soit pas spécifique. Un score d'Apgar bas à 1 minute mais normalisé à 5 minutes n'est pas corrélé au devenir néonatal. Dans l'étude de Hogan, 70% des enfants ayant un score d'Apgar inférieur à 4 à cinq minutes ont développé une encéphalopathie, contre seulement 14% pour ceux qui avaient un score entre 4 et 6 (27). Un score d'Apgar bas à 5 minutes est corrélé au devenir immédiat de l'enfant, avec un risque d'encéphalopathie, mais ce score a une assez faible valeur pronostique pour le devenir à long terme.

Ces deux moyens diagnostiques, biologiques et cliniques, sont complémentaires pour l'appréciation de l'état néonatal ; le pH à l'artère ombilicale explorant plus spécifiquement les dépressions néonatales d'origine hypoxique (8).

## **6 Les conséquences néonatales des naissances par extraction instrumentale et par césarienne**

### **6.1 Les naissances par extraction instrumentale (30)**

La fréquence des extractions instrumentales est très variable, évaluée par exemple entre 1.5% en République Tchèque et 15% en Australie et au Canada. Chez les femmes nullipares, 25% des accouchements par voie basse s'effectuent avec une extraction instrumentale (30). Différentes techniques d'extractions instrumentales peuvent être proposées comme la ventouse et les forceps. Les forceps sont une méthode beaucoup plus ancienne, datant du début du 19<sup>ème</sup> siècle, alors que l'utilisation étendue de la ventouse ne date que des années 1950. Ainsi, entre 1985 et 1992 la ventouse a partiellement supplanté l'utilisation des forceps aux Etats Unis avec une augmentation de 37% pour l'une et une diminution de 22% pour l'autre. Ces méthodes ne sont pas sans risque pour le nouveau-né.

#### **6.1.1 Complications néonatales des extractions par ventouse**

La mortalité néonatale associée à l'emploi d'une ventouse pour l'extraction d'un fœtus eutrophe n'est pas différente de celle observée lors d'un accouchement spontané (3 versus 2 / 10000).

A l'inverse, l'extraction par ventouse peut s'accompagner d'une longue liste de traumatismes fœtaux et/ou néonataux : hémorragies du scalp de différents types, atteinte du nerf facial ou du plexus brachial en raison de dystocie des épaules, hémorragies intra-craniennes par atteinte tentorielle, sous-durale et/ou fractures de crâne, hémorragies rétiniennes, dépression neurologique ou respiratoire, difficultés alimentaires, hospitalisation en unité de soins intensifs. Par rapport à un accouchement par voie basse sans manœuvre instrumentale à l'expulsion, les plus fréquentes de ces complications sont l'hyporéactivité à la naissance (x2.9), l'hématome du scalp, l'hémorragie sous-durale (x2.7) et l'atteinte du plexus brachial par dystocie des épaules (x2.3) (30).

#### **6.1.2 Complications néonatales des extractions par forceps**

La mortalité néonatale est légèrement supérieure en cas d'utilisation des forceps et s'établit autour de 5/10000 chez les nouveau-nés eutrophes (30).

Un certain nombre de complications observées avec l'utilisation des ventouses font partie aussi des complications néonatales associées à l'utilisation de forceps : atteinte du plexus brachial, traumatismes érosifs et hémorragiques du scalp, dépression neurologique ou mauvaise adaptation à la naissance. Cependant, d'autres complications sont beaucoup plus fréquentes en cas d'utilisation de forceps comme les atteintes oculaires, la paralysie du nerf facial, les embarrures.

L'incidence globale des complications neurologiques d'une extraction par forceps est non significativement, mais notablement plus élevée, que celle observée avec les ventouses (x 1.2 à 1.7) ; seule la paralysie du nerf facial est très significativement plus élevée (x 10).

## **6.2 Les naissances par césarienne (31)**

L'augmentation progressive du nombre d'accouchements par césarienne a été suivie par l'augmentation de la morbidité sévère maternelle et néonatale, et de la mortalité maternelle et foetale par rapport à la voie basse.

La césarienne permet d'éviter certains accidents traumatiques associés à la voie basse notamment en cas de présentation du siège, macrosomie foetale ou grossesse gémellaire. Néanmoins il a été montré qu'elle peut aussi être responsable de certains traumatismes liés à l'extraction foetale. Dans une large étude prospective multicentrique regroupant 37110 accouchements par césarienne, Alexander a montré que des lésions dues à la césarienne surviennent chez 1,1% des nouveau-nés. Les plus fréquents incidents sont les incisions cutanées accidentelles (7.3‰), les céphalo-hématomes (2,4‰), les fractures claviculaires (0,3‰), les lésions de plexus brachial (0,2‰), les paralysies du nerf facial (0,3‰) et les fractures de crâne (0,2‰).

Cette étude a également montré que le risque de ces accidents est significativement plus élevé en cas de césarienne en cours de travail, notamment lorsqu'elle est réalisée à dilatation cervicale complète ou après un échec d'extraction instrumentale, par rapport aux cas où la césarienne a été réalisée avant le travail.

## **Au total**

Toutes les recommandations actuelles s'accordent sur l'importance de limiter l'augmentation du nombre de césariennes et d'extractions instrumentales dans l'avenir. La surveillance du bien être foetal par l'enregistrement du RCF fait preuve d'une grande sensibilité mais d'une mauvaise spécificité. Il est donc important de trouver un autre moyen de surveillance permettant de déterminer avec une plus grande spécificité l'état foetal au cours du travail. Plusieurs études randomisées ont montré que l'OPF ne permettait pas de diminuer le taux global de césariennes. Cependant ces études n'autorisaient pas toutes la réalisation de pH au scalp comme moyen de surveillance supplémentaire ; et étant randomisées, elles respectaient des protocoles d'étude stricts, ne reflétant pas forcément la décision parfois complexe de la poursuite, ou non, du travail en cas d'anomalies du RCF.

Le but de notre étude est d'évaluer, de façon rétrospective, si la possibilité d'avoir recours à l'OPF au sein d'une maternité permet, sans altérer le pronostic néonatal, de réduire le taux de césariennes, quand il existe déjà une politique de surveillance par RCF+pH au scalp.

**DEUXIEME PARTIE:**  
**ETUDE CLINIQUE**

# METHODOLOGIE

L'oxymétrie de pouls foetal apporte un complément d'information à l'évaluation du bien être foetal. Elle a été intégrée à l'arsenal des outils de surveillance foetale, en 2001, au CHU de Rouen.

Cette étude a pour but d'évaluer l'oxymétrie de pouls foetal. Deux objectifs se détachent : l'impact de l'OPF sur le pronostic obstétrical et maternel, et l'impact sur le pronostic néonatal. Si le premier est traité dans un autre mémoire, c'est ce dernier que nous avons choisi d'étudier. Le but ultime de l'OPF étant la conservation de la fonction cérébrale de l'enfant sans être délétère pour la mère.

## 1. Objectif

L'objectif est de comparer le pronostic néonatal des enfants eutrophes, nés à partir de 36 SA, présentant des anomalies du rythme cardiaque.

Deux périodes ont été choisies :

- Une période récente où l'oxymétrie de pouls foetal pouvait être utilisée, en plus des autres méthodes, comme aide décisionnelle.
- Une période, plus ancienne, où la surveillance du travail n'était basée que sur l'enregistrement du RCF et le pH au scalp.



## 2. Matériel et méthode

Il s'agit d'une étude rétrospective et comparative qui a été menée à la clinique gynécologique et obstétricale du CHU de Rouen, maternité de niveau 3.

La détermination des périodes a été effectuée selon des critères distincts.

L'oxymétrie de pouls foetal a été utilisée en salle de naissances à partir du mois de janvier 2001 avec des oxymètres Nellcor® N400 et des capteurs FS-14. Nous avons choisi arbitrairement une période d'exclusion de 6 mois correspondant à une période d'essai de ce nouveau moyen de surveillance. C'est pourquoi nous avons fait débiter la période d'étude la plus récente au 1<sup>er</sup> juillet 2001.

Pour la période la plus ancienne, nous souhaitons qu'il y ait une uniformité dans les pratiques des équipes médicales. Ainsi nous avons retenu la date d'arrivée du Pr. Loïc Marpeau, chef de service, au sein de la clinique gynécologique et obstétricale du CHU de Rouen, le 11 mars 1996. Nous avons choisi, de la même manière, une période d'exclusion de 6 mois pouvant correspondre à la période d'adaptation des équipes. Nous avons donc fait débiter la période d'étude la plus ancienne au 11 septembre 1996.

L'année 2000 étant une année sans codage, nous avons dû l'exclure.

Les deux périodes retenues sont les suivantes :

- la première période d'étude s'écoule du **11 septembre 1996 au 31 décembre 1999** (3 ans et 4 mois) avec un total de **657 dossiers** sélectionnés par le département d'informatique médical :  
c'est le **groupe 1**.
- La deuxième période d'étude s'écoule du **1<sup>er</sup> juillet 2001 au 30 septembre 2005** (4 ans et 3 mois) avec un total de **653 dossiers** sélectionnés par le département d'informatique médical :  
c'est le **groupe 2**.

De plus nous avons défini 2 variables de morbidité composite, afin d'augmenter notre puissance statistique pour traiter de l'évolution des critères néonataux de morbidité grave.

Les deux variables sont les suivantes :

- Variable 1: enfant présentant un des items suivants: hospitalisation en réanimation ou néonatalogie, traumatisme, examen complémentaire anormal, examen neurologique anormal au cours de l'hospitalisation et à la sortie, encéphalopathie ischémique, hémorragie intraventriculaire de grade  $\geq 3$ ,  $\text{pH} < 7,10$ , décès.
- Variable 2: enfant présentant un des items suivants: hospitalisation en réanimation ou néonatalogie, traumatisme, examen complémentaire anormal, examen neurologique anormal au cours de l'hospitalisation et à la sortie, encéphalopathie ischémique, hémorragie intraventriculaire de grade  $\geq 3$ ,  $\text{pH} < 7,00$ , décès.

### **3 Les populations**

#### **3.1 Les dossiers obstétricaux**

Les dossiers obstétricaux étudiés ont été retenus selon les critères suivants :

Critères d'inclusion :

- Accouchement d'un singleton
- Terme  $\geq 36$  SA
- Présentation céphalique
- Utilisation d'une oxymétrie de pouls fœtal et/ou du pH au scalp en cours de travail, pour une dilatation cervicale  $\leq 9$  cm. En effet, l'intérêt de l'OPF est de permettre une surveillance fœtale en continue bien avant la dilatation complète. A dilatation complète en cas d'anomalies du RCF, la réalisation d'un pH au scalp est l'option de choix. De plus, la sélection des dossiers ayant une dilatation cervicale  $\leq 9$  cm permet de se caler sur la méthodologie des études antérieures.

### Critères d'exclusion :

- Grossesse multiple
- Siège ou position transverse
- Suspicion de RCIU < 3<sup>ème</sup> persentile pendant la grossesse
- Malformation foetale dépistée in utero
- Malformation utérine connue
- Diabète maternel nécessitant de l'insuline lors du travail
- Mère séropositive au VIH
- Mère ayant une hépatite virale active
- Césarienne programmée
- Placenta praevia
- Lésions herpétiques génitales découvertes lors de l'accouchement
- Hyperthermie maternelle > 38°C pendant le travail

### **3.2 Les dossiers néonataux**

Tous les dossiers néonataux ont été étudiés soit au total 910 dossiers. Parmi eux, 63 enfants ont été hospitalisés à la naissance : 28 dans le groupe 1 et 35 dans le groupe 2. Ces 63 cas ont fait l'objet d'une étude spécifique, afin d'obtenir un maximum d'information sur le déroulement de leur hospitalisation, sur les conclusions de leur hospitalisation et leur suivi à long terme.

## 4 Les grilles d'étude

### 4.1 La grille obstétricale

Les données qui ont été recueillies pour chaque dossier ont été les suivantes :

#### Les caractéristiques maternelles

❖ Les patientes

- Age
- Parité
- Indice de masse corporel (IMC) : en considérant pour un poids normal que l'IMC est < 25. En cas de surcharge pondérale l'IMC est entre 25 et 30; pour une obésité modérée l'IMC est entre 30 et 35, et en cas d'obésité morbide l'IMC  $\geq$  35.

❖ Les antécédents et/ou pathologies de la grossesse :

- hypertension artérielle gravidique : oui/non
- pré éclampsie : oui/non
- utérus cicatriciel : oui/non
- cardiopathie : oui/non
- néphropathie : oui/non

#### Le déroulement du travail

❖ Caractéristiques du travail

- Mode d'entrée en travail : spontané, déclenché par ocytociques ou prostaglandines.
- Rupture des membranes : spontanée ou artificielle, dilatation du col à la rupture, couleur du liquide amniotique : clair, teinté, méconial ou sanglant.
- Analgsie : analgsie péridurale ou anesthésie générale.
- Utilisation d'ocytociques : utilisé, non utilisé.

❖ Surveillance obstétricale

- Les anomalies du RCF :

- décélérations précoces (durée)
- décélérations tardives (durée)
- décélérations variables (nombre)
- bradycardie (nombre d'épisodes, durée totale)
- tachycardie (nombre d'épisodes, durée totale)
- réduction de la variabilité.

Afin de pouvoir comparer les anomalies du RCF entre les patientes et les 2 périodes étudiées, et afin de limiter les biais de cette étude rétrospective, 2 séances d'apprentissage d'interprétation du RCF ont été organisées, avec Amandine Martin (qui a co-participé aux recueils de données) et le Dr Loïc Sentilhes, pour harmoniser nos lectures des RCF. En effet, tous les RCF ont été visualisés et analysés par la personne colligeant les données du dossier, afin de les recueillir avec précision et exactitude.

- L'oxymétrie de pouls fœtal :

- durée entre la pose et la naissance
- dilatation à la pose
- valeur au moment de la décision du début des efforts expulsifs, de l'extraction instrumentale ou de la césarienne
- durée de l'OPF à cette dernière valeur
- si OPF < 30% : nombre d'épisodes et durée la plus longue
- si OPF non utilisée : signal défectueux, matériel défectueux, ou absence de raison retrouvée.

- Le pH au scalp : durée entre la pose et la naissance, dilatation cervicale à la pose, nombre de pH effectués, valeur des pH, valeur du dernier pH.

❖ Accouchement voie basse

- Variété de présentation au dégagement : Occipito-Pubien ou Occipito-Sacré.
- Durée des efforts expulsifs en minutes
- RCF à l'expulsion selon la classification de Melchior :
  - *type 0* : RCF non modifié
  - *type 1* : ralentissements au cours des efforts expulsifs (EE) uniquement
  - *type 2* : bradycardie permanente d'apparition précoce
  - *type 3* : bradycardie permanente avec accélération au moment des EE
  - *type 4* : RCF normal avec apparition secondaire d'une bradycardie.
- Extraction instrumentale :
  - moyen d'extraction : ventouse ou forceps
  - hauteur de la présentation : basse, moyenne ou haute
  - indication : anomalie du RCF, défaut de progression, ou les deux.

❖ Césarienne

- Indication : anomalie du RCF, stagnation de la dilatation, ou les deux.
- Dilatation cervicale au moment de la césarienne.

❖ Délivrance

- Type : naturelle, dirigée, artificielle ou manuelle.
- Complète ou incomplète.
- Délivrance artificielle ou révision utérine : pour délivrance incomplète ou pour hémorragie de la délivrance.
- Hémorragie de la délivrance : présente ou absente.

**Le pronostic maternel**

- Chorioamniotite : oui/non
- Endométrite : oui/non
- Accident thromboembolique : présence de facteur de risque de thrombose veineuse profonde, thromboprophylaxie adaptée, moyen diagnostic.
- Infection de la cicatrice d'épisiotomie ou de césarienne: oui/non

## 4.2 La grille pédiatrique

### Etat de l'enfant à la naissance

- Le poids de naissance
- Le score d'Apgar à 1, 5 et 10 minutes.
- Le pH au cordon : sa valeur, et si non fait : matériel défectueux, prélèvement insuffisant ou absence de raison retrouvée.
- La température : inférieure ou supérieure à 38 °C
- La glycémie capillaire : réalisée ou non, si oui valeur.
  - Hypoglycémie < 2,2 mmol/L
- La durée d'ouverture de l'œuf : inférieure ou supérieure à 12h
- Les anomalies du cordon : circulaire, latérocidence ou nœud
- Le sepsis : prélèvement positif de liquide gastrique, hémocultures ou ponction lombaire
- La réanimation en salle de naissance :
  - Stimulation
  - Masque à oxygène
  - CPAP (Continuous Positive Airway Pressure)
  - Intubation
  - Massage cardiaque externe
  - Drogues
- L'aspiration sous laryngoscope: oui/non

### Hospitalisation du nouveau-né

- L'hospitalisation : en néonatalogie et/ou en réanimation, durée de chaque séjour et durée totale.
- Les indications d'hospitalisation
  - Suspicion de sepsis
  - Détresse respiratoire (DR)
  - Suspicion d'hypoxie périnatale
  - Hypoglycémie < 2,2 mmol/L
  - Anémie nécessitant une transfusion
  - Ictère
  - Malformations foetales

- Déroulement de l'hospitalisation
  - Prélèvement central positif
  - Antibiotiques
  - Transfusion
  - Photothérapie
  - Intubation
  - CPAP
  - Lunettes
  - Examen neurologique anormal en cours d'hospitalisation
  - Examen neurologique anormal à la sortie d'hospitalisation
  - Examens complémentaires : EEG ETF IRM
- Le traumatisme néonatal:
  - Fracture de clavicule
  - Plexus brachial permanent
  - Plexus brachial transitoire
  - Céphalématome
  - Plaie de la face ayant nécessité une suture
  - Paralysie faciale permanente
  - Paralysie faciale transitoire
  - Hématome de la face
- Conclusion de l'hospitalisation
  - Sepsis confirmé (prélèvement central positif) : Strepto B, E. Coli, autres.
  - Inhalation liquide amniotique méconial
  - Détresse respiratoire
  - Trouble de résorption
- Le suivi à distance et les derniers résultats : favorables ou pathologiques

#### **Evènements graves**

- L'encéphalopathie hypoxique-ischémique: oui/non
- Hémorragie intraventriculaire de grade  $\geq 3$
- Le décès néonatal: oui/non



## **5 Tests statistiques**

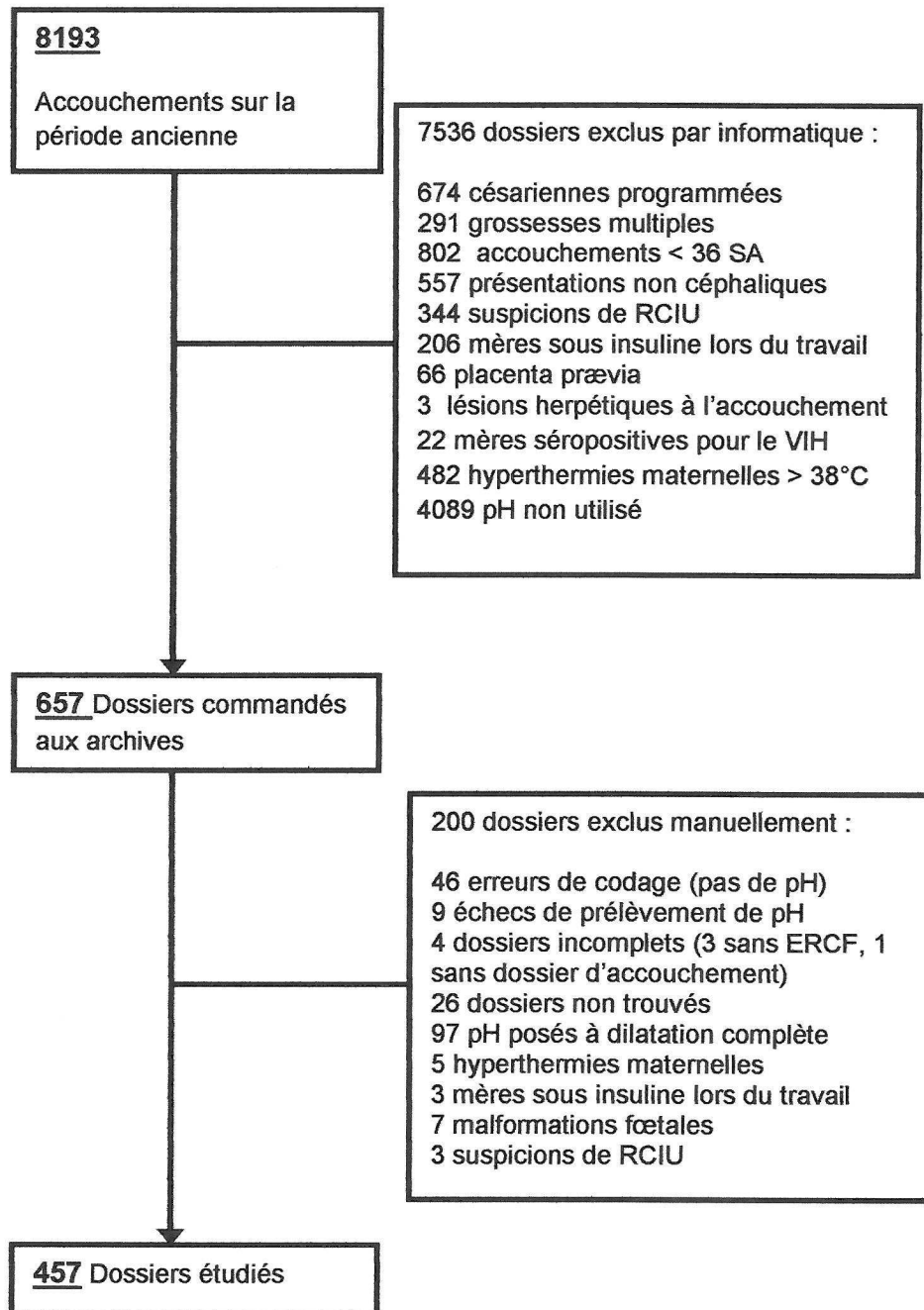
Les tests statistiques utilisés sont le test de Student et le test du chi 2. La probabilité (p) est significative pour une valeur inférieure à 0,05 ( $p \leq 0,05$ ).

## **6 Difficultés rencontrées (tableau ci-après)**

Nous avons travaillé en collaboration avec le Département d'Informatique Médicale (DIM) qui nous a fourni nos listes de dossiers sur les deux périodes d'étude. Elles comptaient 657 dossiers obstétricaux pour la période la plus ancienne et 653 dossiers obstétricaux pour la plus récente, soit au total 1310 dossiers. Tous les dossiers ont été commandés aux archives centrales du CHU et ont été manuellement traités. De nombreux dossiers ont été exclus, pour les raisons détaillées dans le tableau suivant.

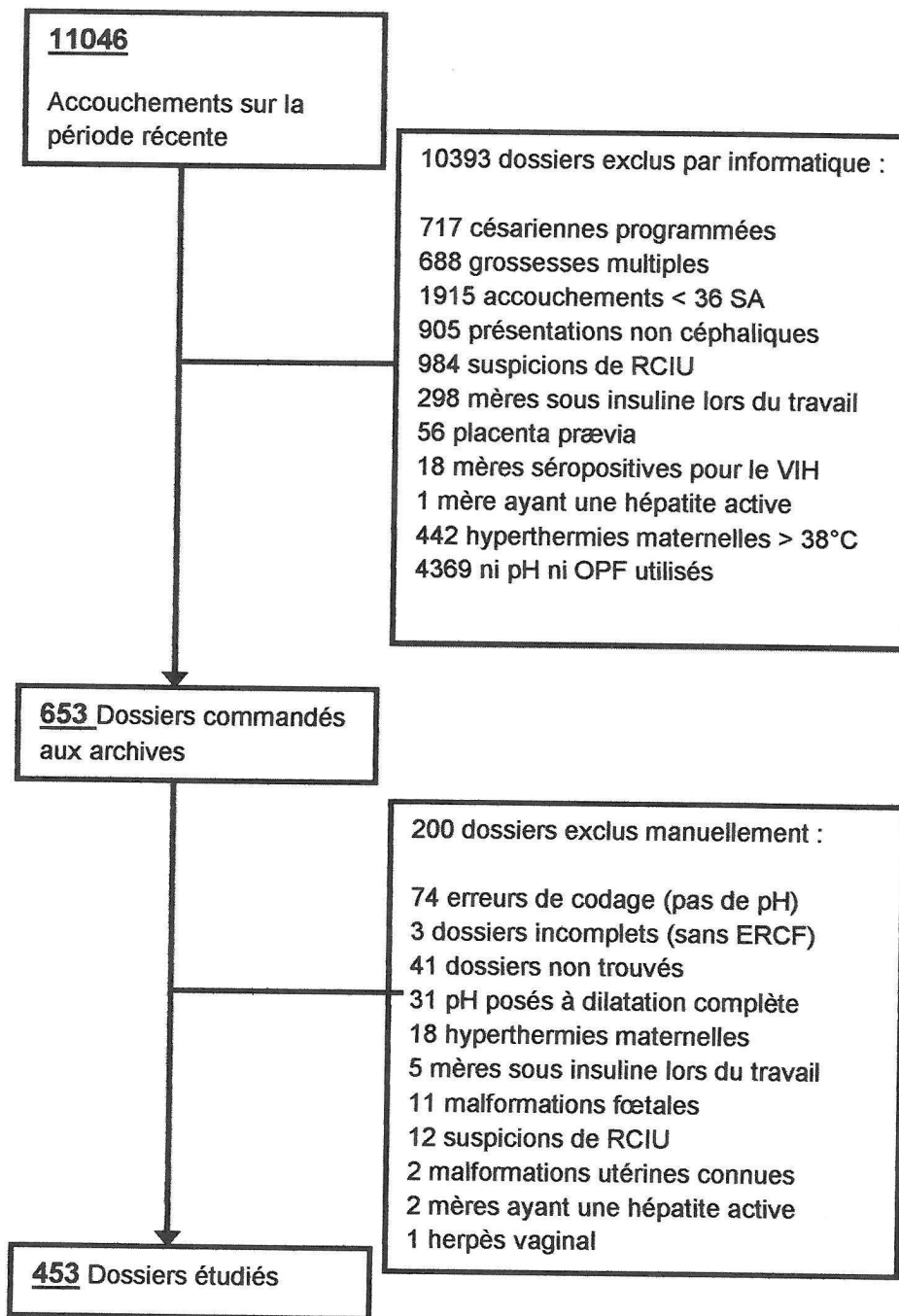
<b>Dossiers exclus</b>	<b>1<sup>ère</sup> période sur 657 dossiers</b>	<b>2<sup>ème</sup> période sur 653 dossiers</b>
<b>Erreurs de codage (dossiers sans OPF ni pH réalisés)</b>	<b>46</b>	<b>76</b>
<b>Echec dans la réalisation du pH</b>	<b>9</b>	
<b>Dossiers incomplets :</b>		
Absence d'enregistrement du RCF	3	3
Absence du dossier d'accouchement	1	
<b>Dossiers non trouvés</b>	<b>26</b>	<b>41</b>
<b>Dossiers en dehors des critères d'inclusion :</b>		
OPF et/ou pH posés à dilatation complète	97	31
Hyperthermie maternelle	5	18
Mère sous insuline à l'accouchement	3	5
Hépatite maternelle active		2
Herpès vaginal		1
Malformation utérine		2
Malformation fœtale	7	11
Suspicion de RCIU	3	12
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>	<b>200</b>

**Les arbres ci-après reprennent notre démarche méthodologique :**  
**de la population générale aux 910 dossiers étudiés.**



**PERIODE ANCIENNE (RCF+pH) DU 11.09.1996 AU 31.12.1999**

**=GROUPE 1**



**PERIODE RECENTE (RCF+OPF ± pH) DU 01.07.01 AU 30.09.05**

**=GROUPE 2**

# RESULTATS

## 1 Caractéristiques maternelles (tableau I)

Il existe une différence significative entre les deux populations en terme d'indice de masse corporelle, plus élevé dans le groupe 2.

Par ailleurs, la population est identique entre les deux périodes.

Tableau I - Caractéristiques maternelles

	Période ancienne (pH) n=457	Période récente (OPF ± pH) n=453	p
Age	28,2 ± 5,1	28,1 ± 5,8	0,80
Parité	2,5 ± 2,1	2,2 ± 1,8	0,45
IMC (n=448 vs 437)	23,4 ± 4,5	24,3 ± 5,0	0,006
Pathologies maternelles	34 (7,4%)	29 (6,4%)	0,54
HTA gravidique	21 (4,6%)	17 (3,8%)	0,52
Prééclampsie	5 (1,1%)	8 (1,8%)	0,39
Cardiopathie	1 (0,2%)	1 (0,2%)	0,99
Néphropathie	8 (1,8%)	4 (0,9%)	0,25
Utérus cicatriciel	41 (9,0%)	38 (8,4%)	0,75

## 2 Caractéristiques du travail (tableau II)

La rupture artificielle des membranes est pratiquée de manière significative à une dilatation cervicale plus grande dans le groupe 2 : 4,4 centimètres (cm) de dilatation versus 3,2 cm.

De plus, il existe une différence significative du taux d'analgésies péridurales, plus élevé dans le groupe 2 : 96,5% des femmes versus 90,2% dans le groupe 1.

**Tableau II - Caractéristiques du travail**

	Période ancienne (pH) n=457	Période récente (OPF ± pH) n=453	p
<b>Travail spontané</b>	328 (71,8%)	351 (77,5%)	0,06
<b>Travail déclenché</b>	129 (28,2%)	102 (22,5%)	0,06
Prostaglandines	30 (6,5%)	25 (5,5%)	0,57
Amniotomie + ocytociques	99 (21,7%)	77 (17,0%)	0,08
<b>Caractéristiques du LA</b>			
Stade de la dilatation cervicale au moment de la RAPDE <sup>x</sup> (n=342 vs 235)	3,8 ± 1,8	4,4 ± 1,7	< 0,001
Couleur du liquide amniotique			0,045
Clair	344 (75,3%)	323 (71,3%)	
Teinté	64 (14,0%)	73 (16,1%)	
Méconial	37 (8,1%)	53 (11,7%)	
Sanglant	12 (2,6%)	4 (0,9%)	
<b>Rupture PDE &gt; 12 heures</b>	75 (16,4%)	79 (17,5%)	0,72
<b>Analgésie maternelle</b>			
APD	412 (90,2%)	436 (96,5%)	< 0,001
AG	14 (3,1%)	13 (2,9%)	0,86
Sufenta/Fentanyl	3 (0,7%)	13 (2,9%)	0,01

<sup>x</sup> en centimètre de dilatation

### 3 Surveillance obstétricale (tableau III)

Les anomalies du RCF durent significativement moins longtemps dans le groupe 2:

- dip I = 53 minutes versus 102 minutes ( $p < 0,001$ )
- dip II = 55 minutes versus 87 minutes ( $p < 0,001$ )
- tachycardie = 42 minutes versus 92 minutes ( $p < 0,001$ )
- bradycardie = 7 minutes versus 23 minutes ( $p < 0,001$ )

Le pH au scalp est significativement moins utilisé dans le groupe 2, 246 fois versus 457 ( $p < 0,001$ ). Il est alors réalisé plus près de la naissance et à une dilatation plus tardive : à 6,3 cm de dilatation versus 5,9 cm ( $p = 0,018$ ).

L'OPF est utilisée largement, dans 95% des cas, lorsqu'il y a nécessité d'un deuxième moyen de surveillance fœtale dans le groupe 2. Son utilisation dure en moyenne 2h30. Elle est posée à environ 6 cm de dilatation cervicale. La décision obstétricale a lieu lorsque l'OPF est, en moyenne, à 28,9%.

**Tableau III - Surveillance obstétricale**

	Période ancienne (pH) n=457	Période récente (OPF ± pH) n=453	p
<b>DIP I</b>	249 (54,5%)	170 (37,7%)	< 0,001
Durée totale au cours du travail (n=249 vs 288) <sup>£</sup>	102,1 ± 72,4	53,46 ± 73,8	< 0,001
<b>DIP II</b>	203 (44,5%)	191 (43,3%)	0,50
Durée totale au cours du travail (n=204 vs 309) <sup>£</sup>	87,6 ± 77,0	55,6 ± 72,1	< 0,001
<b>Ralentissements variables</b>			
Nombre total au cours du travail	272(59,5%)	219 (48,5%)	0,008
<b>Tachycardie &gt; 160 bpm</b>			
Nombre total au cours du travail	51 (11,2%)	100 (22,1%)	< 0,001
Durée totale (n=51 vs 204) <sup>£</sup>	92,0 ± 70,8	42,8 ± 79,3	< 0,001
<b>Bradycardie &lt; 110 bpm</b>			
Nombre total au cours du travail	52 (11,4%)	103 (22,8%)	< 0,001
Durée totale (n=51 vs 204) <sup>£</sup>	23,9 ± 47,4	7,0 ± 9,9	< 0,001
<b>Variabilité &lt; 5 bpm/min</b>	91 (19,9%)	101 (22,4%)	0,36
<b>Oxymétrie de pouls foetal</b>			
Utilisée	-	430 (94,9%)	-
Durée entre pose de l'OPF et la naissance (n=428) <sup>£</sup>	-	156,9 ± 119,3	-
Stade de la dilatation cervicale au moment de la pose (n=425)	-	5,9 ± 1,9	-
Valeur de l'OPF au moment de la décision obstétricale (n=223) <sup>Ω</sup>	-	28,9 ± 55,7	-
Durée de l'OPF à cette valeur (n=181) <sup>£</sup>	-	4,8 ± 7,6	-
OPF < 30%	-	199 (43,9%)	-
Non utilisée	-	23 (5,1%)	-
Aucune raison retrouvée	-	15 (3,3%)	-
Matériel défectueux	-	8 (1,8%)	-
Chorioamniotite	-	0	-
<b>pH au scalp</b>			
Utilisé	457 (100%)	246 (54,3%)	< 0,001
Durée entre 1 <sup>er</sup> pH et la naissance (n=457 vs 259) <sup>£</sup>	154,2 ± 107,3	108,6 ± 95,1	< 0,001
Stade de la dilatation cervicale au moment du 1 <sup>er</sup> pH <sup>*</sup>	5,9 ± ,3	6,3 ± 2,3	0,018
pH≤2	364 (79,6%)	425 (93,8%)	< 0,001
pH≤3	421 (7,9%)	444 (2,0%)	< 0,001
Dernier pH (n=457 vs 247)	7,28 ± 0,1	7,28 ± 0,1	0,47

<sup>£</sup> en minutes

<sup>Ω</sup> en pourcentage

<sup>\*</sup> en centimètres de dilatation



#### 4 Modalité de l'accouchement (tableau IV)

Le taux global de césariennes a significativement augmenté dans le groupe 2, passant de 25,2% pour la période 1 à 42,4% pour la période 2 ( $p < 0,001$ ).

Il est important de préciser que les taux de césariennes ont augmenté quelle que soit l'indication :

- Augmentation significative pour ARCF → 19,2% versus 7% dans le groupe 1 ( $p < 0,001$ )
- Augmentation significative pour les 2 raisons (stagnation + ARCF) → 15,9% versus 10,5% dans le groupe 1 ( $p = 0,016$ )
- Augmentation non significative pour stagnation de la dilatation → 8,3% versus 7,6 % dans le groupe 1 ( $p = 0,68$ )

Le groupe 2 présente donc significativement moins d'accouchements voie basse et plus de délivrances manuelles réalisées lors des césariennes.

Enfin nous retrouvons dans le groupe 2 significativement plus de délivrances dirigées 44,3% versus 39,6% ( $p < 0,001$ ) dans le groupe 1 et plus de délivrances artificielles 3,7% versus 0,7% ( $p < 0,001$ ).

**Tableau IV - Modalités de l'accouchement**

	Période ancienne (pH) n=457	Période récente (OPF ± pH) n=453	p
<b>Césarienne</b>	115 (25,2%)	192 (42,4%)	< 0,001
Anomalies du RCF	32 (7,0%)	87 (19,2%)	< 0,001
Stagnation de la dilatation cervicale ou non engagement	35 (7,6%)	38 (8,3%)	0,68
Les deux	48 (10,5%)	67 (15,9%)	0,016
Dilatation cervicale au moment de la césarienne (n=111 vs 189)	6,33 ± 2,4	6,27 ± 2,2	0,83
<b>Accouchement voie basse</b>	342 (74,8%)	261 (57,6%)	< 0,001
Variété de la présentation			
Antérieure	401 (87,8%)	406 (89,6%)	0,40
Postérieure	56 (12,2%)	47 (10,4%)	0,40
Durée des efforts expulsifs en minute (n=342 vs 268)	13,9 ± 9,3	12,5 ± 9,1	0,08
Spontané	228 (49,9%)	164 (36,3%)	< 0,001
Extraction instrumentale (n=203)	113 (24,7%)	90 (19,9%)	0,08
Instrument			
Ventouse	2 (1,7%)	5 (5,6%)	0,24
Forceps	111 (98,3%)	85 (94,4%)	0,24
Hauteur de la présentation			0,32
Partie basse	12 (10,6%)	9 (10%)	
Partie moyenne	67 (59,3%)	62 (68,9%)	
Partie haute	34 (30,1%)	19 (21,1%)	
Indication			0,17
Anomalies du RCF	57 (50,4%)	56 (62,2%)	
Défaut de progression de la présentation	18 (15,9%)	14 (15,6%)	
Les deux	38 (33,7%)	20 (22,2%)	
<b>Délivrance</b>			
Type			< 0,001
Naturelle	157 (34,3%)	17 (3,7%)	
Dirigée	181 (39,6%)	222 (44,3%)	
Artificielle	3 (0,7%)	17 (3,7%)	
Manuelle	116 (25,4%)	197 (43,5%)	
Complète	442 (96,7%)	424 (93,6%)	0,03
Délivrance artificielle/révision utérine			0,06
Délivrance incomplète	17 (3,72%)	29 (6,4%)	
Délivrance pour hémorragie	6 (1,3%)	12 (2,6%)	
Hémorragie de la délivrance	10 (,2%)	18 (4,0%)	0,12
<b>Anomalies funiculaires</b>	175 (38,3%)	146 (32,2%)	0,06
Latérocidence	17 (3,7%)	39 (8,6%)	0,002
Circulaire	146 (31,9%)	104 (23,0%)	0,002
Nœuds	12 (2,6%)	3 (0,7%)	0,02
<b>Pronostic maternel</b>			
Endométrite	3 (0,6%)	6 (1,3%)	0,31
Accident thrombo-embolique	0	1 (0,2%)	0,31
Infection de cicatrice	1 (0,2%)	8 (2,0%)	0,01
Infection d'épisiotomie	0	3 (0,3%)	0,12
Infection de césarienne	1 (0,2%)	5 (0,7%)	0,10

## 5 Etat de l'enfant à la naissance (tableau V)

Nous notons une différence de poids de naissance significative entre les deux groupes : 3248g dans le groupe 1 versus 3334g dans le groupe 2 ( $p=0,004$ ).

La valeur du pH au cordon, prélevé à la naissance, est significativement moins bonne dans le groupe 2 : 7,23 versus 7,25 dans le groupe 1 ( $p= 0,008$ ).

Les taux des pH<7 et des pH<7,10 ne présentent aucune différence significative entre les 2 groupes. Le taux de traumatismes néonataux ne présente aucune différence significative entre les 2 groupes. Par contre, nous notons une augmentation significative du nombre de réanimations (stimulation, masque, CPAP) dans le groupe 2 : 12.2% versus 6.6% dans le groupe 1 ( $p=0,04$ ).

**Tableau V – Etat de l'enfant à la naissance**

	Période ancienne (pH) n=457	Période récente (OPF ± pH) n=453	p
<b>Poids</b>	3248 ± 438	3334 ± 463	0,004
<b>Apgar à 5 minutes &lt; 7</b>	8 (1,7%)	7 (1,5%)	0,80
<b>pH au cordon (394 vs 406)</b>	7,25 ± 0,08	7,23 ± 0,08	0,008
Non fait	57 (12,5%)	45 (9,9%)	0,22
Prélèvement insuffisant	0	0	1
Machine en panne	1 (0,2%)	1 (0,2%)	>0,99
Aucune raison retrouvée	56 (12,3%)	44 (9,7%)	0,24
pH < 7,10 (394 vs 406)	19 (4,8%)	27 (6,7%)	0,29
pH < 7,00 (394 vs 406)	3 (0,8%)	8 (2,0%)	0,22
Température > 38°C	26 (5,7%)	32 (7,1%)	0,39
Hypoglycémie < 2,2 mmol/L	2 (5,8%)	4 (6,8%)	1
<b>Traumatisme néonatal</b>	11 (2,4%)	6 (1,3%)	0,33
Fracture de clavicule	2 (5,8%)	2 (5,8%)	>0,99
Plexus brachial permanent	0	0	1
Plexus brachial transitoire	1 (0,2%)	1 (0,2%)	>0,99
Céphalématome	2 (0,4%)	0	0,16
Plaie de la face ayant nécessité une suture	1 (0,2%)	2 (0,4%)	0,62
Paralysie faciale permanente	0	0	1
Paralysie faciale transitoire	5 (1,1%)	1 (0,6%)	0,10
Hématome de la face	1 (0,2%)	0	0,32
<b>Réanimation réalisée à la naissance</b>	30 (6,6%)	55 (12,2%)	0,004
Stimulation à la naissance	30 (6,6%)	50 (11,1%)	0,02
Masque	28 (6,1%)	49 (10,8%)	0,01
CPAP	1 (0,2%)	5 (0,7%)	0,10
CPAP et/ou masque	28 (6,1%)	49 (10,8%)	0,01
Intubation	11 (2,4%)	10 (2,2%)	1
Massage cardiaque externe	9 (1,9%)	4 (1,4%)	0,17
Drogues (Adrénaline ou Naloxone)	1 (0,2%)	1 (0,2%)	> 0,99
Aspiration sous laryngoscope	29 (6,3%)	10 (4,5%)	0,32

**Tableau VII – Evènements graves**

	Période ancienne (pH) n=457	Période récente (OPF ± pH) n=453	p
<b>Sepsis confirmé</b>	3 (0,6%)	6 (1,3%)	0,34
Strepto B	2 (0,4%)	5 (1,1%)	0,25
E. Coli	0	1 (0,2%)	0,31
Autre	1 (0,2%)	0	0,32
<b>Inhalation LA méconial</b>	7 (1,5%)	4 (0,9%)	0,37
<b>Détresse respiratoire</b>	6 (1,3%)	4 (0,8%)	0,53
Trouble de résorption	5 (1,1%)	5 (1,1%)	0,99
<b>Suivi à distance de l'enfant</b>	6 (1,3%)	12 (2,6%)	0,15
Favorable	5 (1,1%)	11 (2,4%)	0,31
Pathologique	1 (0,2%)	1 (0,2%)	>0,99
<b>Encéphalopathie hypoxo-ischémique</b>	2 (0,4%)	0	0,16
<b>Hémorragie intraventriculaire</b>			
de grade ≥ 3	1 (0,2%)	0	0,32
<b>Décès néonatal</b>	3† (0,65%)	0	0,25
<u>Variable 1</u>	43 (9,4%)	52 (11,5%)	0,31
<u>Variable 2</u>	30 (6,5%)	36 (7,9%)	0,29

†Nous relevons 3 décès néonataux dans le groupe 1 (aucun dans le groupe 2) :  
 -1 enfant atteint du syndrome de Wernig-Hoffman non dépisté  
 -1 enfant présentant une transposition des gros vaisseaux non dépisté  
 -1 enfant dans le cadre d'une acidose métabolique majeure à l'accouchement

**TROISIEME PARTIE :**

**DISCUSSION**

Le but de notre étude était, d'une part d'évaluer si le recours possible à l'OPF, dans un service ayant déjà accès au pH au scalp, permettait de poursuivre le travail sans conséquence sur l'état néonatal, et d'autre part d'évaluer si cela permettait de diminuer le taux de césariennes et la fréquence d'utilisation du pH au scalp.

D'après nos résultats, l'oxymétrie de pouls foetal, dans notre établissement, ne permet pas de diminuer les taux de césariennes, cependant elle permet une nette diminution de l'utilisation du pH au scalp, sans altérer le pronostic néonatal.

Nos deux populations d'étude, similaires en nombre, correspondent à deux périodes différentes, qui ne sont malheureusement pas identiques quant aux caractéristiques maternelles et quant aux anomalies du rythme cardiaque foetal (ARCF). Cette différence peut être expliquée par une évolution des populations et par une évolution des pratiques médicales.

En effet, la population maternelle est marquée par une augmentation significative de l'Indice de Masse Corporelle (IMC) dans le groupe 2, passant de 23,4 à 24,3 ( $p=0,006$ ). De plus, la population néonatale est marquée par une augmentation significative du poids de naissance des enfants dans le groupe 2, passant de 3248 grammes à 3334 ( $p=0,004$ ).

L'évolution des pratiques médicales se caractérise par une augmentation significative du taux d'analgésie péridurale dans le groupe 2 (96.2% versus 90.2%  $p<0,001$ ) ; ainsi que par une augmentation significative du taux de délivrances dirigées (44,3% versus 39,6%  $p<0,001$ ) et de délivrances artificielles (3,7% versus 0,7%  $p<0,001$ ). De même les durées des anomalies du rythme cardiaque foetal (ARCF) présentent des différences significatives entre les deux périodes. Les tachycardies et bradycardies sont deux fois plus fréquentes, mais tolérées deux fois moins longtemps dans le groupe 2. Les durées des ralentissements type dip I (53 minutes versus 102 minutes en moyenne  $p<0,001$ ) et type dip II (55 minutes versus 87 minutes en moyenne  $p<0,001$ ) sont significativement diminuées. Les interventions ont lieu plus rapidement dans le groupe 2. Ces résultats suggèrent que les pratiques médicales ont probablement changé.

augmentation significative du taux de césariennes peut aussi être liée à l'utilisation de l'OPF: la survenue d'un ou plusieurs épisodes < 30% pouvant accélérer la prise de décision d'extraction.

Les césariennes supplémentaires du groupe 2 apportent-elles des améliorations à l'état néonatal des enfants ? Il est possible que cette étude ait une puissance insuffisante pour juger des classiques critères « discriminants » de l'état néonatal que sont : l'acidose métabolique profonde, l'encéphalopathie hypoxique et ischémique et le décès néonatal, événements rares de l'ordre de 2 pour mille (27). Il aurait fallu multiplier les effectifs par 10, ce qui était impossible sur ce type d'enquête rétrospective. Cependant nous avons réalisé deux variables de morbidité composite, afin d'augmenter notre puissance statistique, détaillées dans les résultats de l'étude, qui ne montrent aucune différence significative entre les deux périodes pour ce qui est des critères « discriminants ».

De plus, nous pouvons affirmer l'absence de différence significative, entre les 2 groupes, pour les critères néonataux les moins sévères. Il n'y a aucune différence significative pour les Apgar < 7 à 5 minutes (1,5% versus 1,7 p=0,80), ni pour les pH<7,10 (6,7% versus 4,8 p=0,29) dans notre étude, comme le concluait Garite dans son essai réalisé en 2000, sur un effectif comparable au nôtre de 1010 femmes (14). Son étude était randomisée et offrait, comme East et Kuhnert, la possibilité d'avoir recours au pH au scalp lors du travail comme moyen de surveillance supplémentaire du bien être fœtal. Garite retrouvait dans ces résultats 5,5% des nouveau-nés avec un pH<7,10 dans le groupe surveillé par OPF±pH versus 5,2% dans le groupe témoin. Nous retrouvons 6,7% des nouveau-nés dans le groupe 2 (OPF±pH) versus 4,8% dans le groupe 1 (pH). Pour les cas de pH<7, Garite retrouvait 0,6% des enfants dans le groupe OPF±pH versus 0,8% dans le groupe témoin. Nous retrouvons 2% des enfants dans le groupe 2 (OPF±pH) versus 0,8% dans le groupe 1 (pH). Au total Garite n'a, comme nous, aucune différence significative entre ces deux groupes pour la morbidité néonatale.

Cependant contrairement à l'essai de Garite, nos résultats montrent une augmentation significative du nombre de réanimations (stimulation, masque, CPAP) passant de 6,6% dans le groupe 1 à 12,2% dans le groupe 2 (p=0,004). Cette

augmentation du nombre de réanimations est potentiellement due à la forte augmentation des naissances par césariennes dans notre étude.

Les autres données relevées dans les dossiers pédiatriques ne révèlent dans nos résultats, aucune différence significative : ni pour la durée, ni pour la fréquence, ni pour l'indication, ni pour les conclusions des hospitalisations. En effet, l'hospitalisation concerne pour les deux périodes environ 6% des naissances. Elle est, dans la majorité des cas, indiquée pour détresse respiratoire ou suspicion de sepsis, le plus souvent à strepto B s'il se confirme ; et dure en moyenne 4 jours en néonatalogie.

Au total, nous relevons 3 décès néonataux, réunis dans le groupe 1 (aucun dans le groupe 2) :

- un enfant atteint du syndrome de Wernig-Hoffman non dépisté, décédé à J15.
- un enfant présentant une transposition des gros vaisseaux, non dépistée, opéré et décédé suite à un arrêt cardiaque à l'âge de 1 mois ½.
- un enfant décédé dans le cadre d'une acidose métabolique majeure à l'accouchement à J3, face au pronostic neurologique très défavorable.

Garite retrouvait 3 décès néonataux dans le groupe OPF±pH et 2 dans le groupe témoin. Quatre des cinq décès avaient pour origine une anomalie cardiaque. Le cinquième décès a eu lieu dans le groupe OPF, suite à une asphyxie postnatale, aggravée par un pneumothorax bilatéral, malgré un score d'Apgar à 5 minutes et un pH au cordon normal. Finalement, l'étude de Garite, comme la notre, ne retrouve sur son effectif total, qu'une mort néonatale liée au travail.

Pour tous les autres critères néonataux, il ne retrouvait aucune différence significative lors de l'utilisation de l'OPF.

Les limites de notre étude sont son caractère rétrospectif et l'évaluation des pratiques obstétricales sur 2 périodes différentes : l'évolution des populations et des pratiques médicales rendant les caractéristiques maternelles et les ARCF entre les 2 groupes difficilement comparables.

Afin de limiter les biais liés au design rétrospectif, toutes nos données ont été relevées manuellement par seulement deux étudiantes sages-femmes dans chacun des 1310 dossiers sortis. Tous les monitorings ont été étudiés, suite à une formation des étudiantes sur l'analyse du RCF, pour assurer une homogénéité dans la lecture des RCF.



Les études randomisées permettent de s'affranchir de ces biais et d'obtenir des populations comparables. Cependant, la randomisation présente des inconvénients en particulier dans la situation où le "traitement" (c'est-à-dire la décision ou non de réaliser une césarienne) est une situation complexe faisant intervenir de multiples paramètres. De plus, dans les études randomisées, le praticien répond à une situation par un protocole établi pour l'étude. Or ces critères sont parfois trop restrictifs et ne peuvent pas toujours être reproductibles au quotidien. Ainsi dans l'étude de Bloom (6), essai randomisé réalisé en 2006 sur 5341 patientes, les décisions des obstétriciens sont difficilement extrapolables à la pratique quotidienne puisque 20% des césariennes ont été réalisées avec un RCF normal, l'OPF étant inférieure à 30% pendant 2 minutes (critère de césarienne selon le protocole).

Finalement, les résultats de notre étude suggèrent que l'utilisation de l'OPF en cas d'ARCF ne semble pas retarder une décision adéquate d'extraction puisque la morbidité néonatale n'est pas augmentée dans le groupe 2.

L'utilisation de l'OPF en cas d'ARCF ne semble donc pas délétère pour le fœtus.

# CONCLUSION

Le but de ce travail était d'évaluer l'utilisation de l'oxymétrie de pouls foetal comme second moyen de surveillance, afin d'apprécier son impact sur l'état néonatal, sur le nombre de pH au scalp réalisés, et sur le taux de césariennes, afin d'optimiser la prise en charge du travail.

Finalement notre étude ne montre pas que l'utilisation de l'OPF permet de diminuer le taux de césarienne. Cependant, elle montre que l'OPF permet de diminuer le nombre de pH au scalp réalisés, sans altérer la morbidité, ni la mortalité néonatale.

L'utilisation de l'OPF en cas d'ARCF ne semble donc pas délétère pour le foetus.

Finalement aucune technique de surveillance foetale ne peut être considérée comme infaillible à l'heure actuelle. Le RCF, technique de première ligne, reste indispensable du fait de sa très grande sensibilité : la normalité du RCF excluant pratiquement la possibilité d'hypoxie foetale. Les autres techniques ne se conçoivent qu'en complément du RCF, en cas d'anomalies de celui-ci pour en améliorer la spécificité et l'oxymétrie de pouls foetal en fait partie intégrante.

7. BLOOM Steven L. – Fetal pulse oxymetry : duration of desaturation and intrapartum outcome – Obstetrics & Gynecology – 1999 – vol. 93 n° 6 – pages 1036 à 1040
  
8. BOOG G. – La souffrance foetale aiguë - Journal de gynécologie obstétrique et biologie de la reproduction – 2001 – n° 30 – pages 393 à 432
  
9. CARBONNE B. – L'oxymétrie de pouls foetal en 2001 – Gynécologie obstétrique et fertilité - 2002 – n° 30 – pages 65 à 70
  
10. CARBONNE B. – Techniques de surveillance foetale pendant le travail : les anciennes et les modernes – Journal de gynécologie obstétrique et biologie de la reproduction - 2003 – n° 32 (suppl. au n° 1) – pages 1S79-1S84
  
11. CARBONNE B. – Surveillance foetale par mesure du pH et des lactates au scalp au cours du travail- Journal de Gynécologie Obstétrique et biologie de la reproduction – 2008 – n°1 – pages S65 à S71
  
12. EAST C. – The effect of intrapartum fetal pulse oxymetry, in the presence of a non reseeded fetal heart rate pattern, on operative delivery rates – American journal of obstetrics and gynecology – 2006 – n° 194 – pages 666.e1 à 666.e16
  
13. ESZTO M.- L. – Oxymétrie de pouls foetal - Gynécologie obstétrique et fertilité – 2007 – n° 35 – pages 576 à 581

14. GARITE T. – Transactions of the twentieth annual meeting of the society for maternal-fetal medicine-continued – American journal of obstetrics and gynecology – 2000 – Vol. 183 n° 5 – pages 1049 à 1058
  
15. GRAHAM E. – Intrapartum electronic fetal heart rate monitoring ant the prevention of perinatal brain injury – Obstetrics & Gynecology – 2006 – vol. 108 n° 3 – pages 656 à 666
  
16. HOUFFLIN-DEBARGE V. – Surveillance du travail dans les situations à risque - Journal de Gynécologie Obstétrique et biologie de la reproduction – 2008 – n°1 – pages S81 à S92
  
17. KLAUSER C. – Use of fetal pulse oxymetry among high-risk women in labor – American journal of obstetrics and gynecology – 2005 – n° 192 – pages 1810 à 1819
  
18. KUHNERT M. – Intrapartum management of nonreassuring fetal heart rate patterns – American journal of obstetrics and gynecology – 2004 – n°191 – pages 1989 à 1995
  
19. LANGER B. – Oxymétrie, ECG foetal et enregistrement informatisé (comparaison avec pH) - Journal de Gynécologie Obstétrique et biologie de la reproduction – 2008 – n°1 – pages S72 à S80
  
20. LARROQUE B. , MARRET S. - Neuro developmental disabilities and special care of 5-year-old children born before 33 weeks of gestation (the EPIPAGE study) – 2008 – Lancet - vol. 371 – pages 813 à 820

### **Mémoire :**

28. ROUSSELIN D. – Etude de l'oxymétrie de pouls foetal au cours du travail – mémoire pour le diplôme d'état de sage-femme – Rouen - 2002

### **Thèses :**

29. AUDIBERT F. – Oxymétrie de pouls du foetus pendant le travail – Thèse pour le doctorat en médecine – Paris – 1994

30. BAUD O. – Complications néonatales des extractions instrumentales – Thèse pour le doctorat en médecine - Paris – 2008

31. ROMAN H. – Facteurs liés à la césarienne en cours de travail à terme – Thèse pour le doctorat en médecine de l'université Pierre et Marie Curie – Paris - 2008