

UNIVERSITE DE NANTES
UFR DE MEDECINE
ECOLE DE SAGES-FEMMES

Diplôme d'Etat de sage-femme

**L'ANALYSE INFORMATISEE DU RYTHME CARDIAQUE FŒTAL
COMME TEST D'ADMISSION**

Charlotte GODET

Née le 9 mai 1984

Directeur de mémoire : Professeur Georges BOOG

Promotion 2002-2007

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
---------------------------	----------

PREMIERE PARTIE : LES GENERALITES	2
--	----------

1.1. Historique du monitoring fœtal	2
1.1.1. L'auscultation intermittente	2
1.1.2. L'avènement de la cardiotocographie	3
1.2. L'analyse informatisée du RCF	3
1.2.1. La variabilité	4
1.2.2. Le rythme cardiaque de base	6
1.2.3. Les accélérations et les décélérations	6
1.2.4. Les Mouvements Actifs Fœtaux	6
1.2.5. La qualité de l'enregistrement	7
1.2.6. Les contractions utérines	7
1.2.7. Impression de l'enregistrement	7
1.2.8. Les critères de Dawes et Redman	8
1.3. L'analyse visuelle : Classification de la FIGO, de Krebs et de Dellinger	9
1.4. Supériorité de l'analyse informatisée par rapport à l'analyse visuelle	12

DEUXIEME PARTIE : L'ETUDE	13
--	-----------

2.1. Présentation	13
2.2. Matériels	13
2.2.1. Critères d'inclusion	14
2.2.2. Critères d'exclusion	14
2.3. Méthodes	14

2.3.1. Sélection des patientes	14
2.3.2. Recueil de données	15
2.3.4. Analyse statistique	16

TROISIEME PARTIE : LES RESULTATS 20

3.1. Analyse descriptive	20
3.1.1. Caractéristiques de la population étudiée	20
3.1.2. L'admission	22
3.1.3. Le travail	25
3.1.4. L'accouchement	28
3.1.5. Le nouveau-né	30
3.2. Les comparaisons	32
3.2.1. Prédictivité de l'analyse informatisée finale et comparaison analyse visuelle-interprétation.	32
3.2.2. Quels sont les critères de jugement de l'OXFORD les plus sensibles et les plus spécifiques de l'état de l'enfant à la naissance ?	39
Spécificité	41
VPP	42
VPN	43
3.2.3. Quels sont les autres éléments plus prédictifs de l'état de l'enfant à la naissance ?	44
3.2.4. Quels sont les facteurs de risque de « souffrance néonatale » ?	48
3.2.5. Confrontation OXFORD mode d'accouchement	53

QUATRIEME PARTIE : Discussion 56

4.1. Les critiques de l'étude	56
-------------------------------	----

4.1.1. Les points faibles et difficultés	56
4.1.2. Les points forts	57
4.2. L'analyse informatisée, un test d'admission fiable ?	57
4.3. Comparaison analyse visuelle et interprétation	61
4.3. Quels sont les critères de l'analyse visuelle et de l'interprétation les plus prédictifs ?	62
4.4. Moyen prédictif de l'état de l'enfant à la naissance	63
4.5. L'analyse informatisée prédictive du mode d'accouchement ?	66
4.6. Facteurs de risque d'une mauvaise adaptation à la vie extra utérine	67
4.7. L'analyse informatisée valable pendant le travail ?	69
4.8. Le pH au scalp doit-il être remplacé par le dosage des lactates ?	71

CINQUIEME PARTIE : Le rôle de la Sage-Femme.....72

CONCLUSION.....73

INTRODUCTION

L'enregistrement du rythme cardiaque fœtal (ERCF) reste le test de référence dans le dépistage des souffrances fœtales. En France, un ERCF est réalisé, en règle générale, à l'admission des femmes consultant pour un début de travail. Ainsi, dans certains établissements, une analyse informatisée, réalisée par le système Oxford team Care, est effectuée.

D'une part, deux articles : celui d'Ingemarsson et Al [1] et celui d'Impey et Al [2] sont en totale discordance quant à l'intérêt de l'enregistrement cardiaque fœtal comme test d'admission. En effet, le premier affirme que celui-ci est prédictif sur l'état de bien être de l'enfant à la naissance, tandis que le second considère que l'enregistrement systématique en début de travail n'est pas justifié, et que les événements ayant lieu durant celui-ci (tels la pose d'anesthésie péridurale, l'emploi d'ocytocine, fièvre maternelle), sont des facteurs ayant trop d'influence sur l'enfant pour que le test d'admission soit fiable.

D'autre part, depuis la création du logiciel Oxford mis au point par le Pr Dawes et par Redman, la surveillance des grossesses à haut risque s'est nettement améliorée en particulier le suivi des retards de croissance intra-utérins sévères, mais qu'en est-il de son utilisation comme test d'admission précédant un accouchement ?

Ce mémoire se donne donc pour objectif : de vérifier, dans un premier temps, si un test d'admission, réalisé par le système Oxford sur des femmes en début de travail, pour des grossesses à bas et haut risque, est prédictif de l'état de l'enfant à la naissance ; dans un second temps, il

s'agira de comparer l'interprétation de l'analyse informatisée avec l'analyse visuelle basée sur la classification de la Fédération Internationale des Gynécologues et Obstétriciens, afin de découvrir laquelle est la plus performante. Enfin nous envisageons de comparer ce test d'admission à d'autres « éléments » plus prédictifs de l'état de l'enfant à la naissance tel l'ERCF du travail, et de mettre en évidence d'éventuels facteurs de risque entraînant une mauvaise adaptation à la vie extra utérine.

Nous rappellerons tout d'abord succinctement les généralités sur l'enregistrement du rythme cardiaque fœtal (ERCF), puis nous expliquerons notre étude et analyserons les résultats pour ensuite pouvoir discuter ceux-ci et rejoindre Impey ou Ingemarsson dans leur conclusion. Nous terminerons par définir le rôle de la sage-femme dans l'interprétation des RCF analysés selon le logiciel Oxford et conclurons par une proposition de prise en charge basée sur les résultats du test d'admission.

PREMIERE PARTIE : LES GENERALITES

1.1. Historique du monitoring fœtal

1.1.1. L'auscultation intermittente

L'auscultation fœtale remonte au début du 19^e siècle grâce notamment à Jacques Alexandre Le Jumeau De Kergadarec qui utilise pour la première fois en 1820 le stéthoscope cylindrique de Laennec sur l'abdomen d'une femme enceinte. Ce n'est qu'en 1835 que Velpeau initie les accoucheurs français à l'utilisation de celui-ci et la première

méthodologie du rythme cardiaque fœtal fut publiée par Depaul en 1847. En 1890, Pinard modifie quelque peu le cylindre de Laennec et crée un stéthoscope auquel il lègue son nom.

1.1.2. L'avènement de la cardiotocographie

En 1906, Cremer enregistre le premier tracé du rythme cardiaque fœtal grâce à un phonographe. De 1953 à 1958, les premiers essais de surveillance électronique par électrocardiogramme furent faits. Les premiers cardiotocographes, étudiant la fréquence cardiaque par minute, apparaissent en 1957 et 1958 (Corner et Stran, Hellman). C'est Caldeyro-Barcia, un Uruguayen qui devient le pionnier de l'utilisation généralisée de l'enregistrement du rythme cardiaque fœtal (RCF). De nombreuses avancées eurent lieu avec les travaux d'Hammacher pour ce qui concerne l'étude du RCF de la grossesse, et par HON pour ce qui est de l'enregistrement durant le travail.

L'ERCF continu constitue donc un des progrès relativement récents puisqu'il date de 40 ans. S'il permet de réduire de moitié les convulsions néonatales et les APGAR bas (<4) selon Thaker et Al [3], il augmente de 20% les extractions par césarienne mais surtout il reste beaucoup trop de faux positifs... C'est dans ce contexte que survient ensuite l'avènement du logiciel de l'Oxford.

1.2. L'analyse informatisée du RCF

C'est dans l'optique d'augmenter la spécificité de l'analyse de l'ERCF que l'équipe des Professeurs DAWES et REDMAN du département Nuffield d'Obstétrique-Gynécologie de l'hôpital John Redcliff, à Oxford en Grande Bretagne, a élaboré le cardiotocographe Oxford Sonicaid

Teamcare en 1990. Deux logiciels (8000 et 8002) ont été successivement créés pour fournir une analyse informatisée du RCF (l'appareil Team Care est quant à lui un appareillage dérivé du système 8002). C'est un test qui pour la première fois fournit une définition rigoureuse du tracé réactif basé sur l'âge gestationnel et ceci, grâce notamment à l'étude de la variabilité à court terme, originalité principale du système.

1.2.1. La variabilité

La variabilité à court terme

La variabilité à court terme est l'un des paramètres les plus importants dans l'interprétation du rythme cardiaque fœtal. A l'œil nu, cet élément est difficilement calculable. La variabilité tient compte de l'âge gestationnel et, comparativement à la variation à long terme, elle permet non seulement de qualifier la réactivité de l'ERCF mais en plus, de dépister une éventuelle souffrance fœtale.

L'enregistrement est divisé en intervalle d'une minute, eux-mêmes divisés en 16 époques de 3.75 secondes. Le rythme cardiaque fœtal moyen pour chaque époque est déterminé et exprimé sous forme d'un intervalle de pulsations en millisecondes. La différence entre les époques adjacentes est calculée. La VCT est donc la moyenne des intervalles de pulsations d'époques adjacentes durant toutes les minutes valides.

Il n'existe pas d'unanimité pour définir le seuil d'intervention en cas de suspicion de souffrance fœtale aiguë. Selon Nijhuis et Al [4], la valeur limite de la VCT est de 4 ms à partir de 30 semaines d'aménorrhée (SA).

Cette valeur garantit l'absence de mort in utero et d'acidose modérée. D'autres auteurs tel Dawes et Al [5] rapportent que le risque de mort est

nul tant que la VCT reste supérieure à 3 millisecondes (ms) avec un risque d'acidose métabolique ne dépassant pas les 3% alors qu'au dessous de 2.6ms les deux risques cumulés atteignent 34%. En cas de grande prématurité, le seuil se situe donc à 3ms. Par contre lorsque l'âge gestationnel dépasse 32 SA le seuil de normalité de la VCT est en règle général fixé à 6 ms, un tracé anormal correspond quant à lui à une $VCT < 4ms$. Entre ces deux valeurs, la VCT est qualifiée de douteuse. D'autre part, il est important de considérer la dynamique de la VCT d'enregistrement en enregistrement. Une décroissance de celle-ci incitera a beaucoup plus de vigilance.

La variabilité à long terme

Elle correspond aux oscillations vues à l'œil nu. A la fin du tracé, la moyenne des amplitudes définit la VLT (30 ms correspondent à 10 bpm). Pour l'ensemble des auteurs : tant que la VLT est supérieure à 30 ms, l'équilibre acido-basique est normal ; lorsqu'elle se situe entre 20 et 30 ms on se trouve dans une zone d'incertitude ; entre 15 et 20 ms le fœtus est certainement hypoxémique, et lorsqu'elle est inférieure à 15ms le fœtus se trouve certainement en acidose.

Les épisodes de haute et basse variation

Un épisode de haute variation se définit comme étant une section de tracé où la variation du pic-à-pic d'une minute se situe au dessus d'un seuil donné pendant 5 minutes parmi 6 minutes consécutives. Le seuil est défini sur un intervalle de pulsations de 32 ms. A l'inverse, un épisode de basse variation est une section du tracé où la variation est en dessous de 30 ms. La durée cumulée des épisodes de faible variation est également un critère informatique donné par l'analyse informatisée qui semble s'imposer dans la prédiction de la souffrance fœtale. Une durée supérieure à 43 minutes est un bon critère prédictif d'acidose [6].

1.2.2. Le rythme cardiaque de base

Les mesures de la fréquence cardiaque foetale moyenne sont rapportées en battements par minutes moyennées à partir des épisodes de faible variation, pour éviter les erreurs dues aux accélérations ou aux décélérations. La fréquence de base s'évalue segment par segment. Les segments peuvent correspondre soit à des parties de fréquences cardiaques comparables, séparées par des accidents (accélérations, décélérations), soit à des parties de fréquences différentes. Pour le logiciel Oxford, le rythme cardiaque de la ligne de base doit être compris entre 116 et 160 bpm. Bradycardies et tachycardies constituent des variations de longue durée du RCF. Leur durée permet de les différencier des accidents aigus de tracé. La limite entre tachycardie et accélération et bradycardie et ralentissement est fixée à 10 minutes.

1.2.3. Les accélérations et les décélérations

Les accélérations sont identifiées comme une déviation au dessus de la ligne de base de plus de 10 ou 15 bpm et de plus de 15 secondes. Une décélération est une diminution de 25 bpm pendant plus de 15 secondes, ou de 20 bpm pendant plus de 30 secondes ou 10 bpm pendant au moins une minute.

1.2.4. Les Mouvements Actifs Fœtaux

Ils sont enregistrés par la mère à chaque perception d'un mouvement. Ils sont comptés et quantifiés pour chaque heure.

1.2.5. La qualité de l'enregistrement

Elle est définie par le pourcentage de perte de signal. A la fin de l'enregistrement, si la perte de signal excède 30%, ce fait est notifié sur le résultat imprimé.

1.2.6. Les contractions utérines

Elles sont identifiées par le logiciel comme étant une déviation de plus de 16% au dessus du niveau de base du tocogramme pendant plus de 30 secondes. Un avertissement interpelle l'observateur si le tocodynamomètre est déconnecté ou mal ajusté.

1.2.7. Impression de l'enregistrement

L'analyse informatisée est délivrée à la fin de l'enregistrement du RCF (Annexe 1). Elle prend en compte l'âge gestationnel du fœtus. Elle peut être effectuée dès la dixième minute de l'enregistrement. Elle est renouvelée toutes les 2 minutes à partir de cette première analyse. Elle a une durée maximum de 60 minutes.

Après avoir analysé toutes ces données, l'appareil rend son interprétation concernant l'enregistrement :

Soit CONFORMITE AUX CRITERES DE DAWES ET REDMAN

Soit CRITERES NON SATISFAISANTS : CONTINUER

L'appareil délivre alors ses raisons.

L'appareil donne également un avertissement à la fin de l'analyse :
ANALYSE NON VALABLE DURANT L'ACCOUCHEMENT. CECI N'EST
QU'UN CONSEIL ET NON UN DIAGNOSTIC.

1.2.8. Les critères de Dawes et Redman

En général, l'enregistrement peut être interrompu lorsque les critères, établis à partir des 73 802 enregistrements de Dawes et Redman, sont remplis.

- a) Un épisode de variation importante, supérieur au 1er percentile pour l'âge de la gestation ;
- b) Aucune décélération supérieure à 20 battements perdus si l'enregistrement est inférieur à 30 minutes ou, pas plus d'une décélération de 21 à 100 battements perdus sur une durée d'enregistrement de plus de 30 minutes, et aucun ralentissement ne doit dépasser 100 battements perdus ;
- c) Le rythme cardiaque basal entre 116 et 160 bpm, bien que, si tous les autres paramètres sont normaux un rythme légèrement supérieur ou inférieur soit acceptable après 30 minutes. Cette situation est indiquée par un astérisque à côté des résultats de l'analyse, montrant que le rythme de base est anormal mais qu'avec le reste de l'enregistrement cela est acceptable ;
- d) Au moins un mouvement fœtal ou trois accélérations ;
- e) il doit y avoir au moins une accélération ou au moins 20 mouvements fœtaux par heure, et une VLT au cours des épisodes de haute variation supérieurs au 10ème percentile en fonction de l'âge gestationnel ;
- f) Il ne doit pas y avoir de rythme sinusoïdal de haute fréquence ;
- g) La VCT doit être supérieure à 3 ms ; mais si elle est inférieure à 4.5ms la VLT pendant la haute variation doit être supérieure au 3^{ème} percentile selon l'âge gestationnel ;

- h) La VLT doit être comprise dans les 3 déviations standards ou la VCT doit être supérieure à 5ms, ou il doit y avoir un épisode de haute variation avec au moins 0.5 mouvement fœtal par minute, ou la fréquence cardiaque fœtale doit être supérieure à 120 bpm et une perte de signal inférieure à 30% ;
- i) Il ne doit pas y avoir d'erreur (perte de signal), ni de décélération à la fin de l'enregistrement.

1.3. L'analyse visuelle : Classification de la FIGO, de Krebs et de Dellinger

L'analyse visuelle d'un rythme cardiaque fœtal comporte l'étude du rythme de base, les accélérations, les décélérations et ses contextes (précoces, tardifs, variables), ainsi que la variabilité : amplitude des oscillations (« bande passante »), et fréquence des oscillations / minute. Il existe plusieurs classifications, nous parlerons seulement : de celle de la Fédération Internationale des Gynécologues et Obstétriciens (FIGO), celle-ci est en effet utilisée dans de très nombreuses études (tableau 1), de celle de Krebs qui aboutit à la cotation d'un score, et enfin de celle qu'a utilisé Dellinger [7].

Premièrement, la classification du RCF selon les critères de la FIGO prend en considération des normes en ce qui concerne la variabilité, le rythme de base et les décélérations.

Tableau 1 : Classification de la FIGO

Elément étudié	Normal	Suspect	Pathologique
RDB en bpm	110-	100-110	< 100

	150	150-170	> 170
Variabilité (amplitude en bpm)	5-25	5-10 pendant plus de 40 minutes >25	< 5 pendant plus de 40 minutes
Décélérations	Aucune	Variables	Variables sévères. Précoces répétées et sévères. Prolongées. Tardives.

Un RCF ayant une « classification FIGO normale » est un RCF dont le RDB et la variabilité sont normales et qui n'a pas de décélération (ou précoces sans gravité). Un « rythme suspect » est employé lorsqu'un des items est suspect. De la même manière lorsqu'un critère est pathologique le tracé est catégorisé de « pathologique ».

Deuxièmement, observons la classification de Krebs ou plus particulièrement la cotation du score de Krebs (Tableau 2) qui, à la différence de la FIGO inclut l'appréciation des accélérations et la fréquence des oscillations.

Tableau 2 : Le score de Krebs

Elément étudié	Score=0	Score=1	Score=2
RDB (bpm)	<100 >180	100-119 161-180	120-160
Amplitude oscillation (bpm)	<3	3-5 >25	6-25
Fréquence oscillation (osc/min)	<3	3-6	>6
Accélération	0	1-4	>4

Décélérations	Tardives Variables sévères Variables atypiques	Variables modérées	Absentes Précoces
---------------	--	-----------------------	----------------------

Les tracés normaux ont un score compris entre 7 et 10, les tracés suspects ont un score entre 4 et 6, les tracés pathologiques ont un score entre 0 et 3.

Intéressons-nous enfin à la classification de Dellinger qui est adapté au tracé durant le travail (tableau 3).

Tableau 3 : Classification de Dellinger

Normal	Stress	Détresse
110-160 bpm Amplitude oscillations : 1-5 bpm (minimales) à 5-25 bpm (modérées). Avec ou sans accélérations.	- RDB >160 bpm pdt + 5min - Ralentissements variables modérés (<30s, nadir>80bpm) ou sévères (nadir<80bpm) avec oscillations minimales ou modérées. - ralentissements tardifs avec oscillations minimales ou modérées. - rythme sinusoïdal	- Bradycardie < 110bpm > 5 minutes - Ralentissements variables modérés à sévères, (nadir<70 bpm pdt plus de 60s) sans oscillations. - Ralentissements tardifs sans oscillation. - Rythme plat

Les résultats de son étude (dont nous reparlerons dans la discussion) sont très concluants et impose la classification des RCF durant le travail afin de connaître les risques que nous faisons courir à l'enfant.

1.4. Supériorité de l'analyse informatisée par rapport à l'analyse visuelle

Trois études cliniques ont comparé l'analyse visuelle des cardiotocogrammes anté-natals (NST) à l'analyse par le système Oxford 8000. Il s'avère que lorsque l'analyse visuelle montre un tracé normal, bien réactif, l'analyse automatique est inutile [8]. En effet 96% des NST remplissant les critères de Dawes et Redman sont réactifs en analyse visuelle et inversement, 93% des NST normaux en étude visuelle remplissent les critères de Dawes et Redman. La supériorité du système Oxford résiderait dans l'analyse des tracés suspects ou anormaux. En effet par rapport aux ordinateurs, on peut estimer le taux de faux négatifs de l'analyse visuelle à 30-35%. En outre il existe en analyse subjective, un risque de faux positifs de l'ordre de 44%. Il semblerait cependant que l'utilisation comparée des deux types d'analyse ne montre pas de différences significatives quant à l'issue périnatale.

L'analyse informatisée a comme avantage certain de nombreuses applications cliniques reconnues ; les retards de croissance intra-utérins, les termes théoriques dépassés, les grossesses diabétiques, les anémies fœtales et des malformations fœtales [9].

DEUXIEME PARTIE : L'ETUDE

2.1. Présentation

Les principaux objectifs de l'étude sont :

Etudier la prédictivité de « l'analyse informatisée finale » (regroupant l'interprétation et l'analyse visuelle) sur l'état de l'enfant à la naissance ;
Comparer l'interprétation du logiciel et l'analyse visuelle du même tracé.

Des objectifs secondaires se sont imposés :

Evaluer indépendamment les critères de l'analyse visuelle et ceux de l'analyse informatisée afin de connaître lequel a la meilleure valeur prédictive ;

Observer l'éventuelle prédictivité de l'analyse informatisée sur le mode d'accouchement ou sur l'utilisation de l'oxymétrie ou la réalisation de pH au scalp ;

Trouver d'autres « éléments » plus prédictifs de l'état de l'enfant à la naissance ;

Mettre en évidence les éventuels facteurs de risque d'une difficulté d'adaptation à la vie extra utérine.

Pour répondre à ces objectifs, une étude rétrospective a été réalisée au CHU de Nantes du 22/08/06 au 06/11/06 auprès de toutes les patientes ayant bénéficié d'une analyse informatisée avant leur accouchement.

2.2. Matériels

2.2.1. Critères d'inclusion

Les patientes recrutées pour notre étude ont eu une analyse informatisée aux urgences gynéco-obstétrique (UGO) ou dans le service de grossesses pathologiques (si plusieurs enregistrements, on considère le dernier tracé avant le passage au bloc obstétrical). Les critères principaux d'inclusion sont les patientes :

Dont la grossesse est monofoetale,

A terme (>37SA),

Dont la grossesse est à bas ou à haut risque,

Dont la dilatation cervicale à l'admission ne dépasse pas 4 centimètres (afin d'exclure les femmes en phase de travail active).

2.2.2. Critères d'exclusion

Sont exclues de l'étude les femmes n'ayant pas eu d'analyse informatisée :

- Accouchements à domicile
- ERCF classique réalisé à l'UGO (pour non disponibilité d'Oxford...)
- Monitoring non retrouvé dans les dossiers
- Césarienne programmée

2.3. Méthodes

2.3.1. Sélection des patientes

La sélection des patientes s'est faite à partir du cahier d'accouchement des salles de naissance. Nous avons pris en compte les accouchements du numéro 2368 à 3142 ce qui constitue 782 dossiers potentiellement analysables (étant donné les accouchements bis : à domicile, oubliés...).

Cependant, 180 dossiers ont été exclus à partir du recueil d'accouchements :

79 grossesses prématurées
28 grossesses gémellaires
47 césariennes programmées
7 accouchements à domicile
19 interruptions médicales de grossesse.
602 dossiers ont donc nécessité une étude approfondie mais 250
dossiers ont alors été secondairement exclus :
98 femmes sont arrivées avec une dilatation cervicale supérieure à 4 cm
68 oxfords n'avaient pas d'interprétation
61 dossiers comportaient un ERCF classique
6 monitorings n'ont pas été retrouvés dans les dossiers
17 dossiers n'ont pas été retrouvés : 2 accouchements sous X, 6
dossiers de patientes hospitalisées en gynécologie, 9 dossiers classés
précocement.
Il en résulte donc que 352 dossiers ont finalement été inclus dans notre
étude.

2.3.2. Recueil de données

Le recueil de données générales et obstétricales a été réalisé de façon
directe sur ordinateur à l'aide du programme « Epidata ».

La particularité du recueil des données concernait le recueil des
éléments des RCF. L'analyse du tracé d'admission était réalisée de
façon rigoureuse : l'analyse visuelle par laquelle nous commençons
(pour ne pas être influencés par l'interprétation) était faite à l'aide de la
classification de la FIGO ; quant à l'interprétation, nous ne relevions que
quelques uns des critères de celle-ci. « L'analyse informatisée finale »,
regroupe l'interprétation réalisée par le logiciel et notre analyse visuelle.
Nous avons analysé également les ERCF du travail avec cette fois-ci la
classification de Dellinger sous les yeux.

A aucun moment nous ne connaissions le devenir foetal des enfants. Les différentes données recueillies sont notées en Annexe 2 avec les détails du recueil de celles-ci. Elles regroupent des données générales (âge, gestité, parité, BMI), les données du déroulement de la grossesse (pathologie), les renseignements de l'admission (terme, oxford etc..), du travail (mode, couleur liquide amniotique etc..), de l'accouchement (mode, durée efforts expulsifs etc..), et de l'état de l'enfant à la naissance (pH, Base Excess, APGAR, réanimation, transfert).

2.3.4. Analyse statistique

L'analyse statistique a été effectuée par le logiciel Epidata Analysis. Les variables quantitatives sont données sous forme de moyenne $\pm$ écart-type, et les variables qualitatives sont exprimées en pourcentage. Les tests de dépistage sont exprimés avec la sensibilité, la spécificité, la valeur prédictive positive (VPP) et la valeur prédictive négative (VPN) (tableau 4). Les pourcentages sont comparés avec le test de χ^2 ou le test de Fisher. Le seuil de significativité est $p < 0.05$. L'odd ratio (OR) a été calculé avec l'intervalle de confiance (IC) à 95 %.

Tableau 4 : Tableau statistique utilisé

	Malades	Non malades	Total
Test « anormal »	a	c	a + c
Test « normal »	b	d	b + d
Total	a + b	c + d	

Les critères statistiques sont ainsi définis comme suit :

$$\text{Sensibilité} = a / a + b$$

$$\text{Spécificité} = d / c + d$$

$$\text{VPP} = a / a + c$$

$$VPN = d / b + d$$

$$\text{Faux négatifs} = 1 - \text{Sensibilité} = b / a + b$$

$$\text{Faux positifs} = 1 - \text{Spécificité} = c / c + d$$

De manière simplifiée et dans le contexte de notre étude :

La sensibilité est le taux de « nouveau-nés malades » (en acidose, APGAR faible...), ayant eu une analyse informatisée anormale.

Elle reflète la capacité du test à dépister les « malades ».

La spécificité est le taux d'enfants « non atteints » ayant eu un test d'admission normal. Elle reflète la capacité du test à dépister les « nouveau-nés non malades ».

La VPP représente la proportion des enfants ayant une mauvaise adaptation à la naissance lorsque l'ERCF de départ était anormal.

La VPN représente la proportion des nouveau-nés sains lorsque le test d'admission était normal.

Un faux négatif est un enfant né « malade » dont l'analyse informatisée finale était strictement normale à l'admission.

Un faux positif est un nouveau-né qui va bien alors que son test d'admission était anormal à l'admission.

Nous avons tenu à poser dès le départ du mémoire les interrogations qui seront récurrentes dans la suite de la rédaction. Celles-ci concernent les indicateurs statistiques que sont la sensibilité, la spécificité, la valeur prédictive négative, la valeur prédictive positive, les faux négatifs et faux positifs.

En effet, nous comparons sans cesse les différents tests à partir de ces chiffres. La principale difficulté est de savoir à quel élément statistique apportons-nous le plus d'importance ?

Les VPN et sensibilités élevées, qui nous garantissent que lorsque le test d'admission est normal l'enfant ira bien et donc qui diminuent le nombre de faux négatifs ? ; Ou les spécificités et VPP élevées qui nous font dire que le test est efficace et permettent de dépister les foetus qui évolueront vers une souffrance fœtale et garantissent moins de faux positifs ?

A l'évidence, il est préférable de penser qu'un enfant est en souffrance et de le surveiller même si celui-ci va bien (faux positifs), plutôt que de passer à côté d'une souffrance fœtale et de ne pas mettre en œuvre une surveillance rapprochée (faux négatifs).

En obstétrique, le dépistage réalisé par l'analyse informatisée, a donc, pour objectif principal, d'avoir une VPN ou sensibilité maximale afin d'avoir le taux le plus faible de faux négatifs avant d'avoir une spécificité ou une VPP maximale qui garantisse au contraire un taux faible de faux positifs.

Nous insistons sur le fait que la prévalence de chaque item néonatal est fondamentale. En effet, alors que les sensibilités et spécificités prennent en compte la proportion des nouveau-nés « malades », les VPP et VPN ne dépendent pas de la prévalence. Or, dans notre étude les items néonataux (ex : l'acidose métabolique) ont un effectif réduit, de l'ordre de 10%. Ainsi, il ne faut pas se laisser convaincre par une VPN qui sera forcément élevée mais n'empêche pas un nombre très important de faux négatifs. Prenons un exemple précis (tableau 5).

Tableau 5 : Exemple de tableau statistique

	Enfant « malade »	Enfant « non malade »	Total
Test « anormal »	15	105	120
Test « normal »	20	205	230
Total	35	315	350

Nous avons calculé : Se=43% ; Sp=65% ; VPP=13% ; VPN=89%
En ne regardant que ces indicateurs statistiques, nous pourrions penser que le test est relativement efficace avec une VPN aux alentours de 90%. Cependant, 20 enfants sur 35 sont des faux négatifs soit 57% et cela n'est absolument pas acceptable.

TROISIEME PARTIE : LES RESULTATS

3.1. Analyse descriptive

3.1.1. Caractéristiques de la population étudiée

La population étudiée est de 352 femmes qui ont accouché au CHU de Nantes du 22/08/06 au 6/11/06 (tableau suivant).

Tableau 6 : Description de la population

Caractéristiques	Moyenne $\pm$ écart-type
Age (ans)	28.6 $\pm$ 5.6
Gestité	2.1 $\pm$ 1.4
Parité	0.7 $\pm$ 1.0

Primiparité, Multiparité

Il y a 53.7% de primipares (n=189) contre 46.3% de multipares (n=163).

Terme

Le terme moyen à l'accouchement est de 40.0 SA $\pm$ 1.1.
12.5% des grossesses (n=44) s'achèvent à un terme supérieur ou égal à 41 SA + 2 jours.

Indice de masse corporelle (IMC)

Dans 2.2% des dossiers (n=8), l'IMC n'a pu être calculé étant donné que le poids et/ou la taille étaient absents des dossiers. L'indice de masse corporelle moyen est $23.0 \text{ kg/m}^2 \pm 5.2$.

69.6% (n=239) de la population a un poids « normal » (IMC entre 18 et 25),

2.9% (n=10) des femmes ont un poids insuffisant (IMC<18),

21.0% (n=72) sont en surpoids ($25 < \text{IMC} \leq 30$),

6.5% (n=22) sont obèses ($30 < \text{IMC} \leq 40$) dont une obèse morbide (IMC>40).

Les pathologies

10.5% des patientes (n=37) ont présenté une pathologie durant la grossesse (diabète gestationnel, etc..) ; 11.4% des femmes (n=40) ont développé une pathologie qui n'a été

diagnostiquée qu'à la consultation d'admission (toxémie de fin de grossesse, etc..). Au total 21.9% des femmes (n=77) ont donc eu une pathologie quelle qu'elle soit.

Nous notons que lorsque les femmes développent plusieurs pathologies, nous n'enregistrons que la plus importante ; il en est de même lorsque celles-ci développent une pathologie précoce et une autre diagnostiquée à l'UGO : la deuxième n'est pas comptabilisée.

Les pathologies sont répertoriées dans le tableau 7.

Tableau 7 : Description des pathologies

Pathologie	Pourcentage	n
Anomalie ou Souffrance fœtale	41.6%	32
Toxémie	18.2%	14
Diabète gestationnel sous régime	16.9%	13

Cholestase	5.2%	4
Diabète gestationnel insulinodépendant	3.9%	3
HTA gravidique	2.6%	2
HTA Chronique	2.6%	2
Diabète Chronique	2.6%	2
Lupus	2.6%	2
Autres	3.9%	3

Quelques précisions sont nécessaires :

Les « Anomalies fœtales », premières des pathologies, regroupent :
« Suspicion souffrance fœtale » incluant les oligoamnios de fin de grossesse, les diminutions des mouvements actifs fœtaux... Elles représentent 32.5% des pathologies au total (n=25). 92.0% de celles-ci sont découvertes à l'UGO.

« Pathologies cardiaques » soit 5.2% des pathologies au total (n=4).
« Retard de Croissance Intra-Utérins » soit 2.6% des pathologies (n=2).
« Laparoschisis » soit 1.3% (n=1).

Les « Toxémies » sont dans 92.9% des cas (n=13), des pathologies découvertes à l'UGO.

5.4% des femmes (n=19) ont des utérus cicatriciels.

3.1.2. L'admission

Toucher Vaginal (TV) à l'admission

La moyenne de la dilatation cervicale à l'entrée se situe à $2.4 \text{ cm} \pm 1.0$. Elle varie de façon significative ($p=0.0001$) selon la parité : 2.2 cm pour les primipares contre 2.6 cm pour les multipares.

L'analyse visuelle de l'oxford

Les données quantitatives moyennes des RCF analysées sont indiquées dans le tableau 8.

Tableau 8 : Caractéristiques quantitatives de l'analyse visuelle

Caractéristiques	Moyenne $\pm$ écart-type
Rythme de base (bpm)	135.3 ± 9.3
Amplitude des oscillations (bpm)	15.4 ± 4.1
Fréquence (oscillations /minute)	11.3 ± 3.5

Pour le RDB et l'amplitude des oscillations, les rythmes sont confrontés à la classification de la FIGO. C'est ainsi que nous notons que : 95.5% des tracés ($n=336$) ont un RDB catégorisé de normal ; 4.3% ($n=15$) ont un RDB intermédiaire ; un des tracés présente un RDB pathologique.

94.3% des tracés ($n=332$) ont des amplitudes d'oscillations normales contre respectivement 5.4% ($n=19$) et 0.3% ($n=1$) d'intermédiaires et pathologiques.

Nous avons défini une nouvelle variable quantitative « fréquence oscillations < 6 cycles minute » conformément à la littérature, sa prévalence est de 1.7% ($n=6$).

83.5% des tracés ($n=294$) ont présenté des accélérations.

2.8% des tracés ($n=10$) ont présenté des décélérations selon la classification de la FIGO, 70.0% ($n=7$) sont des ralentissements qui confèrent au rythme le classement en tracé intermédiaire, 30.0% ($n=3$) des tracés sont classés en pathologique.

Un rythme est considéré comme normal dans la classification de la FIGO lorsque le RDB, les oscillations sont normales, et qu'il n'y a pas de décélération (cf tableau 2).

88.4% des tracés (n=311) ont une classification FIGO strictement normale.

9.1% des tracés (n=32) ont un critère suspect.

2.3% des tracés (n=8) ont deux « critères FIGO » suspects (n=3) ou un critère pathologique (n=5).

Un dossier présente 3 critères suspects (0.2%).

Nous aurions pu définir l'analyse visuelle anormale avec le score de Krebs mais seul deux dossiers ont un score suspect, tous les autres sont normaux. D'autre part, les tracés suspects selon le score de Krebs font partie des « FIGO suspects ou pathologiques ».

Nous avons défini une nouvelle variable : « RCF visuellement normal » qui correspond a un RCF réactif (au moins une accélération) avec une classification de la FIGO strictement normale.

Au total, 74.7% des tracés sont visuellement strictement normaux.

L'analyse informatisée

Comme l'analyse informatisée interprète de nombreux items, nous nous sommes limités aux critères suivants de l'enregistrement : accélérations, décélérations, VCT et satisfaction ou non de l'Oxford.

La seule donnée quantitative est la Variation à Court Terme, sa moyenne est de 9.6 ms $\pm$ 2.9. Nous précisons que 93.2% des tracés (n=328) ont une VCT $\geq$ 6 ms.

86.7% des tracés (n=305) ont présenté des accélérations.

4.8% (n=17) ont présenté des décélérations.

88.1% des tracés (n=312) se sont avérés satisfaits c'est-à-dire conforme aux critères de Dawes et Redman et, lorsque l'enregistrement n'est pas satisfait, la moyenne de durée de celui-ci est de 38.8 minutes $\pm$ 18.5.

Nous avons défini une nouvelle variable : « interprétation strictement normale » qui correspond à un tracé ayant une VCT $\geq$ 6 ms, au moins une accélération, aucune décélération, des critères satisfaits.
Au total, 73.3% des tracés (n=258) se sont avérés être strictement normaux.

3.1.3. Le travail

Déclenchement du travail

Le mode d'entrée en travail peut être spontané : 70.5% des cas (n=248), déclenché par ocytocine seulement : 10.8% (n=38), déclenché par une maturation cervicale seule : 8.2% (n=29) ou encore par une maturation suivie d'un relais par les ocytociques soit 10.5% des dossiers (n=37).

Motif de déclenchement médical

Nous résumons dans un tableau les différents motifs en fonction des différents modes de déclenchements (tableau 9).

Tableau 9 : Les motifs de déclenchements

	RSPDE non en travail	« Souffrance fœtale »	Terme dépassé	Pathologie maternelle	Conditions locales favorables	Métrorragi
Syntocinon	21.1%	10.5%	18.4%	18.4%	23.7%	2.6%
Maturation	30.3%	28.8%	16.7%	15.2%	3.0%	1.5%

Nous pouvons remarquer qu'au total le motif premier de déclenchement, quelle que soit la méthode, est « la rupture de la poche des eaux sans mise en travail spontané » soit 27.0% (n=28). Viennent ensuite les « suspicions de souffrance fœtale » avec 22.1% (n=23), les « termes dépassés » 17.3% (n=18), « les pathologies maternelles » avec 16.4% (n=17), « les conditions locales favorables » 10.6% (n=11), les « autres indications » soit 4.8% (n=5) et enfin « les métrorragies » 1.9% (n=2). Nous tenons à préciser que la classe « souffrances fœtales » inclut les diminutions des MAF, les oligoamnios de fin de grossesse, les pathologies cardiaques fœtales... et qu'elles ne sont donc pas forcément corrélées à une souffrance chronique ce qui explique la proportion élevée de maturation pour cette cause-là.

Dilatation lors de l'entrée en salle de Naissance

La moyenne de la dilatation cervicale est de 4.0 cm $\pm$ 1.5. Bien entendu, les primipares ont une moyenne significativement plus basse que celle des multipares puisqu'elle est de 3.7 contre 4.2 (p=0.001).

7.1% des femmes (n=25) entrent en salle d'accouchement avant 3 centimètres de dilatation dont 60% sont des primipares.

46.3% des femmes (n=163) entrent en salle d'accouchement avant 4 centimètres de dilatation dont 62% sont des primipares.

Anesthésie Péridurale, Syntocinon

77.0% des femmes (n=271) bénéficient d'une analgésie péridurale (APD) et 61.7% (n=217) d'entre elles reçoivent du syntocinon durant le travail. Nous précisons que l'item syntocinon était validé dès que celui-ci était administré et qu'il ne nous a pas semblé nécessaire de différencier les femmes ayant reçu une grande concentration de celles n'en n'ayant reçu que très peu. La différence de ces deux pratiques en fonction de la parité est significative ($p < 0.001$) (tableau 10).

Tableau 10 : Utilisation de l'APD et du Syntocinon en fonction de la parité

	APD	Syntocinon	Total
Primipares	84.1%	73.0%	77.0%
Multipares	68.7%	48.5%	61.7%

Oxymétrie, Ph au scalp et résultats

4.6% des femmes (n=16) ont bénéficié d'une oxymétrie dont le résultat moyen est de 38.5% de saturation $\pm$ 8.45.

Les anomalies de l'ERCF ou les anomalies de l'oxymétrie ont conduit à la réalisation d'un pH au scalp pour 14 dossiers dont le résultat moyen est de 7.34 ± 0.05 .

Nous notons que lorsque la réalisation du pH au scalp a été réalisée, dans 50.0% des cas, aucun résultat ne figure dans le dossier sans que nous puissions conclure si cela est un échec ou un oubli de retranscription.

D'autre part, de très nombreuses fois, ce sont les lactates qui sont réalisés.

62.5% des femmes ayant bénéficié d'une oxymétrie ont également un pH au scalp.

Couleur du liquide amniotique

Si la couleur du liquide amniotique était claire en début de travail mais se teintait à l'expulsion nous retenions : liquide amniotique teinté.

85.5% des femmes (n=301) ont un liquide amniotique clair pendant tout le travail, 9.1% (n=32) présentent un liquide teinté et 5.4% (n=19) ont un liquide méconial.

Il n'y a pas de différence notable entre les primipares et les multipares.

Classification de l'ERCF pendant le travail

En classant les ERCF du travail comme Dellinger [8], la répartition des tracés est la suivante :

65.1% des tracés sont normaux (n=229)

33.0% des tracés sont suspects (n=116)

2.0% des tracés sont pathologiques (n=7)

3.1.4. L'accouchement

Mode d'accouchement

Dans notre étude, 71.3% des accouchements (n=251) se font par voie basse spontanée, 15.6% (n=55) nécessitent une extraction instrumentale, et 13.1% (n=46) une césarienne.

En ce qui concerne les extractions instrumentales, dans 70.8% des cas (n=39) l'instrument utilisé est la ventouse, dans 23.7% (n=13) ce sont les forceps, et 5.5% des accouchements (n=3) sont réalisés à l'aide de spatules.

Nous précisons une fois encore la différence très nettement significative ($p=0.001$) du mode d'accouchement selon la parité : 84.0% des césariennes ($n=39$) concernent les primipares et 74.0% des extractions instrumentales ($n=41$) également. Seules 58.0% des primipares ($n=110$) accouchent par voie basse spontanée contre 87% ($n=141$) des multipares.

Les motifs

Les indications de l'instrumentalisation de l'accouchement, sont les suivantes :

les « anomalies du rythme cardiaque fœtal » : 43.6% des motifs ($n=24$).

les « non progressions du mobile fœtal » : 36.4% des motifs ($n=20$).

les « défauts d'efforts expulsifs » : 20.0% des motifs ($n=11$).

Les indications des césariennes en urgence, sont les suivantes :

les « anomalies du rythme cardiaque fœtal » soit 39.1% des indications ($n=18$).

les « stagnations de la dilatation » soit 36.9% des indications ($n=17$).

les « non engagements du mobile fœtal » soit 8.7% des indications ($n=4$).

les « procidences du cordon » soit 6.5% des indications ($n=3$).

les « conditions locales défavorables » avec 4.4% des indications ($n=2$).

Les « autres indications » représentant 4.4% des motifs ($n=2$).

Les « durées »

Les moyennes des différentes durées sont retenues dans le tableau 11, toujours en regardant les différences significatives que génère la parité.

Tableau 11 : Moyenne et écart-type des différentes durées en fonction de la parité :

Durée	Primipares	Multipares	Moyenne
-------	------------	------------	---------

Durée ouverture œuf (h)	9.3 ± 8.4	4.9 ± 6.5	7.5 ± 7.9
Durée EE (min)	26.1 ± 12.7	11.4 ± 8.0	18.9 ± 12.9
Durée entrée-acct (h)	14.7 ± 8.5	9.6 ± 7.3	12.4 ± 8.4
Durée DC-acct (h)	1.7 ± 1.1	0.7 ± 0.8	1.19 ± 1.10

Le seuil de significativité, lorsque nous comparons les différentes durées selon la parité est très fort ($p < 10^{-7}$).

18.6% des efforts expulsifs (n=57) durent plus de 30 minutes, 98% sont des primipares.

41.6% des femmes (n=146) restent plus de 12 heures au bloc obstétrical avant d'accoucher, 71% sont des primipares.

20.5% des femmes (n=72) ont une rupture des membranes > 12 heures, 71% sont des primipares.

3.1.5. Le nouveau-né

Sexe et Poids

52.6% des nouveau-nés (n=185) sont des garçons contre 47.3% (n=167) de filles.

Leur poids moyen est de 3350 grammes ± 460.

Difficultés d'accouchement

34.4% des nouveau-nés (n=121) ont une pathologie de cordon que ce soit un circulaire, une bretelle ou une latérocidence.

2.0% des accouchements (n=7) ont été « laborieux » au niveau du dégagement des épaules que ce soit une simple difficulté ou une vraie dystocie.

APGAR

83.6% des nouveau-nés ont un APGAR à 1 minute égal à 10.

92.9% des nouveau-nés ont un APGAR à 5 minutes égal à 10. Nous avons défini deux nouvelles variables qualitatives que nous avons nommées « APGAR à 1 minute <7 » et « APGAR à 5 minutes <7 », qui représentent respectivement 6.5% ($n=23$) et 0.9% ($n=3$) des nouveau-nés.

pH et Base Excess

14.8% des prélèvements au cordon ($n=52$) n'ont pas été retrouvés soit parce qu'ils non pas été réalisés, soit parce que la quantité de sang s'est avérée insuffisante, soit parce que le sang a coagulé (souvent lié à un envoi du prélèvement trop tardif). Il n'est pas rare que ce soit dans les circonstances les plus graves que ceux-ci ne sont pas effectués, la sage-femme allant très rapidement en salle de réanimation.

Le pH moyen, basé donc sur 300 mesures, est de 7.25 ± 0.08 . Le Base Excess (BE) moyen est quant à lui à -5.15 ± 3.18 .

Pour le diagnostic de l'acidose néonatale, nous avons adopté comme valeur seuil dans l'artère ombilical 7.15 quant à l'acidose métabolique nous prendrons comme valeur seuil un

Base Excess à -10mmol conformément aux données de la littérature. Nous nous retrouvons alors avec deux nouvelles variables : « $\text{pH} < 7.15$ » qui représentent 12.3% des prélèvements ($n=36$) et « $\text{BE} < -10\text{mmol}$ » qui représentent 9.5% des prélèvements ($n=28$).

93.3% des pH signant une acidose ont également un BE pathologique.

Réanimation

6.5% des nouveau-nés ($n=23$) sont réanimés c'est-à-dire qu'il y a recours au minimum à l'oxygénothérapie.

Transferts et Motifs

4.3% des nouveau-nés soit 15 enfants ont été transférés : 2.3% ont été transférés en service de réanimation (n=8), 2.0% en unité de néonatalogie (n=7).

Les indications des transferts sont :

« la détresse respiratoire et/ou inadaptation cardio-vasculaire » pour 8 transferts.

« les pathologies anatomiques » tels les laparoschisis ou pathologies cardiaques pour 4 transferts.

« les suspicions d'infection materno-fœtales » pour 1 transfert.

Dans 2 dossiers sur 15, les indications du transfert ne sont pas mentionnées.

3.2. Les comparaisons

3.2.1. Prédictivité de l'analyse informatisée finale et comparaison analyse visuelle-interprétation.

Il s'agit maintenant de comparer l'interprétation réalisée par l'oxford et l'analyse visuelle puis, de savoir si **l'analyse informatisée finale, qui regroupe l'interprétation et l'analyse visuelle**, est prédictive de l'état de l'enfant à la naissance.

Nous allons utiliser les deux variables que nous avons définies dans les chapitres précédents : « Analyse visuelle anormale » qui correspond à un tracé qui présente une classification de la FIGO anormale et/ou un tracé non réactif soit 25.3% des tracés (n=89); et « Interprétation anormale » qui correspond à un tracé qui présente au moins un critère informatisée anormal soit 26.7% des tracés (n=94) ;

Dans un premier temps, nous comparons les tracés analysés par nous-mêmes et les tracés analysés par le logiciel Oxford (tableau 12).

Tableau 12 : Comparaison analyse visuelle interprétation :

	Interprét. anormale	Interprétation normale	total
Visuelle anormale	68.5% (n=61)	31.5% (n=28)	100% (n=89)
Analyse visuelle normale	12.5% (n=33)	87.5% (n= 230)	100% (n=263)
Total	26.7% (n=94)	73.3% (n=258)	100% (n=352)

Au total, 82.7% des dossiers (291/352) ont une analyse visuelle et une interprétation concordante, avec :

65,3% des tracés d'admission (230/352) strictement normaux et 17,3% des tracés (61/352) strictement anormaux.

17.3% des tracés (61/352) ont une analyse visuelle et une interprétation discordante.

« L'Analyse informatisée finale anormale » correspond à une interprétation anormale et/ou une analyse visuelle anormale soit 34.7% des tracés (n=122).

Par la suite, nous comparons les devenir des fœtus ayant une « analyse informatisée finale anormale » (n=122) aux autres.

Nous aurions pu comparer les devenir des fœtus dont les analyses finales étaient strictement anormales (interprétation **et** analyse visuelle

anormale ; n=61) mais les résultats n'étaient pas plus significatifs. Par contre nous utiliserons cet item plus tard.

Dans la figure 1, nous présentons les sensibilités : du critère « analyse visuelle anormale », ainsi que celle du critère « interprétation anormale » et enfin celle de « l'analyse informatisée finale », et ce, pour chaque item de l'état de l'enfant à la naissance.

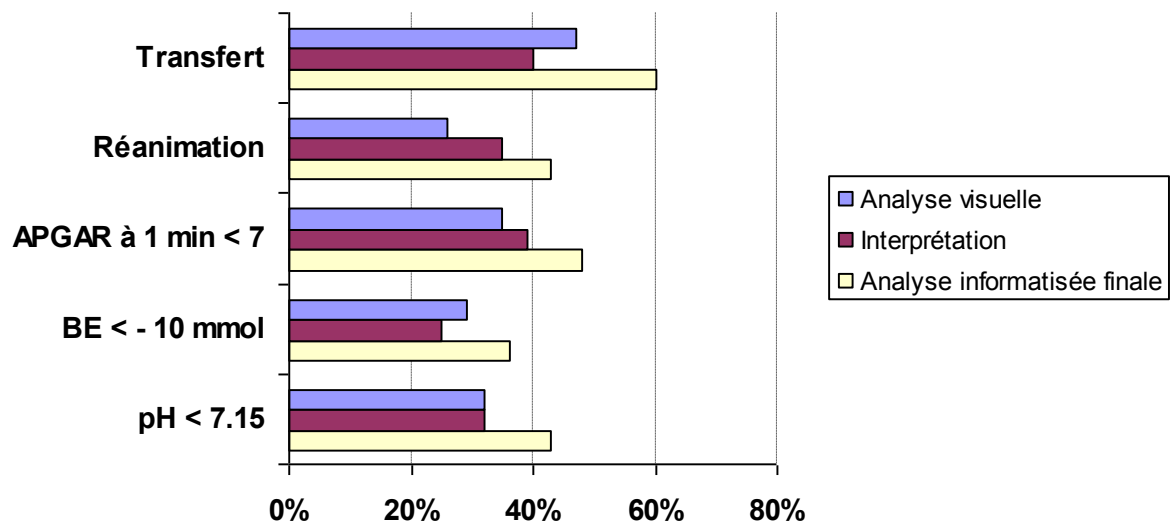
Nous ferons ensuite la même chose pour la spécificité (figure 2), la VPP (figure 3) et enfin la VPN (figure 4).

Nous recalculons les valeurs statistiques à partir des tableaux statistiques classiques.

Nous ne retrouvons qu'une seule fois un résultat significatif.

D'autre part, nous n'incluons jamais, dans nos figures, l'item « APGAR à 5 min < 7 » devant le faible effectif de celui-ci (n=3).

Figure 1 : Comparaison des sensibilités de l'analyse visuelle, de l'interprétation, et de l'analyse informatisée finale



De manière générale, il n'y a pas de différence de sensibilité entre l'analyse visuelle et l'interprétation. Elle varie de 25 à 66% selon les items.

Nous remarquons une forte sensibilité de 60% lorsque l'on croise les « transferts néonataux » et « l'anormalité de l'analyse informatisée finale », nous précisons que $p=0.035$ et $OR=3.0$ (95% : 0.9-9.8).

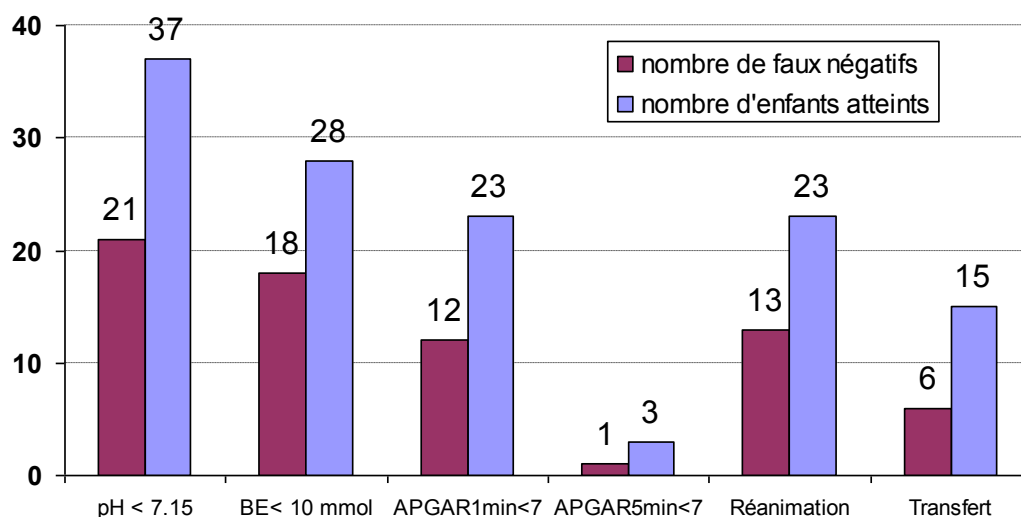
Lorsque l'analyse informatisée finale est anormale il y a 3 fois plus de risque de transferts néonataux.

L'analyse informatisée finale, qui cumule l'analyse visuelle et l'interprétation, a des sensibilités augmentées allant de 36 à 67%. Le nombre de faux négatifs diminue faiblement en cumulant les deux analyses.

En considérant l'analyse informatisée finale, il y a systématiquement 33 à 64% de faux négatifs pour tous les items (faux négatifs=1-Se).

Nous nous sommes intéressés de manière plus précise aux faux négatifs du test d'admission et les avons comparés aux nouveaux nés présentant une acidose métabolique ou néonatale, des APGAR faibles, ou nécessitant une réanimation ou un transfert (Figure 2).

Figure 2 : Comparaison « nombre de faux négatifs » et « nombre de nouveau-nés malades »

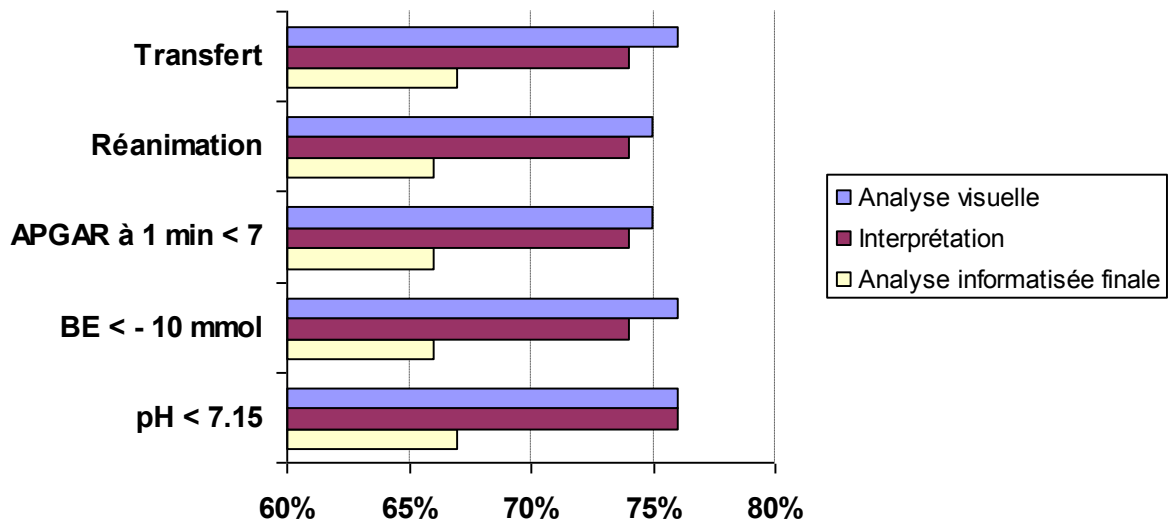


Ainsi, par exemple 21 nouveau-nés sur 37 en acidose ($\text{pH} < 7.15$), soit plus de la moitié, avaient une analyse informatisée finale strictement normale.

Il n'y a que pour l'item « transfert » où le nombre de faux négatifs paraît juste convenable. Nous ne prenons pas en compte l'APGAR à 5 minutes car $n=3$.

Plus de la moitié des enfants en acidose, ou ayant un APGAR à 1 min < 7, ou nécessitant une réanimation avaient une analyse informatisée finale normale.

Figure 3 : Comparaison des spécificités de l'analyse visuelle, de l'interprétation, et de l'analyse informatisée finale

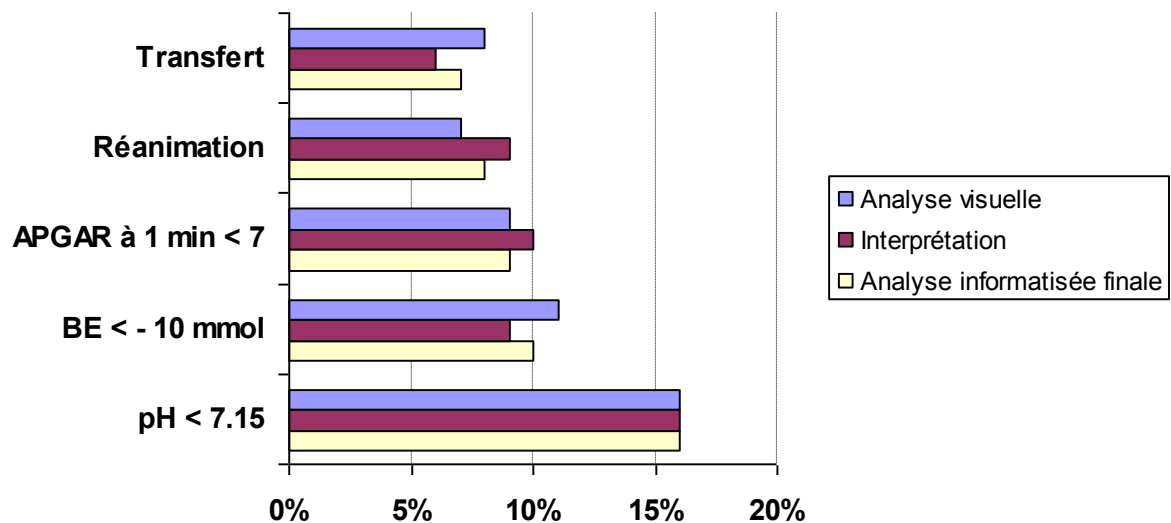


La spécificité de l'analyse visuelle est toujours supérieure (5 cas sur 6) ou égale à la spécificité de l'interprétation. Elle est d'environ 73% pour tous les items.

En ce qui concerne la spécificité de l'analyse informatisée finale, elle n'avoisine plus que les 66% quand nous cumulons les deux analyses.

Nous pouvons également conclure qu'il y a environ 34% de faux positifs pour tous les items (Faux positifs=1-Sp).

Figure 4 : Comparaison des VPP de l'analyse visuelle, de l'interprétation, et de l'analyse informatisée finale

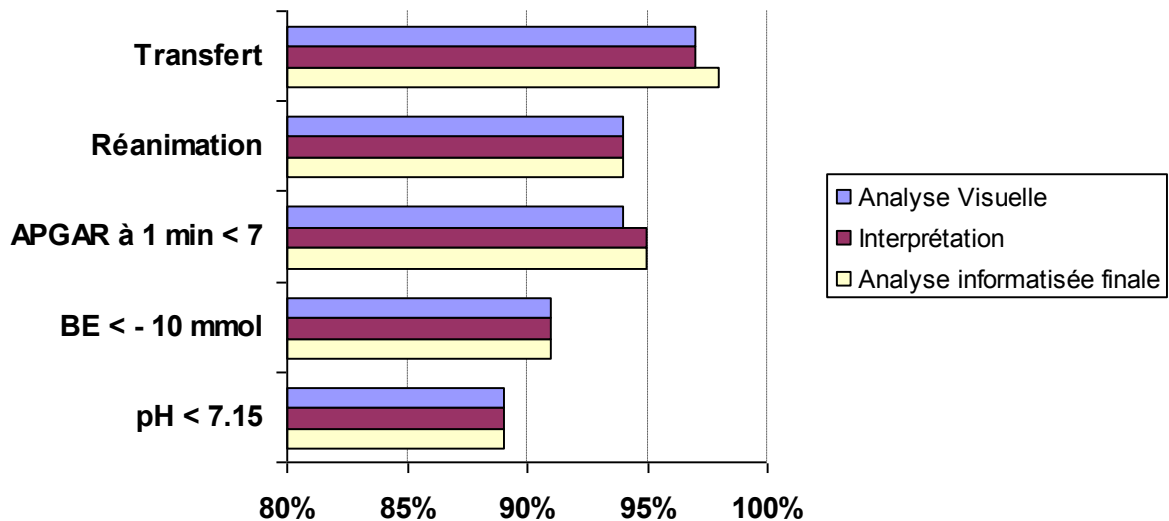


Il n'y a pas de différence majeure entre les VPP de l'analyse visuelle et les VPP de l'interprétation.

Nous précisons que plus les items concernant l'enfant sont évalués à distance de l'accouchement (transfert, APGAR 5 min), plus les VPP sont faibles.

Les VPP de l'analyse informatisée finale varient de 2 à 16%, et ne sont pas augmentées par le rapprochement des deux modes d'interprétation.

Figure 5 : Comparaison des VPN de l'analyse visuelle, de l'interprétation, et de l'analyse informatisée finale



Il n'y a pas de différence majeure entre les VPN de l'analyse visuelle et de l'interprétation. Nous observons un graphique avec la forme inverse de celle de la VPP, c'est-à-dire que plus l'item néonatal à observer est à distance de l'accouchement, plus les VPN sont élevées.

Les VPN de l'analyse informatisée finale ne sont pas augmentées par le rapprochement de deux analyses, même si celles-ci sont très élevées, puisqu'elles vont de 89% à 99.7%. Rappelons que ces chiffres sont à prendre en compte avec la prévalence de chaque item.

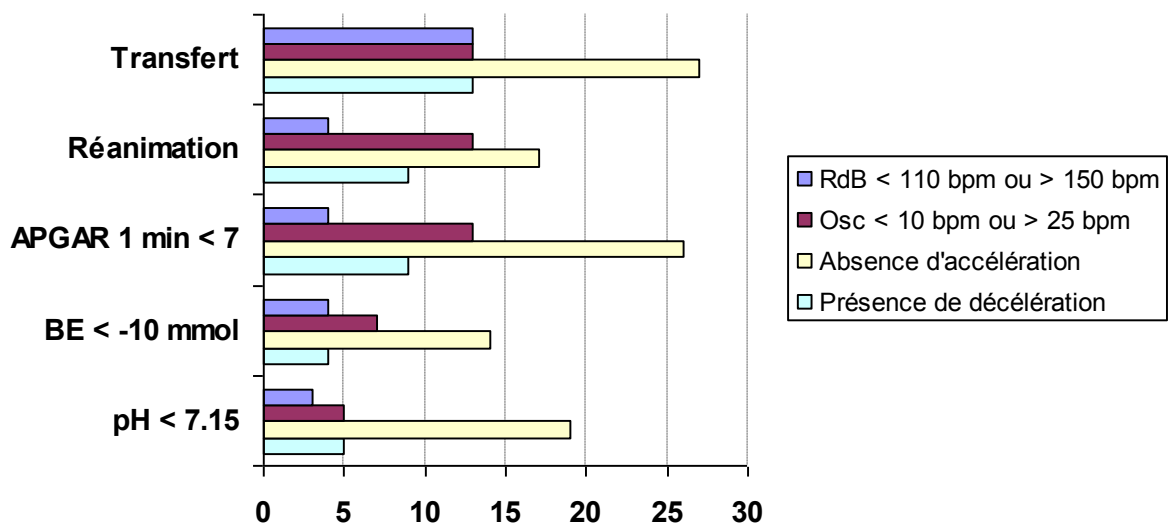
3.2.2. Quels sont les critères de jugement de l'OXFORD les plus sensibles et les plus spécifiques de l'état de l'enfant à la naissance ?

Dans un deuxième temps nous nous intéressons aux critères de l'enregistrement un à un et nous regardons leur prédictivité (Se, Sp, VPP, VPN) pour chaque critère néonatal (pH<7.15 ; BE< 10 mmol ; APGAR 1 min < 7 ; APGAR 5 min < 7 ; Réanimation ; Transfert). Nous voulons savoir lequel a la meilleure sensibilité, spécificité, VPP, VPN.

Sensibilité

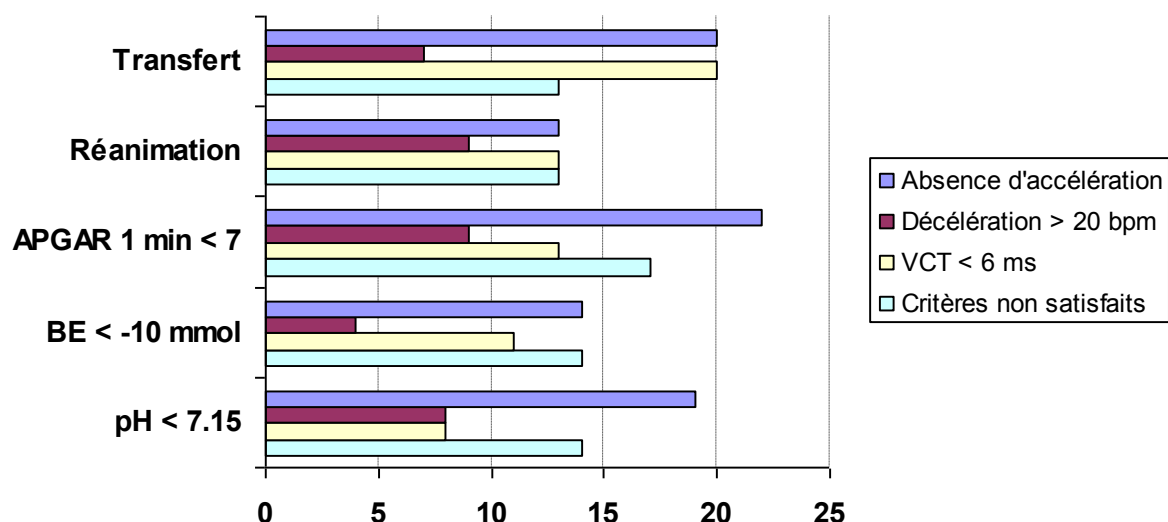
Nous observons les sensibilités de chaque critère, tout d'abord les critères de l'analyse visuelle (figure 6) puis les critères de l'interprétation (figure7).

Figure 6 : Sensibilité des critères de l'analyse visuelle



Le critère le plus sensible de l'analyse visuelle pour tous les items néonataux est « l'absence d'accélération ».

Figure 7 : Sensibilité des critères de l'interprétation

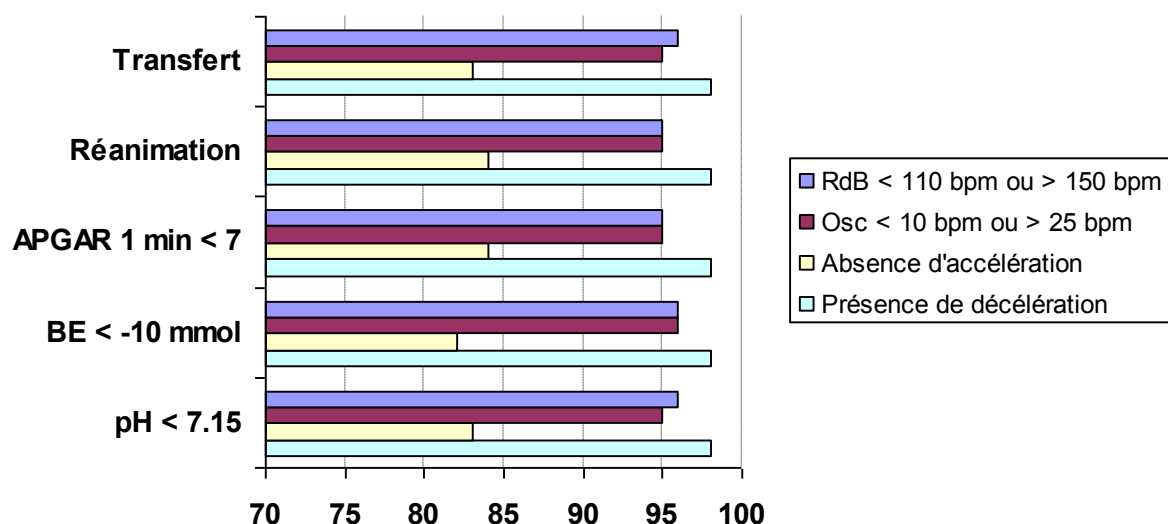


Le critère le plus sensible de l'interprétation est « l'absence d'accélération ».

Spécificité

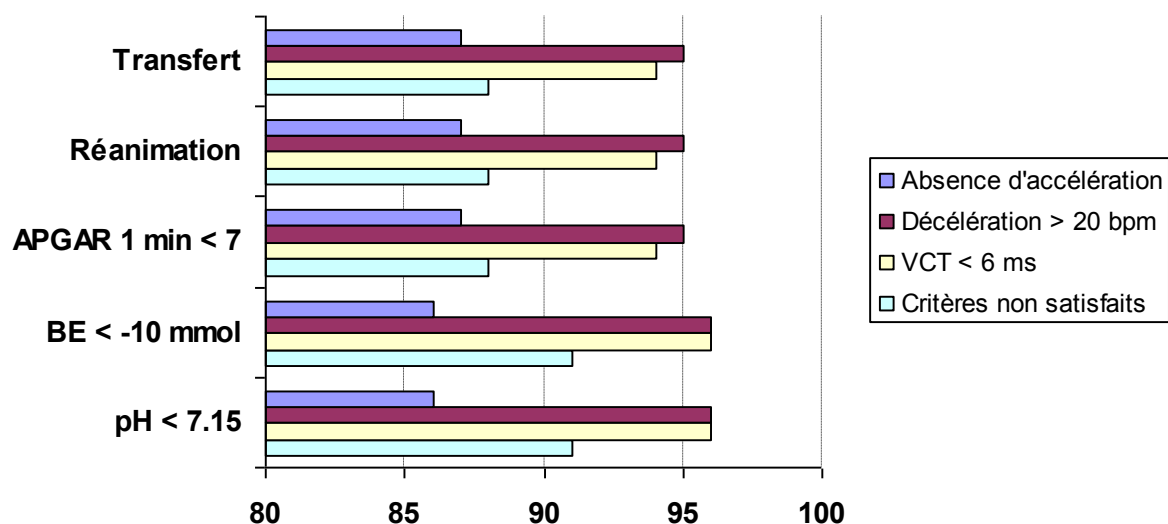
Observons maintenant les critères les plus spécifiques (figure 8 et 9).

Figure 8 : Spécificité des critères de l'analyse visuelle



Le critère le plus spécifique de l'analyse visuelle est « la présence de décélération(s) ».

Figure 9 : Spécificité des critères de l'interprétation

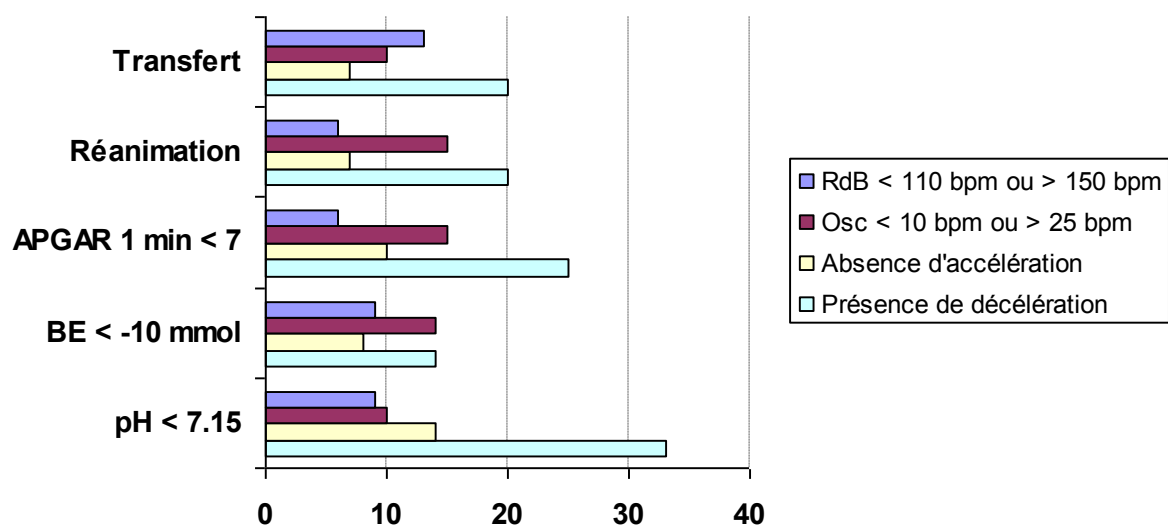


**Le critère le plus spécifique de l'interprétation est
« la présence de décélération(s) ».**

VPP

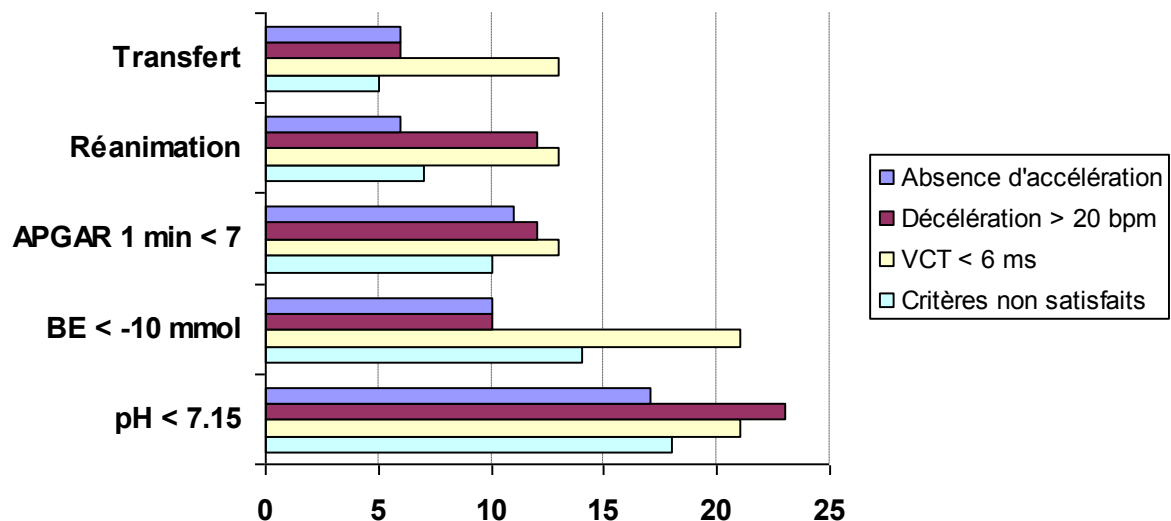
Intéressons nous maintenant aux valeurs prédictives positives (figure 10 et 11).

Figure 10 : VPP des critères de l'analyse visuelle



Le critère de l'analyse visuelle ayant une meilleure VPP est « la présence de décélération(s) ».

Figure 11 : VPP des critères de l'interprétation



Le critère de l'interprétation ayant meilleure VPP est « la présence de décélération(s) », puis le critère « VCT < 6ms ».

VPN

Nous ne ferons pas de figure pour comparer les VPN des différents critères car ils ont tous la même valeur à 1% près. Elles varient de 79% à 99%.

Tous les critères visuels ont des VPN équivalentes et tous le critères de l'interprétation également.

3.2.3. Quels sont les autres éléments plus prédictifs de l'état de l'enfant à la naissance ?

Nous savons que l'ERCF au cours du travail est assez prédictif de l'état de l'enfant, qu'en est-il dans notre étude ?

RCF du travail et état de l'enfant

Rappelons les résultats de notre classification finale des ERCF du travail :

65.1% des tracés sont normaux (n=229)

33.0% des tracés sont suspects (n=116)

2.0% des tracés sont pathologiques (n=7)

En premier lieu, nous avons voulu comparer les prévalences de chaque item néonatal en fonction des différentes catégories des ERCF (tableau 13). Rappelons que les items pH et BE ne prennent en compte que 300 mesures.

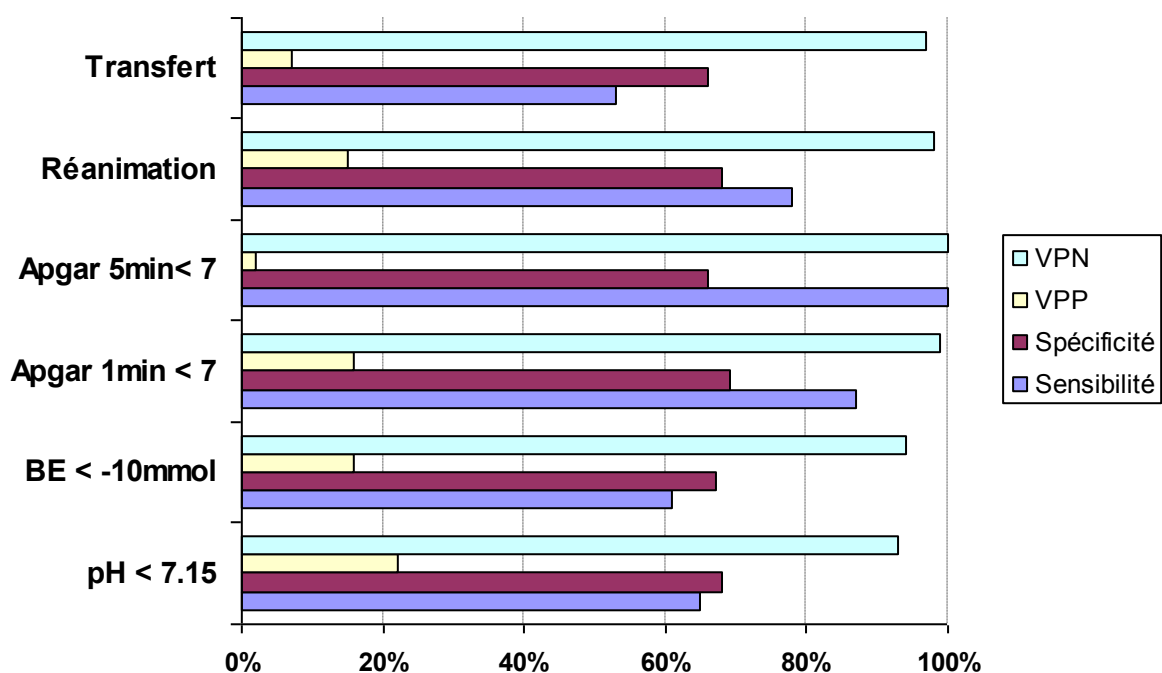
Tableau 13 : Adaptation néonatale en fonction des ERCF

	pH <7.15	BE <- 10	APGAR 1min < 7	Réanimation	Transfert
ERCF normaux (n=229)	7%	6%	1%	2%	3%
ERCF intermédiaires (n=116)	21%	13%	16%	15%	7%
ERCF pathologiques (n=7)	50%	67%	14%	14%	-

Nous n'avons pas noté dans le tableau la prévalence des « APGAR à 5 min < 7 » devant le peu de dossiers correspondant à ce critère (n=3).

Compte tenu des effectifs « ERCF pathologiques », aucune analyse statistique n'est pertinente, nous allons donc regrouper les tracés intermédiaires et pathologiques (tracés anormaux) et les comparer aux tracés normaux.

Figure 12 : Prédicativité de l'ERCF anormal sur l'état de l'enfant à la naissance



Les sensibilités sont pour une fois convenables (53 à 100%), les VPN sont très élevées pour tous les items (93 à 100%). Les VPP sont faibles et les spécificités avoisinent les 68% indiquant qu'il reste de nombreux faux positifs.

Les résultats sont très significatifs, examinons les odds ratios (OR) et leurs intervalles de confiance pour chaque item lorsque l'ERCF du travail est anormal (tableau 14).

Tableau 14 : p et Odds ratios des différents items néonataux

pour un ERCF du travail anormal

	p	OR (95% : IC))
pH < 7.15	0.001	4.0 (1.8-8.9)
BE < -10 mmol	0.003	3.2 (1.3-7.6)
Apgar 1 min < 7	0.000	14.6 (4.0-64.1)
Réanimation	0.000	7.7 (2.6-24.6)

Lorsque l'ERCF pendant le travail est suspect ou anormal il y a 4 fois plus d'acidose néonatale, 3 fois plus d'acidose métabolique, 15 fois plus d'APGAR à 1 min < 7, et 8 fois plus de réanimation.

Les résultats ne sont pas significatifs pour les transferts.

Avec le test de Fisher $p=0.04$ pour les APGAR < 7 à 5 minutes de vie.

Il nous paraît à ce moment là important de savoir si l'analyse informatisée finale apporte des résultats très différents de l'ERCF réalisé par un monitoring classique durant le travail (tableau 15).

Tableau 15 : Comparaison Analyse Informatisée Finale et ERCF du travail

	ERCF anormal	ERCF normal	Total
Analyse informatisée anormale	51% (n=62)	49% (n=60)	100% (n=122)
Analyse informatisée normale	27% (n=61)	74% (n=169)	100% (n=230)
Total	35% (n=123)	65% (n=229)	100% (n=352)

27% des bons tracés sous analyse informatisée à l'admission sont devenus anormaux durant le travail et, 49% des anormaux se sont normalisés.

L'odd ratio correspondant au risque d'avoir un tracé de travail anormal lorsque le tracé d'admission est anormal est de 2.9 (95% CI : 1.8-4.7), précisons que $p=0.001$.

Couleur du liquide amniotique et état de l'enfant à la naissance
Comme nous l'avons fait pour l'ERCF du travail, nous voulons connaître la prédictivité de la couleur du liquide amniotique, observons tout d'abord les prévalences de chaque item néonatal pour les différentes couleurs de liquide amniotique (Tableau 16).

Tableau 16 : Adaptation néonatale en fonction de la couleur du liquide amniotique

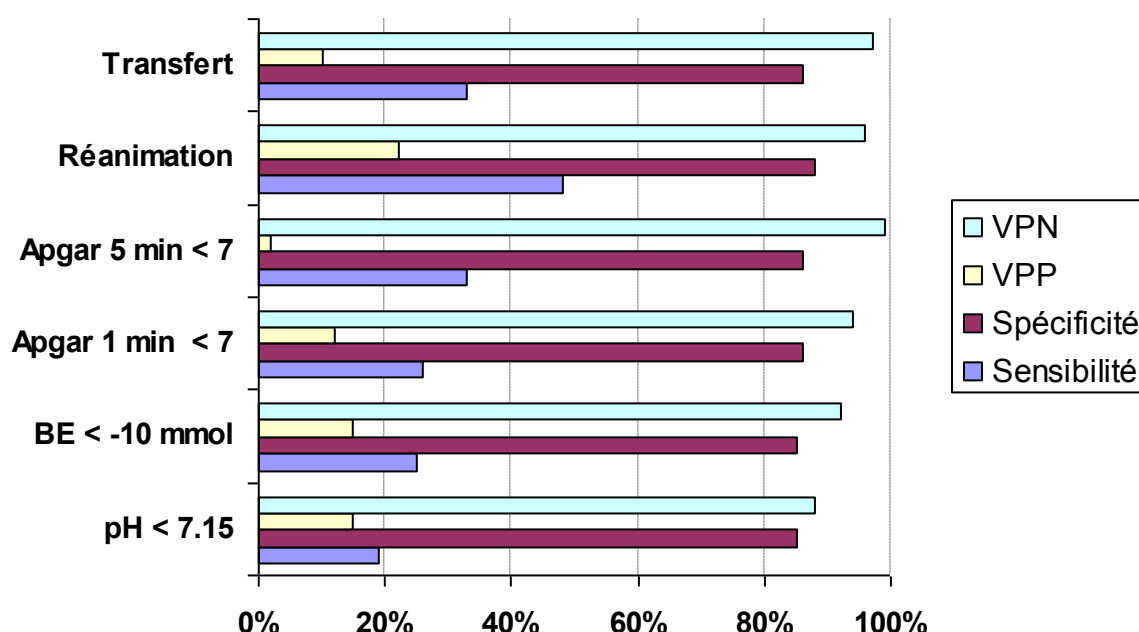
	pH <7.1 5	BE <-10	APGAR 1min < 7	APGA R 5min < 7	Réanimati on	Transfe rt
LA Clair (n=301)	12%	7%	6%	1%	4%	3%
LA Teinté (n=32)	13%	14%	9%	-	19%	6%
LA Méconial (n=19)	20%	16%	16%	5%	26%	16%

Regroupons maintenant ces trois variables en deux en ne prenant en compte que le liquide amniotique normal ou anormal (regroupant teinté et méconial). Le test de Fischer donne $p=0.0001$ pour la réanimation
OR à 6.6 (95% : 2.5-17.6).

**Il y a 7 fois plus de risque de réanimation dans la population
liquide teinté ou méconial.**

Observons maintenant la prédictivité de la couleur du liquide amniotique
(Figure 13).

**Figure 13 : Prédictivité des liquides teintés ou méconiaux
sur l'état de l'enfant à la naissance**



La sensibilité de la couleur du liquide amniotique varie entre 19 et 48% avec donc un très grand nombre de faux négatifs (52 à 81%), les spécificités se situent autour de 86%, avec un taux relativement faible de faux positifs soit environ 14%. Les VPN sont élevées, enfin, les VPP sont comprises entre 10 et 22%.

3.2.4. Quels sont les facteurs de risque de « souffrance néonatale » ?

Primiparité et état de l'enfant

Nous recherchons à savoir si le fait d'être un premier bébé est un facteur de risque de difficulté à la bonne adaptation à la vie extra-utérine. Nous regroupons dans le tableau ci-dessous (Tableau 17) les différences de pourcentage qui existent entre primipares et multipares ainsi que « p » et les OR et leur intervalle de confiance.

Tableau 17 : Adaptation néonatale en fonction de la parité

	% Primipares	% Multipares	p	OR (95% IC)
pH < 7.15	17%	7%	0.006	2.9 (1.2-7.0)
BE < -10mmol	13%	3%	0.004	5.7 (1.8-20.0)
Apgar 1 min < 7	11%	1%	0.000	10.0 (2.2-64.0)
Réanimation	11%	2%	0.001	6.3 (1.7-27.5)
Transfert	6%	2%	0.037	3.6 (0.9-16.7)

Les nouveau-nés de primipares ont 3 fois plus de risque d'acidose néonatale, 6 fois plus de risque d'acidose métabolique, 10 fois plus de risque d'avoir un APGAR <7 à une minute de vie, 6 fois plus de risque de réanimation néonatale et 4 fois plus de risque de transfert.

APD et état de l'enfant

Nous cherchons à savoir si l'anesthésie péridurale est également un facteur de risque. Même si une tendance se distingue aucun résultat n'est significatif. Nous citerons donc simplement que 14% des femmes sous APD ont des enfants présentant une acidose néonatale contre 6% pour les enfants de mère n'en ayant pas bénéficié avec $p=0.07$. Il nous faudrait un échantillon plus grand pour conclure.

Pathologie et état de l'enfant

La grossesse pathologique est-elle un facteur de risque pour une difficulté d'adaptation à la naissance ? 12% des enfants ayant un APGAR < 7 à 1 minute de vie sont issus de grossesses pathologiques contre 5% issus de grossesses physiologiques avec $p=0.04$ et $OR=2.5$ (95% : 0.9-6.5). Précisons également que 8% des nouveau-nés issus de grossesses pathologiques sont transférés contre 3% s'il n'y a pas de pathologie mais une fois encore il n'y a pas de différence significative puisque $p=0.10$ avec le test de Fisher.

Les enfants issus de grossesses pathologiques ont 2 à 3 fois plus de risque d'avoir un APGAR < 7 à une minute de vie.

Terme dépassé et état de l'enfant

Nous nous intéressons maintenant au nouveau-nés à terme $\geq 41+2$ jours dont la prévalence est de 12.5%. 14% des termes dépassés ont un APGAR à 1 min < 7 contre 6% pour les enfants nés avant 41SA+2jours, $p=0.052$ avec le test de Fisher ; quant à la réanimation de ces enfants, ils sont 16% contre 5%, $p=0.015$ avec le test de fischer, $OR=3.4$ (1.2-9.8).

Il y a 3 à 4 fois plus de risque de réanimation chez les enfants de terme dépassé.

Déclenchement et état de l'enfant

Nous comparons les accouchements spontanés aux accouchements déclenchés quels qu'ils soient. Au niveau de l'incidence du mode de travail sur les transferts nous remarquons que 8% des enfants nés de

déclenchement sont transférés en néonatalogie contre 3% pour les nouveaux nés de travail spontané, $p=0.014$ avec le test de Fisher et le $OR=4.0$ (1.2-13.9).

Il y a 4 fois plus de risque de transfert néonatal lorsque le travail est déclenché, tout motif de déclenchement confondu.

Mode d'accouchement et état de l'enfant

Nous avons distingué les accouchements normaux par voie basse soit 71%, des « autres » soit 29% (instruments et césarienne). Puis nous avons regardé l'influence de ces modes sur l'état de l'enfant (Tableau 18).

Tableau 18 : Influence du mode d'accouchement sur l'état de l'enfant à la naissance

	Césarienne Instruments	AVB simple	p	OR (95%IC)
pH < 7.15	21%	9%	0.02	2.9 (1.3-6.1)
BE < -10mmol	14%	6%	0.009	2.6 (1.1-6.1)
Apgar1min<7	13%	4%	0.002	3.6 (1.4-9.2)

Nous notons d'autre part que, 44% des extractions indiquent une anomalie du RCF, et 39% pour les césariennes. Nous ne pouvons rien en déduire car c'est probablement l'état de l'enfant qui influence le mode d'accouchement et non l'inverse.

Durée des efforts expulsifs et état de l'enfant

Nous avons maintenant cherché à savoir si le fait que les efforts expulsifs dépassent 30 minutes joue sur l'état de l'enfant (tableau 19).

Tableau 19 : Adaptation néonatale en fonction de la durée des efforts expulsifs

	Efforts expulsifs > 30 min	Efforts expulsifs < 30 min	p	OR (95%IC)
pH < 7.15	22%	11%	0.03	2.4 (1.0-5.5)
BE < -10mmol	22%	11%	0.002	4.2 (1.6-11.1)

Lorsque les efforts expulsifs dépassent 30 minutes il y a 2 à 3 fois plus d'acidose néonatale (pH<7.15) et 4 fois plus d'acidose métabolique.

Circulaire et état de l'enfant

Lorsque l'enfant a un circulaire, une latérocidence ou une bretelle a-t-il plus de risque de moins bien s'adapter à la naissance (tableau 20) ?

Tableau 20 : Adaptation néonatale en fonction des « anomalies de cordon ».

	Circulaire	Pas de Circulaire	p	OR (95% : IC)
pH < 7.15	19%	9%	0.015	2.3 (1.1-5.0)
Réanimation	12%	4%	0.001	3.9 (1.5-10.6)

Lorsqu'il existe une anomalie de cordon, il y a 2 fois plus d'acidose néonatale et 4 fois plus de réanimation.

Délai entre l'admission et la naissance et état de l'enfant

Nous voulons savoir si le fait de rester plus de 12 heures dans le service du bloc obstétrical a une incidence sur l'état de l'enfant. Cela est vrai pour les transferts. En effet, 7% des femmes restant plus de 12 heures dans le bloc ont donné naissance à des nouveau-nés transférés contre 2% lorsque ce n'était pas le cas avec $p=0.046$ et $OR=2.9$ (0.9-10.2).

Il y a 3 fois plus de risque de transfert néonatal lorsque la femme reste plus de 12 heures au bloc obstétrical.

Nous avons réalisé des statistiques comparables pour voir l'influence de tous les autres items tels : l'âge, l'IMC, les utérus cicatriciels, l'entrée précoce en salle d'accouchement, l'utilisation de syntocinon, les ruptures des membranes > 12 heures... mais les résultats ne sont pas significatifs.

3.2.5. Confrontation OXFORD mode d'accouchement

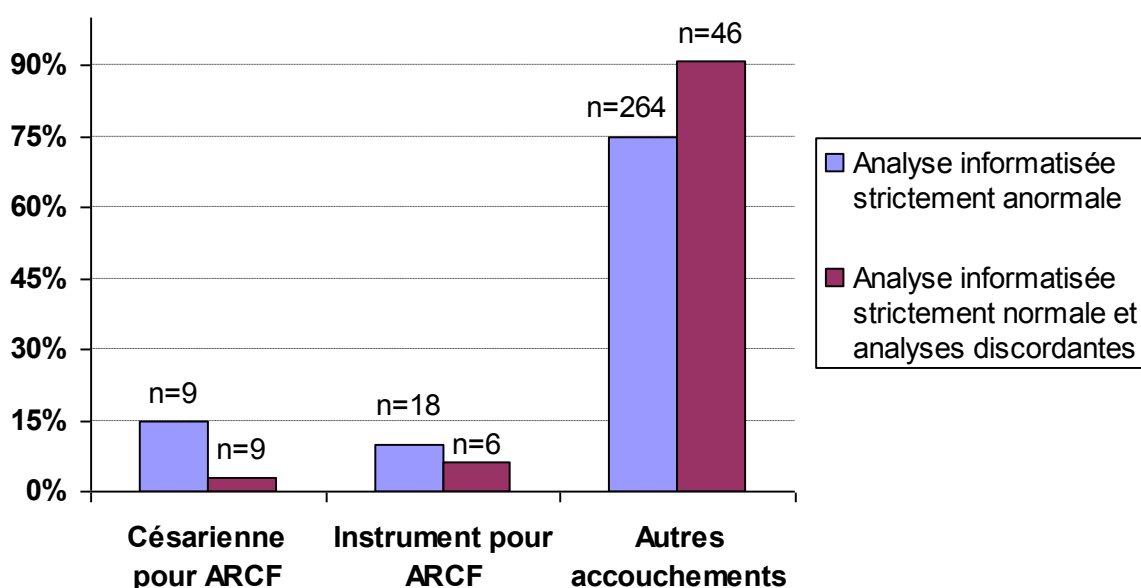
Il s'agit de savoir si le test d'admission que représente l'OXFORD Team Care est prédictif du mode d'accouchement mais également de réalisation de pH au scalp ou de pose d'oxymétrie.

Oxford et mode d'accouchement

Pour vérifier si le test d'admission est prédictif du mode d'accouchement, nous utiliserons la variable : « analyse informatisée finale **strictement** anormale » qui correspond aux tracés d'admission anormaux au niveau de l'analyse visuelle **ET** au niveau de l'interprétation car les résultats sont d'autant plus significatifs. Cette nouvelle variable représente 61 dossiers (17.3%). 291 dossiers sont donc comptabilisés dans « analyse informatisée strictement normale ou interprétation/analyse visuelle discordante »

Nous devons limiter notre comparaison aux césariennes dont l'indication stricte est l'anomalie de l'ERCF et de même pour les voies basses instrumentales : ce qui représente 39.1% des césariennes (n=18) et 43.6% des indications instrumentales (n=24) (Figure 14).

Figure 14 : Mode d'accouchement en fonction de l'analyse informatisée de l'admission



Il n'y a pas de différence significative pour les voies basses instrumentales. Mais par contre, pour les césariennes en urgence dont l'indication est « l'anomalie du rythme cardiaque fœtal », $p=0.0011$ avec le test de Fisher avec un $OR=5.4$ (IC 95% : 1.9-15.9).

D'autre part, lorsque nous comparons les césariennes et extractions instrumentales pour ARCF et les autres accouchements (AVB, césarienne et extractions dont l'indication n'a rien à voir avec une anomalie de rythme), $p=0.001$ avec $OR=3.2$ (IC 95% : 1.5-6.9).

Il y a 5 fois plus de risque d'avoir une césarienne pour ARCF dans le groupe « analyse informatisée finale strictement anormale ».

Lorsque « l'analyse informatisée est strictement anormale », les femmes ont 3 fois plus de risque d'avoir une extraction instrumentale ou une césarienne pour ARCF.

OXFORD et Oxymétrie

En ce qui concerne l'utilisation de l'oxymétrie (dont la prévalence est de 4.5%), 9.8% des analyses informatisées **strictement** anormales y auront recours contre 3.4% pour les autres avec $p=0.041$ avec le test de Fisher et un odd ratio s'élevant à 3.3 (CI 95% : 1.0-9.8).

Les « analyses informatisées strictement anormales » ont 3 fois plus de « risque » d'aboutir à la pose d'oxymétrie.

Notons que pour la réalisation d'un pH au scalp il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes ($p=0.07$).

QUATRIEME PARTIE : Discussion

Notre étude regroupe de nombreuses interrogations : Est-ce que l'analyse informatisée finale en tant que test d'admission est prédictive de l'état de l'enfant à la naissance ? Existe-t-il une différence entre l'analyse visuelle d'un tracé informatisé et l'interprétation de celui-ci ? Existe-il des moyens prédictifs meilleurs que le test d'admission, et des facteurs de risque « d'une mauvaise adaptation néonatale » ?

4.1. Les critiques de l'étude

4.1.1. Les points faibles et difficultés

Sélection des dossiers

La sélection des dossiers s'est avérée être relativement difficile car de nombreux dossiers ont dû être écartés pour l'absence d'interprétation ou pour utilisation d'un ERCF classique.

En effet, les monitorings Oxford ont des réglages spécifiques et, lorsque l'on fait une mauvaise manipulation, on peut obtenir un tracé correct mais l'analyse n'étant pas lancée, on obtient un tracé sans interprétation.

Les biais

Notre expérimentation présente des biais de sélection.

Effectivement, nous voulions que notre population de départ soit des femmes en début de travail. Nous avons donc analysé les Oxford réalisés à la consultation précédant l'accouchement et avons exclu les femmes dont la dilatation cervicale était > 4 cms. Cependant, dans cette

population, certaines femmes n'étaient pas réellement en travail au moment de l'analyse informatisée alors que d'autres accoucheront dans l'heure qui suit le monitoring d'entrée. La prédictivité du rythme est alors très logiquement différente.

Le deuxième biais réside dans le fait que l'analyse visuelle de l'Oxford a été réalisée par une seule personne, il en résulte une subjectivité importante au niveau de l'interprétation visuelle même si celle-ci est basée sur la classification de la FIGO.

4.1.2. Les points forts

Le principal point fort de l'étude est le nombre de dossiers recensés soit $n=352$ ce qui constitue un nombre non négligeable de données permettant d'avoir de nombreux résultats significatifs.

4.2. L'analyse informatisée, un test d'admission fiable ?

L'analyse informatisée finale, regroupant l'interprétation et l'analyse visuelle, a, dans notre étude, des sensibilités relativement faibles (50%), des spécificités faibles (65%), des VPP très faibles. Les VPN tournent autour de 90% pour le dépistage des acidoses mais entre 95 et 98% pour les autres items que sont l'APGAR à 1 minute bas, les réanimations et les transferts. Un seul des résultats est significatif, il y a 3 fois plus de risque de transfert lorsque l'analyse informatisée finale n'est pas normale.

Les VPN sont à considérer en fonction des prévalences de chaque item qui, rappelons-le, ne vont de 4% ($n=15$) à 13% ($n=36$).

Plus de la moitié des enfants se trouvant en acidose, ou ayant un APGAR faible, ou nécessitant une réanimation, ont une analyse informatisée finale normale au moment de l'admission. Les faux positifs sont également très nombreux puisqu'ils représentent 35% des nouveau-nés « non malades ».

Devant le nombre trop élevé de faux négatifs et de faux positifs, nous pouvons conclure que ce test n'a pas une valeur prédictive acceptable. Ceci n'est pas totalement surprenant. En effet le test d'admission ayant parfois lieu des heures avant l'accouchement, trop de choses se passent entre celui-ci et la naissance. C'est pour cette raison que nous nous rapprochons du point de vue d'Impey et Al [2].

Par contre, lorsque l'analyse informatisée finale est anormale, il y a 3 fois plus de risque que le rythme du travail soit suspect ou pathologique.

Les études de la littérature traitant de l'ERCF d'admission ne sont pas nombreuses, aucune ne fait état d'un test d'admission réalisé par une analyse informatisée, nous parlerons donc des études traitant des tests d'admission réalisés à l'aide de monitoring classique.

Les études d'Ingemarsson et Al [1] en font partie. Ils réalisent deux études prospectives à Singapour. Nous n'évoquerons pas la première étude devant le faible échantillon de celle-ci (130 patientes). Par contre, la deuxième étude prospective est réalisée sur un échantillon non négligeable de 1041 patientes. Les grossesses sont à bas risque. Les femmes ont un test d'admission à l'entrée qui n'est pas dévoilé pour ne pas influencer la conduite à tenir des soignants. Le critère néonatal suivant : « extractions instrumentales et césariennes en urgence pour ARCF, et/ou, un APGAR à 1 min < 7 » est évalué. Nous pouvons critiquer ce critère qui n'est pas un bon indicateur de souffrance fœtale.

Les auteurs comparent surtout les tracés normaux d'admission (n=982) et les tracés pathologiques (n=10). 13 enfants « malades » avaient un test normal contre 4 enfants « malades » pour les tracés pathologiques.

Les chiffres témoignant de la qualité du test sont les suivants :

Se=23.5%, Sp=98.7%, VPP=40.0%, VPN=99.7%. Ces chiffres nous indiquent qu'il y a 76% de faux négatifs et seulement 1% de faux positifs.

Les auteurs expliquent que le nombre élevé de faux négatifs est lié à la durée importante qui existe entre la fin du tracé d'admission et l'accouchement. La conclusion des auteurs est en faveur d'une utilisation massive du test d'admission avec un argument majeur : un fœtus est mort in utero 2 heures après un test d'admission pathologique. Précisons que la prise en charge classique de la maternité étudiée était l'auscultation intermittente par stéthoscope, qui diffère de la prise en charge classique des maternités françaises.

Dans le même esprit, Elimian et Al [10] sur une étude rétrospective de 426 parturientes qui cette fois-ci inclut les grossesses à risque, évaluent l'efficacité d'un test d'admission de 40 minutes. Les auteurs comparent les tracés « non rassurants » et « rassurants » et les complications du per-partum. Ils mettent en évidence le fait que les mauvais tests d'admission présentent de manière significative plus d'anomalies de rythme durant le travail (ralentissements variables ou tardifs répétés et prolongés) et une durée d'hospitalisation plus longue en unité de néonatalogie. Les valeurs statistiques sont les suivantes : une Se=22%, une Sp=96%, une VPP=32% et une VPN=93% pour le dépistage des tracés de « distress ». Les faux négatifs sont très nombreux (78%). Par contre, il n'y a que 4% de faux positifs. Les items d'évaluation fœtale ne sont encore pas des indicateurs directs de souffrance fœtale.

Ces deux études nous indiquent que seul un ERCF d'admission suspect ou pathologique a une valeur prédictive, avec un nombre très faible de faux positifs. Un ERCF d'admission normal ne permet pas d'exclure « une souffrance fœtale » pendant le travail.

Impey et al [2] réalisent également une étude prospective concernant les grossesses à bas risque dont l'examen clinique à l'admission met en évidence un liquide amniotique clair, et une température maternelle < 37.5 °C. Cette étude comptabilise cette fois-ci 8580 femmes enceintes. Ils comparent une prise en charge classique : l'utilisation du stéthoscope de manière intermittente, avec la réalisation d'un enregistrement à l'admission (test) qui, si celui-ci s'avère suspect ou pathologique est poursuivi jusqu'à l'accouchement (ERCF continu). Sinon, le mode de surveillance est le même que les autres. Ils démontrent ainsi qu'il n'y a aucun bénéfice à prendre en considération le test d'admission. En effet, il n'y a pas de réduction de la morbidité fœtale (avec des critères d'évaluation fœtale fiables : acidose néonatale, transfert, ventilation nécessaire...) par cette prise en charge.

Devant les résultats de la littérature et les résultats de notre étude, nous pouvons nous demander si nos pratiques ne mériteraient pas des modifications. En effet, en France, l'utilisation massive des ERCF additionnels, durant la première phase de travail, lorsque les femmes sont en salle d'expectante, et l'utilisation de l'ERCF continu une fois la phase active lancée ou dès la pose d'analgésie péridurale, décrédibilise la réalisation d'un test d'admission. Les conduites à tenir, suivant celui-ci, ne sont pas établies en fonction de ses résultats et la surveillance accrue du RCF durant le travail permettrait probablement à elle seule de dépister les souffrances fœtales.

4.3. Comparaison analyse visuelle et interprétation

L'analyse visuelle et l'interprétation ont quasiment les mêmes sensibilités, les mêmes VPP et les mêmes VPN. Les spécificités sont légèrement meilleures avec l'analyse visuelle. Nous pouvons conclure qu'il n'existe pas de différence majeure entre les deux analyses. L'une n'apparaissant pas comme être supérieure à l'autre.

83% des analyses visuelles coïncident avec l'interprétation informatisée, 17% divergent.

L'analyse informatisée finale, le cumul des deux précédentes a une sensibilité meilleure mais une spécificité moins bonne, les VPP et les VPN sont quasiment inchangées. Alors faut-il associer les deux, autrement dit, l'analyse informatisée finale est-elle meilleure que les deux autres ? La sensibilité devenant meilleure même si c'est aux dépens d'une spécificité moins bonne, garantit un nombre plus faible de faux négatifs, donc il est nécessaire de la prendre en compte.

De plus, il apparaît évident qu'en pratique, une sage-femme ne retire pas un ERCF réalisé par le système Oxford sans analyser visuellement celui-ci. Donc, le test d'admission que nous essayons d'évaluer dans ce mémoire est le total de ces deux analyses.

Dans la littérature, plusieurs auteurs ont déjà essayé de comparer l'analyse visuelle et l'interprétation. Hiett et Al [8], montrent, par exemple, que 96% des analyses informatisées normales (c'est-à-dire critères satisfaits) sont visuellement normales. A l'inverse 93% des tracés visuellement normaux ont une analyse informatisée satisfaite. 30% des Oxford anormaux ne sont pas normaux visuellement parlant, et 44% des

tracés visuellement anormaux le sont aussi analytiquement parlant. A total, 90% des analyses visuelles coïncident avec les interprétations. Nos résultats sont du même ordre. Hiett et Al regardent également la valeur prédictive des deux analyses pour les devenir néonataux (APGAR 1 min <7 ; rythme cardiaque fœtal pathologique durant le travail ; acidose néonatal ; transfert en néonatalogie) et trouvent des résultats quasi similaires pour les deux analyses à 2% près : Se=11%, Sp=93%, VPP=9%, VPN=82%. Ils concluent en prônant les avantages de l'Oxford : la rapidité d'obtention d'un tracé et l'objectivité de celui-ci comparée à la subjectivité inter-professionnels qui existe pour l'analyse visuelle classique.

L'objectivité de l'analyse informatisée est en effet une qualité indéniable, Blix et Al [12] ont dans cette optique voulu tester l'analyse de 845 ERCF classiques en comparant les conclusions des personnels étant en activité (sage-femme, avis de l'obstétricien dès que le tracé paraissait suspect) et l'avis de deux experts qui analysaient les ERCF en dehors de la maternité. Alors que les professionnels sur place classent 5% des tracés comme pathologiques ou suspects, l'expert 1 en comptabilise 16% contre 10% chez l'expert 2 indiquant bien que la subjectivité est loin d'être négligeable.

4.3. Quels sont les critères de l'analyse visuelle et de l'interprétation les plus prédictifs ?

Les critères les plus sensibles sont « l'absence d'accélération » pour les deux analyses.

Les critères les plus spécifiques sont les « décélérations » pour les deux analyses.

Les items aboutissant à une VPP meilleure sont « la présence de décélérations » pour les deux analyses ainsi que « la VCT < 6ms ».

Il n'y a pas de différence entre les critères pour les VPN.

Dans la littérature, Elimian et Al [10], lors d'une étude rétrospective sur 426 femmes montrent que les meilleurs indicateurs de l'ERCF classique sont pour la sensibilité « les décélérations », pour la meilleure VPP « les absences d'accélération », pour la meilleure spécificité « les absences d'accélération », ce qui est en totale discordance avec nos résultats. D'autres auteurs, tels Anceschi et Al [11] corrélaient deux paramètres de l'analyse informatisée avec une bonne vitalité fœtale : « les accélérations >15bpm >15sec » ainsi que des « Mouvements Actifs Foetaux > 21/heure », malheureusement nous n'avons pas relevé cet item dans notre étude.

4.4. Moyen prédictif de l'état de l'enfant à la naissance

Notre objectif est de comparer la capacité de dépistage du test d'admission avec celles de l'ERCF du travail et celle de la couleur du liquide amniotique.

ERCF du travail

Comparons nos résultats avec ceux de Dellinger et Al [7], sachant que nous avons utilisé la même classification (Tableau 21).

Tableau 21 : Comparaison de la classification des ERCF du travail

	Notre étude	Dellinger
ERCF normal	65% (n=229)	70% (n=627)
ERCF suspect	33% (n=116)	29% (n=263)

ERCF pathologique	2% (n=7)	1% (n=8)
-------------------	----------	----------

Nos résultats sont du même ordre avec un pourcentage un peu plus élevé de rythme pathologique. Dellinger et Al [7] réalisent une étude prospective sur 898 patientes dans deux établissements différents, avec une classification dont il définit les modalités. Cette étude porte sur des grossesses à bas et haut risque. Cette classification (cf tableau 3) est réalisée une heure avant l'accouchement. Voici quelques résultats de l'étude : 75% des rythmes classés pathologiques donneront des enfants avec un APGAR à 1 min < 7, 38% à 5 minutes, 30% d'acidose néonatale, 20% d'acidose métabolique, 38% de transferts. Ces résultats sont tous significatifs et rappellent l'importance de l'analyse des RCF durant le travail.

Une autre étude prospective, celle de Steer et Al [13], dont l'échantillon représente 1219 naissances révèle que lorsque le tracé de travail est normal 99.7% des nouveau-nés ont un APGAR > 7, mais par contre en cas d'anomalie du RCF la mauvaise adaptation à la vie extra utérine n'est mauvaise que dans 50 à 65% des cas.

Dans notre étude, lorsque l'ERCF est suspect ou anormal il y a 4 fois plus d'acidose néonatale, 3 fois plus d'acidose métabolique, 15 fois plus d'APGAR à 1 min < 7, et 8 fois plus de réanimation.

Les sensibilités de l'ERCF de travail vont de 53 à 100% avec des VPN dont la valeur minimale est de 93% et maximale à 100%, garantissant un nombre de faux négatifs beaucoup plus faible que l'analyse informatisée (30% de faux négatifs pour les acidoses). Les inconvénients majeurs de l'ERCF du travail sont ses faibles VPP variant énormément en fonction des items néonataux (nous retiendrons une VPP à 20% pour les acidoses

néonatales), et ses spécificités n'avoisinant que les 68% soit 32% de faux positifs. Mais encore une fois ne faut-il pas se réjouir qu'un enfant aille finalement bien?

Le problème majeur de ces nombreux faux positifs est que cela aboutira pour certains d'entre eux à des conduites à tenir non négligeables que sont la césarienne en urgence et les extractions instrumentales.

Nous avons voulu voir si les tracés anormaux de l'analyse informatisée finale étaient très différents des tracés anormaux du travail : 27% des bons tracés (n=61) sous analyse informatisée sont devenus anormaux et, 49% des anormaux (n=60) se sont normalisés. Ces résultats sont complètement différents. Cela est probablement dû aux multiples événements qui peuvent influencer l'état de l'enfant : l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des contractions, la descente dans le bassin, la fièvre maternelle... Rappelons que nous n'avons pas réussi à mettre en évidence l'influence d'autres paramètres tels : l'APD, l'utilisation du syntocinon, la durée de rupture des membranes, l'entrée précoce en salle d'accouchement...

Couleur LA

Dans notre étude la sensibilité de la couleur du liquide amniotique varie entre 19 et 48%, la spécificité est très bonne aux alentours de 86%, les VPP sont faibles allant de 10 à 22% et les VPN largement convenables puisque proches de 93%. Il y a 7 fois plus de risque de réanimation et 3 fois plus de transferts chez les fœtus dont le liquide est teinté ou méconial. Notons cependant que la couleur de liquide amniotique est attribuée une fois l'accouchement réalisé et il n'est pas rare qu'il se teinte au moment de l'expulsion, il n'est donc qu'un moyen prédictif limité. De plus les faux négatifs sont très nombreux.

Nous ne sommes pas les premiers à démontrer la corrélation entre la couleur du liquide amniotique, Gaffney [14], Adamson [15], et Westgate [16], lui attribuent également une multiplication du risque d'encéphalopathie allant de 3.5 à 11.5.

4.5. L'analyse informatisée prédictive du mode d'accouchement ?

Dans le groupe analyse informatisée finale strictement anormale (analyse visuelle et interprétation anormales), il y a 5 fois plus de risque de césarienne en urgence pour ARCF, il y a également 3 fois plus de risque pour ce groupe d'aboutir à l'utilisation d'une oxymétrie. Ces chiffres sont relativement surprenants étant donné que la durée moyenne entre l'admission et l'accouchement est de 12 heures et 20 minutes et que la dilatation cervicale à l'entrée ne peut dépasser 4 centimètres.

Dans les 352 tracés analysés, aucun n'a abouti à une décision de césarienne immédiate, à la pose d'une oxymétrie ou d'un pH au scalp. Nous ne pouvons donc pas dire que ce test d'admission a contribué à une cascade thérapeutique immédiate.

Le reproche le plus fréquent fait à l'ERCF continu est la cascade thérapeutique qu'il entraîne. C'est ainsi que Thacker et Al [3] dans la plus récente méta-analyse portant sur 12 essais randomisés constatent que le monitoring n'a pas d'action significative sur le taux des extractions fœtales ni sur le score d'APGAR à 1 min < 7 , ni sur les transferts en réanimation néonatale, ni sur les mortalités périnatales. Les effets bénéfiques évidents concernent les dépressions néonatales

sévères (APGAR<4) moins fréquentes et la réduction de moitié des convulsions néonatales. Par contre il augmente significativement le nombre de césariennes en urgence surtout chez les gestantes à bas risque.

Cheyne et Al [17], réalisent une étude randomisée sur 332 femmes dont environ la moitié bénéficie d'un ERCF d'admission de 20 minutes à l'entrée afin d'évaluer si celui-ci participe au déclenchement de cette « cascade thérapeutique ». Ils concluent qu'il n'y pas plus d'acte interventionniste : rupture artificielle des membranes, utilisation de syntocinon, pH au scalp, analgésie péridurale... Par contre, dans le groupe testé il y a plus d'ERCF additionnels : 84% contre 37% pour le groupe contrôle. Ces monitorings supplémentaires, dans le groupe testé, ont pour indication principale un ERCF d'admission interrompu.

4.6. Facteurs de risque d'une mauvaise adaptation à la vie extra utérine

Grâce à notre étude nous avons relevé plusieurs facteurs de risque d'une adaptation difficile à la vie extra utérine. De façon homogène, la « primiparité » s'avère être un facteur de risque très important. Nous remarquons également que le fait que les efforts expulsifs durent plus de 30 minutes ainsi que le fait que les femmes restent plus de 12 heures dans le bloc obstétrical apparaissent être des facteurs de risque mais sont en réalité directement liés à la primiparité. Le deuxième facteur de risque évident est : les « anomalies de cordon », circulaires, bretelles, latérocidences. Le troisième facteur de risque est « les déclenchements et maturations cervicales ». Notons là encore un biais car 22% des déclenchements et maturations ont pour indication

une « suspicion de souffrance fœtale ». Le quatrième facteur de risque est « les termes dépassés ». Enfin les « grossesses pathologiques » constituent un dernier facteur de risque.

Nous récapitulons tous les « éléments » et leurs odds ratios associés, qui, de manière significative, participent à une mauvaise adaptation néonatale (tableau 22).

Tableau 22 : OR (IC 95%) des événements ou facteurs de risque d'une mauvaise adaptation néonatale.

	pH < 7.15	BE <-10 mmol	APGAR 1min< 7	Réanimation	Transfert
Primiparité	2.9 (1.2- 7.0)	5.7 (1.8- 20.0)	10.0 (2.2- 64.0)	6.3 (1.7- 27.5)	3.6 (0.9- 16.7)
RCF travail anormal	4.0 (1.8- 8.9)	3.2 (1.3- 7.6)	14.6 (4.0- 64.1)	7.7 (2.6- 24.6)	NS
Anomalie cordon	2.3 (1.1- 5.0)	NS	NS	3.9 (1.5- 10.6)	NS
LAT ou LAM	NS	NS	NS	6.6 (2.5- 17.6)	NS
Déclenchement ou maturation	NS	NS	NS	NS	4.0 (1.2- 13.9)
Terme dépassé	NS	NS	NS	3.4 (1.2-9.8)	NS
Test d'admission anormal	NS	NS	NS	NS	3.0 (0.9- 9.8)
Grossesse Pathologique	NS	NS	2.5 (0.9- 6.5)	NS	NS

Devant la faiblesse des prévalences des items néonataux, une étude plus longue incluant un échantillon beaucoup plus large permettrait de mettre l'accent sur la réelle problématique obstétricale qu'est la survenue d'encéphalopathies à terme avec donc une étude beaucoup plus tournée sur le devenir néonatal.

La « primiparité » est un facteur de risque connu de souffrance fœtale mais également d'encéphalopathie comme le montre l'étude de Gaffney et Al [14], puisqu'il multiplie par 2 le risque d'encéphalopathie hypoxique et ischémique chez l'enfant à terme. Dans ce même article, ils montrent que les « termes dépassés » multiplient eux aussi ce risque par 3.5.

Westgate et Al [16] quant à eux mettent en évidence les facteurs de risque de l'encéphalopathie à terme que sont « le travail déclenché », et les « âges maternels supérieurs à 41 ans ».

Adamson et Al [15] essayent d'établir un lien entre les encéphalopathies à terme et les conditions de travail et d'accouchement et concluent que l'hypoxie intrapartum n'est pas la cause, dans la majorité des cas, des encéphalopathies néonatales.

4.7. L'analyse informatisée valable pendant le travail ?

Nous voulions aborder cette problématique également car nous avons choisi une population de départ bien précise : les femmes en début de travail et les interrogations autour de la validité de l'Oxford durant le travail sont nombreuses depuis quelque temps. En effet, les critères de l'Oxford ont été validés pour des femmes n'étant pas en travail, il est

prudent de penser que cela ne s'applique pas à cette population avant d'en faire la preuve par des études prospectives.

Ainsi Pello et Al [18] avaient été relativement déçus par leurs premiers résultats lors d'une étude testant l'analyse informatisée durant le travail. En effet, ceux-ci n'avaient pu mettre en évidence qu'une augmentation légère du rythme de base chez les nouveau-nés en acidose. Les ralentissements tardifs ne permettaient de dépister qu'un tiers des acidoses graves ($BE < -12$ mmol). Enfin, ils révèlent que tous les fœtus ayant une surface de décélérations > 640 bpm sont en acidose plus ou moins grave.

Boog [9], effectue une étude prospective sur 90 patientes en utilisant une électrode au scalp adaptée au système Oxford Team IP et découvre que dans 97% des cas lorsque la VCT reste supérieure à 6 ms les enfants ne sont pas en acidose métabolique ; la VPN pour le diagnostic d'acidose néonatale a également une excellente valeur de 94%. Les sensibilités pour les deux items se situent entre 60 et 70% avec des spécificités autour de 80% et des VPP autour de 30%. La deuxième partie de l'étude est réalisée à l'aide d'une oxymétrie et révèle là encore de très bons résultats avec une VPN avoisinant les 97% avec le critère « décélérations cumulées > 100 bpm sur 15 min ». Il poursuit son travail [13] en réalisant une étude multicentrique pour vérifier l'utilité de l'utilisation de l'Oxford en cas de RCF suspect dans 4 maternités différentes (niveau 1, 2, et 3) sur 459 cas et trouve des valeurs prédictives plus que convenables en mettant encore une fois l'accent sur la bonne prédictivité de la $VCT < 6$ ms et des décélérations cumulées.

4.8. Le pH au scalp doit-il être remplacé par le dosage des lactates ?

50% des pH au scalp se sont soldés par un échec ou n'ont pas été retranscrits dans les dossiers. Dans de très nombreux dossiers, le dosage des lactates est alors généralement effectué. Se pose alors la question de savoir si nous ne pourrions pas privilégier le dosage des lactates au pH au scalp ?

Des études ont permis d'étudier la corrélation entre le pH au scalp et les résultats sont encourageants. Linet et Al [20], après avoir mis en relief l'excellente corrélation de ces deux paramètres, insistent sur le fait que la mesure des lactates est un outil indéniable pour réaliser le diagnostic d'asphyxie fœtale avec les avantages non négligeables que sont la facilité du prélèvement et le moindre coût. Des études plus vastes sont envisagées pour trouver la valeur seuil des lactates (aux alentours de 4.8 mmol/l) correspondant à l'acidose seuil de 7.20 qui nécessite un accouchement immédiat (extraction, césarienne).

CINQUIEME PARTIE : Le rôle de la Sage-Femme

Le RCF est le principal outil dont se sert la sage-femme pour s'assurer du bien être foetal.

L'analyse informatisée gagne du terrain sur les appareils d'enregistrement classique et ceci dans des maternités de niveau 1 à niveau 3 et de manière prédominante dans les services de « grossesses pathologiques ou d'urgences ».

Selon le code la santé publique et le code de déontologie [21], (article L4153-1) : « La formation continue a pour finalité le perfectionnement des connaissances et l'amélioration de la qualité des soins [...], et est obligatoire pour toutes les sages-femmes en exercice ».

Toute sage-femme doit, donc, être capable d'interpréter les résultats de l'analyse informatisée comme elle est capable d'analyser visuellement un tracé.

La meilleure façon de se former dans l'interprétation des ERCF est de confronter, dans la pratique, les tracés, à l'état néonatal (APGAR), et à l'équilibre acido-basique (pH, lactate de l'artère ombilical).

D'autre part, il serait important d'inclure, dans l'enseignement des sages-femmes et gynéco-obstétriciens, l'apprentissage de cette analyse. En effet, actuellement, alors que l'analyse visuelle d'un enregistrement classique fait partie plus qu'intégrale du programme, l'interprétation réalisée par les logiciels mis au point par les Pr Dawes et Redman n'est que très peu abordée.

Nous tenions également à insister sur le fait qu'une sage-femme, lorsque le rythme est suspect ou pathologique, et que celui-ci ne se normalise pas, est tenue d'avertir le gynécologue-obstétricien.

CONCLUSION

Le test d'admission, qu'est l'analyse informatisée finale réalisée par le système Oxford Team Care et contrôlée par la sage-femme lors de la « consultation pré-accouchement », n'est pas prédictif de l'état de l'enfant à la naissance dans les grossesses à bas et haut risque à terme. En effet, les faux négatifs et faux positifs sont beaucoup trop nombreux.

L'analyse informatisée finale ne peut donc pas nous indiquer si l'enfant ira bien à la naissance. Cependant, lorsqu'elle est mauvaise, l'ERCF du travail a des risques de l'être également et une césarienne ou une extraction peut être nécessaire.

Au vu de ces résultats et devant la surveillance accrue de la bonne vitalité foetale par les ERCF additionnels en salle d'expectante, et, de

manière continue en salle d'accouchement, nous pouvons nous interroger sur nos pratiques.

Il est normal de vouloir contrôler le bien être fœtal lors de l'admission d'une femme en travail. Il est également indispensable de surveiller très attentivement les femmes ayant un test d'admission anormal. Mais qu'en est-il pour les tracés normaux ? Allons-nous réaliser la même surveillance que les autres et multiplier les ERCF additionnels parfois même une heure après le test d'entrée par simple crainte de voir apparaître une souffrance fœtale ?

Nous avons l'intime conviction que, pour une femme qui a une analyse informatisée finale normale à l'admission, une souffrance fœtale apparaît soit au moment de la phase active du travail soit au moment de la prise en charge médicale active et non avant. Une étude de grande ampleur, qui devrait peut être passer par une utilisation massive des ERCF additionnels, pourrait probablement permettre de valider cette hypothèse et ainsi laisser les femmes déambuler ou de profiter de la dilatation en baignoire au moment de leur phase de latence si par ailleurs il n'y a pas de pathologie.

A l'heure où le risque médico-légal est présent dans les têtes de tout le personnel soignant, rappelons qu'un test d'admission ne doit pas être réalisé pour se rassurer, mais avant tout parce qu'il a un sens dans la prise en charge globale de la patiente.

Dans un contexte de consultation pré-accouchement, pour des grossesses à terme, l'analyse visuelle et l'interprétation sont équivalentes pour un même tracé. Les avantages de l'interprétation

informatisée, que sont la rapidité d'obtention des résultats et l'objectivité de ceux-ci, donneraient un léger avantage à celle-ci.

La classification de l'ERCF durant le travail demeure un outil de dépistage indéniable de l'état de l'enfant à la naissance. Son inconvénient majeur reste le nombre élevé de faux positifs, d'autant que les anomalies du rythme cardiaque foetal sont les premières indications des césariennes en urgence et extractions instrumentales.

La méthode diagnostique idéale de l'évaluation du bien être foetal per-partum reste le pH ou le dosage des lactates par micro-méthodes.

BIBLIOGRAPHIE

Références :

- [1] INGEMARSSON I, ARULKUMARAN S, INGEMARSSON E et Al. Admission test: A screening test for fetal distress in labor. *Obstet Gynecol.* 1986; 68 : 800-806.
- [2] IMPEY L, REYNOLDS M, MACQUILIAN K et Al. Admission cardiotocography: a randomised controlled trial. *Lancet* 2003; 361: 465-470.
- [3] THACKER S, STROUP D, PETERSON H. Intrapartum electronic fetal monitoring: data for clinical decisions. *Clinical Obstetrics and gynecol.* 1998; 41: 362-368.
- [4] NIJHUIS IJM, TEN HOF J, MULDER EJJ, et Al. Fetal heart rate (FHR) parameters during FHR patterns A and B : a longitudinal study from 24 week's gestation. *Prenat Neonat Med.* 1998; 105: 1312-1314.
- [5] DAWES GS, MOULDEN M, REDMAN CW. Short term fetal heart variations decelerations and umbilical flow velocity waveforms before labour. *Obstet Gynecol.* 1992; 80: 673-678.
- [6] GUZMAN ER, VINTZILEOS AM, MARTINS M, et Al. The efficacy of individual computer heart rate indices in detecting acidemia at birth in growth-restricted fetuses. *Obstet Gynecol.* 1996; 87: 673-678.
- [7] HIETT AK, DEVOE LD, YOUSSEF A, et Al. A comparison of visual and automated methods of analysing fetal heart rate tests. *Am J Obstet Gynecol.* 1993; 168: 1517-1521.
- [8] DELLINGER EH, BOEHM FH, CRANE MM. Electronic fetal heart rate monitoring: early neonatal outcomes associated with normal rate, fetal stress, and fetal distress. *Am J Obstet Gynecol.* 2000; 182: 214-220.
- [9] BOOG G. Applications pratiques de l'analyse informatisée du rythme cardiaque foetal par le système Sonicaid Oxford 8002 au cours de la

grossesse et de l'accouchement. *J Gynecol Obstet Biol Reprod.* 2001; 30: 28-41.

[10] ELIMIAN A, LAWLOR P, FIGUEROA R, et Al. Intrapartum assessment of fetal well-being: any role for fetal admission test? *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2003; 13: 408-413.

[11] ANCHESCHI MM, PIAZZE JJ, RUOZY-BERRETA A, et Al. Validity of a short term variation (STV) in detection of fetal acidemia. *J Perinat Med.* 2003; 31: 969-974

[12] BLIX E, SVIGGUM O, KOSS K, OIAN P. Inter-observer variation in assessment of 845 labour admission test: comparison between midwives and obstetricians in the clinical setting and the two experts. *BJOG* 2003; 110: 1-5.

[13] STEER PJ, EIGBE F, LISSAUER TJ, BEARD RW. Interrelationships among abnormal cardiotocograms in labor, meconium staining of the amniotic fluid, arterial cord blood pH, and APGAR scores. *Obstet Gynecol.* 1989;; 74: 715-721.

[14] GAFFNEY G, FLAVELL V, JOHNSON A, et Al. Cerebral palsy and neonatal encephalopathy. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 1994; 70: F195-200.

[15] ADAMSON SJ, ALESSANDRI LM, BADAWI N, et Al. Predictors of neonatal encephalopathy in full-term infants. *BMJ.* 1995; 311: 598-602.

[16] WESTGATE JA, GUNN AJ, GUNN TR. Antecedents of neonatal encephalopathy with fetal acidemia at term. *BJOG* 1999; 106: 774-782.

[17] CHEYNE H, DUNLOP A, SHIELDS N, MATHERS AM. A randomised controlled trial of admission electronic fetal monitoring in normal labour. *Midwifery* 2003; 19: 221-229.

[18] PELLO LC, ROSEVEAR SK, DAWES GS, et Al. Computerized fetal heart rate analysis in labor. *Obstet Gynecol.* 1991; 78: 602-610.

- [19] DAWES NW, DAWES GS, MOULDEN M, REDMAN CW. Fetal heart rate patterns in term labor vary with sex, gestational age, epidural analgesia, and fetal weight. *Am J Obstet Gynecol.* 1999; 180: 181-187.
- [20] LINET T, LAPORTE J, GUEYE H, BOOG G. Evaluation du bien être néonatal par microdosage rapide des lactates au sang de cordon. *J Gynecol Obstet Biol Reprod.* 2002 ; 31 : 352-357.
- [22] BLIX E, OIAN P. Labor admission test: an assessment of the test value as screening for fetal distress in labor. *Acta Obstet Gynaecol Scand.* 2001 ; 80 : 738-743
- [23] SPENCER JAD, BADAWI N, BURTON P, et Al. The intrapartum CTG prior to neonatal encephalopathy at term : a case-control study. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 1997; 104: 25-28.
- [24] BOOG G. La souffrance foetal aiguë. *J Gynecol Obstet Biol Reprod.* 2001; 30: 393-432.

Les ouvrages:

- [13] BOOG G, KALLEE J, DELLINGER P, et Al. Analyse informatisée du rythme cardiaque foetal pendant le travail. 34^{ème} journée nationale de médecine périnatale : Société française de médecine périnatale ; Dijon 27-29 octobre 2004, publié par Claude d'ERCOLE ; 226-234.

Les thèses et mémoires :

- [25] LINET Teddy. Analyse informatisée du rythme cardiaque foetal pendant le travail par le système Oxford Team IP. 21 pages. Mémoire présenté pour le diplôme d'études spécialisées en gynécologie obstétrique : interregion ouest : 2004.
- [26] RATAUD Celine. La réalisation d'un enregistrement cardiotocographique avec le système Oxford à 41 semaines d'aménorrhée présente-t-elle un intérêt ? 85 pages. Mémoire de fin

d'études en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Sage-femme :
Limoges : 2004.

[27] DREVEAU-POLLET Gaëlle. Evaluation de l'utilisation pratique du système Oxford 8000 de Dawes et Redman dans la décision d'extraction fœtale au cours de grossesses pathologiques. 76 pages. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Sage-femme :
Poitiers : 2006.

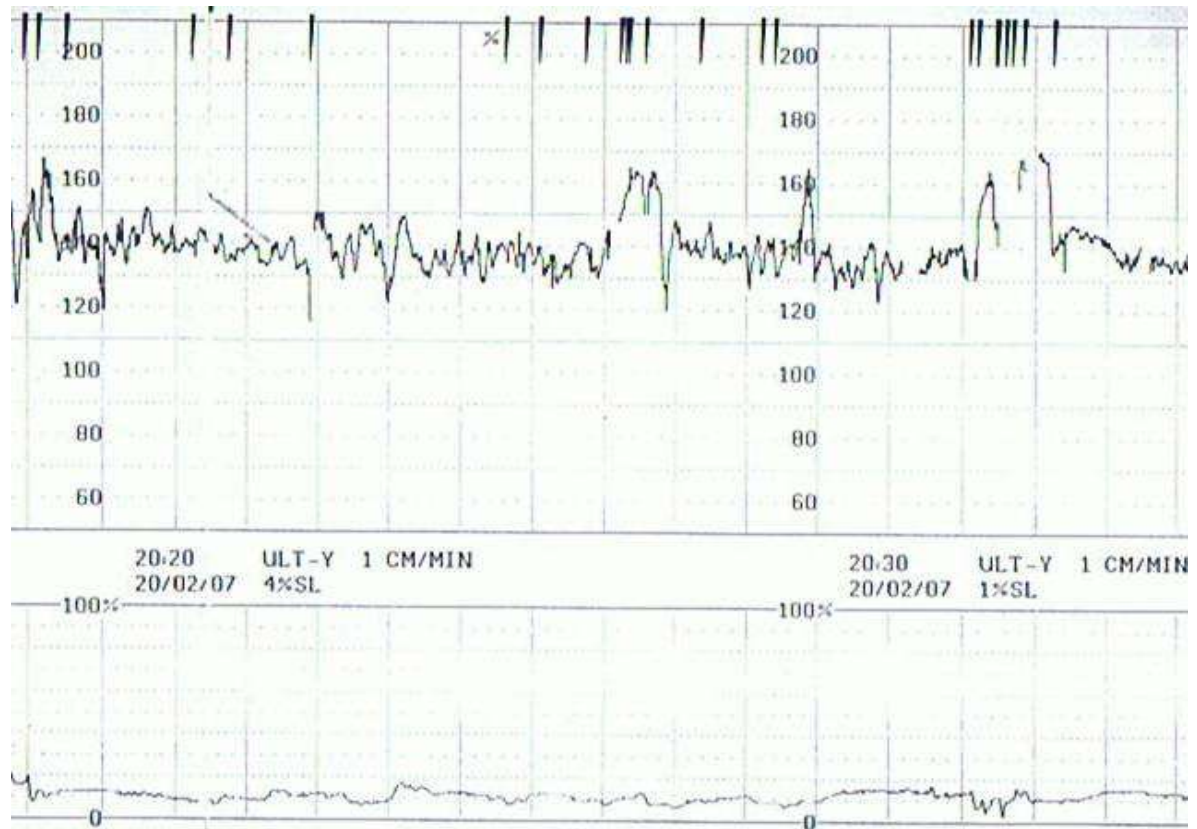
[28] RACINE Anne Cécile. Critères de normalité de l'analyse informatisée du rythme cardiaque fœtal établis par le logiciel Oxford 8002 entre 25 et 34 semaines d'aménorrhée.
Th : gynécologie obstétrique : Nantes : 2005.

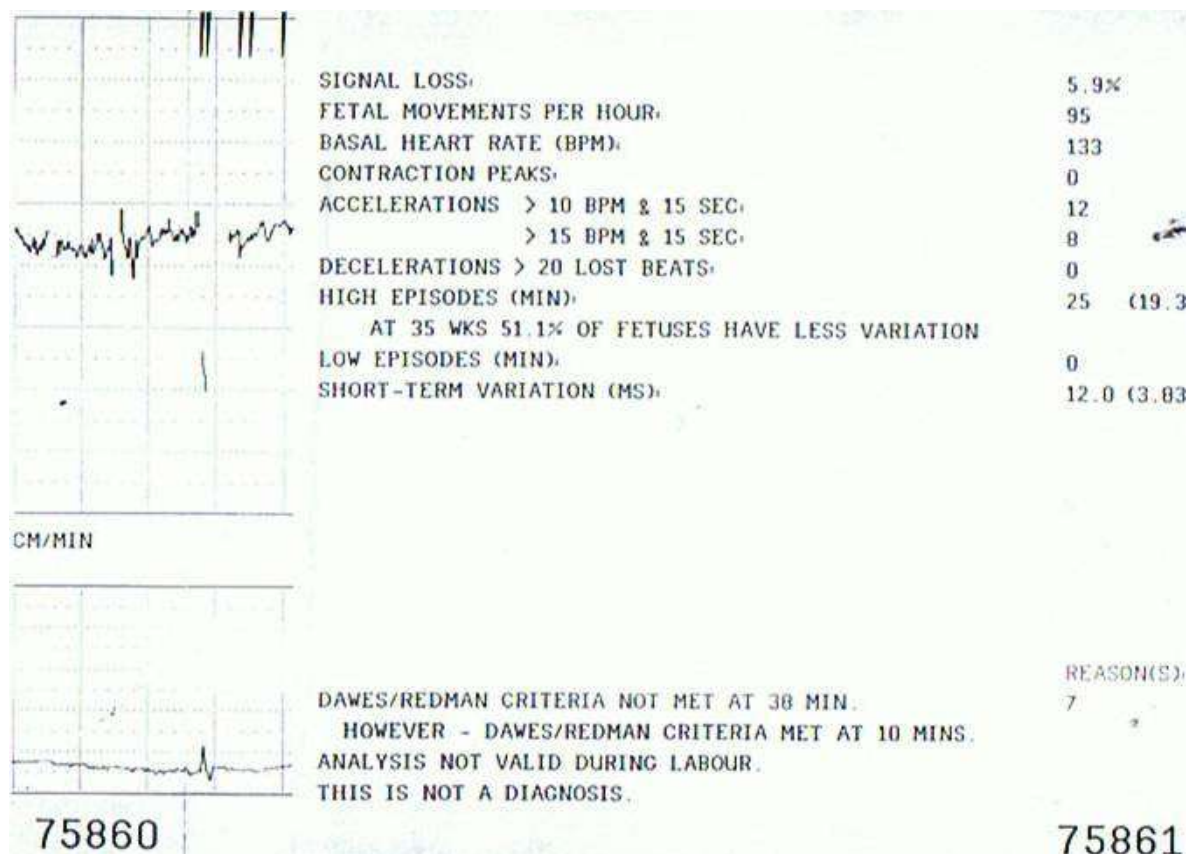
Site internet :

Legifrance : <http://www.legifrance.gouv.fr/>

Les Annexes

Annexe 1 : Exemple d'enregistrement et d'interprétation réalisés par le logiciel Oxford Team Care





Annexe 2 : Recueil de données

Numéro Accouchement

GENERALITES/ATCD:

Age:

Gestité/Parité:

Uterus cicatriciel:

Taille:

Poids:

BMI:

GROSSESSE:

Pathologie diagnostiquée durant la grossesse:

Pathologie diagnostiquée à l'admission (UGO):

HTA chronique / HTA gravidique / Diabète préexistant / Diabète gestationnel nécessitant de l'insuline / Diabète gestationnel traité par régime / Toxémie / Cholestase / HELLP / Lupus /
Anomalie Foetale: souffrance (oligoamnios, RCIU, diminution MAF), malformations, autres /
Autres.

Seule la pathologie prédominante est répertoriée. Lorsque les femmes ont une pathologie décelée pendant la grossesse et une autre à l'admission nous ne retenons que la première.

ADMISSION:

Date, Heure, Minute de l'admission aux urgences Gynéco-Obstétrique:

Terme:

Les semaines d'aménorrhée sont répertoriées en système décimal ainsi 41SA+0 et 41 SA+1 équivalent à 41.0 semaines ; 41+2, 41+3, 41+4 et 41+5 équivalent à 41.5 ; 41+6 et 42 équivalent à 42.0.

TV d'entrée :

L'unité de dilatation utilisée est le centimètre. A un doigt juste et un doigt équivalent 1cm, à un doigt large équivalent 2 cms.

Analyse visuelle ERCF:

Nous rappelons que l'analyse visuelle est réalisée avant l'interprétation et que ces deux analyses sont faites sans connaître le devenir néonatal.

Rythme de base :

Equivalence avec classification FIGO pour ce qui est du rythme basal :

Amplitude des oscillations :

Nous tracions la bande passante la plus représentative de la majorité du tracé.

Equivalence FIGO :

Fréquence des oscillations sur une minute :

Nous calculons le nombre de cycle où le compte était le plus simple.

Classification des décélérations selon FIGO :

S'il y en a, nombre décélérations :

Présence d'Accélération > 15 bpm > 15 sec :

Si il y en a, nombre :

Score FIGO calculé :

Analyse OXFORD :

Tous les items sont recueillis à partir des résultats de l'interprétation

Accélération :

Nombre d'accélération :

Décélération > 20bpm :

Nombre de décélérations > 20 bpm :

VCT:

Satisfait:

Durée d'enregistrement si non satisfait :

PASSAGE EN SALLE D'ACCOUCHEMENT:

Travail: spontané, déclenché, mûr, mûr et déclenché.

Motif : Pathologie maternelle, Souffrance fœtale, Terme dépassé,
RSPDE non en travail, Conditions locales favorables, Métrorragies,
autres.

Date, Heure, Minute de passage en salle d'accouchement :

Dilatation:

Nous prenons la dilatation inscrite sur le partogramme

APD:

Utilisation de Syntocinon :

Utilisation de l'Oxymétrie:

Résultat:

Pour les résultats nous tracions une ligne de base pour avoir
approximativement la moyenne du pourcentage de saturation du fœtus.

Pour de nombreux dossiers, ce sont les sages-femmes qui notent les
pourcentages sur l'ERCF, nous faisons alors la moyenne de toutes les
données inscrites.

pH scalp:

Résultat :

Réalisation d'un contrôle 30 minutes après:

Résultat:

Couleur LA: clair, teinté, méconial

Date, Heure, Minute à laquelle la femme est à dilatation complète :

Classement de l'ERCF du travail selon la classification de Dellinger :

normal, stress, distress.

ACCOUCHEMENT

Mode d'accouchement: AVB, instruments, césarienne.

Si extraction instrumentale, instrument utilisé: Ventouse, forceps,

spatules.

Si instruments, indication : anomalie du RCF, non progression du mobile

foetal,défauts d'efforts expulsifs.

Si césarienne, indication : ARCF, stagnation dilatation, non engagement,

procidence, conditions locales défavorables, autres.

Date, Heure, Minute de l'accouchement :

Durée des efforts expulsifs :

Durée de l'ouverture de l'œuf :

Calcul du délai admission-naissance :

Calcul du délai dilatation complète-naissance :

Calcul du délai entrée en salle d'accouchement-naissance :

Dystocie des épaules :

Nous cochions cet item que ce soit une difficulté aux épaules ou une
vraie dystocie.

Présence de circulaire, bretelles, latérocidence :

ETAT DE L'ENFANT:

Sexe:

Poids:

Apgar à 1 minute :

Apgar à 5 minutes :

Acte de réanimation effectué (au minimum oxygène) :

pH artériel :

Base Excess :

Ces deux précédentes données étaient relevées sur Clinicom

Transfert: néonatalogie ou réanimation

Motif: détresse respiratoire et/ou inadaptation cardio-circulatoire,
pathologies anatomiques (laparoschisis, cardiaque), suspicion
d'infection materno-fœtale, autres.

Annexe 3 : Tableaux ayant servis à la réalisation de tous les graphiques

Valeur diagnostique du RCF informatisée (système oxford Team IP) pour l'acidose néonatale soit pH de l'artère ombilical <7.15.

Paramètres du RCF en analyse visuelle	Sensibilité	Spécificité	VP P	VP N
RDB <110 ou >150 bpm	3%	96%	9%	88%
Amplitude OSC >25bpm ou <10 bpm	5%	95%	10%	79%
Cycle d'OSC / 10 min < 6 cycles	3%	99%	25%	88%
Pas d'accélération	19%	83%	14%	88%
Décélération selon FIGO	5%	98%	33%	88%

Paramètres du RCF selon interprétation	Sensibilité	Spécificité	VP P	VP N
Pas d'accélération selon interprétation	19%	86%	17%	88%
Décélération selon interprétation	8%	96%	23%	88%
VCT < 6ms	8%	96%	21%	88%
Non Satisfait	14%	91%	18%	88%

Valeur diagnostique du RCF informatisé pour l'acidose métabolique (BE
< - 10 mmol) :

Paramètres du RCF en analyse visuelle	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN
RDB <110 ou >150 bpm	4%	96%	9%	91%
Amplitude OSC >25bpm ou <10 bpm	7%	96%	14%	91%
Cycle d'OSC / 10 min < 6 cycles	4%	99%	25%	91%
Pas d'accélération	14%	82%	8%	91%
Décélération selon FIGO	4%	98%	14%	91%

Paramètres du RCF selon interprétation	Sensibilité	Spécificité	VP P	VP N
Pas d'accélération selon interprétation	14%	86%	10 %	91 %
Décélération selon interprétation	4%	96%	10 %	92 %
VCT < 6ms	11%	96%	21 %	91 %
Non Satisfait	14%	91%	14 %	91 %

Valeur diagnostique du RCF informatisé pour un score d'apgar à une
minute < 7

Paramètres du RCF en analyse visuelle	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN
RDB <110 ou >150 bpm	4%	95%	6%	94%
Amplitude OSC >25bpm ou <10 bpm	13%	95%	15%	94%
Pas d'accélération	26%	84%	10%	94%
Décélération selon FIGO	9%	98%	20%	94%

Paramètres du RCF selon interprétation	Sensibilité	Spécificité	VP P	VP N
Pas d'accélération selon interprétation	22%	87%	11 %	94 %
Décélération selon interprétation	9%	95%	12 %	93 %
VCT < 6ms	13%	94%	13 %	94 %
Non Satisfait	17%	88%	10 %	94 %

Valeur diagnostique du RCF informatisée pour un apgar <7 à 5 minutes de vie :

Paramètres du RCF en analyse visuelle	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN
RDB <110 ou >150 bpm	33%	98%	1%	99%
Amplitude OSC >25bpm ou <10 bpm	33%	94%	5%	99%
Pas d'accélération	33%	84%	2%	99%
Décélération selon FIGO	33%	97%	10%	99%

Paramètres du RCF selon interprétation	Sensibilité	Spécificité	VP P	VP N
Décélération selon interprétation	33%	95%	6%	99%
VCT < 6ms	33%	93%	4%	99%
Non Satisfait	67%	89%	5%	99.7%

Valeur diagnostique du RCF informatisé pour la réanimation néonatale :

Paramètres du RCF en analyse visuelle	Sensibilité	Spécificité	VP P	VP N
RDB <110 ou >150 bpm	4%	95%	6%	94%
Amplitude OSC >25bpm ou <10 bpm	13%	95%	15%	94%
Pas d'accélération	17%	84%	7%	94%
Décélération selon FIGO	9%	98%	20%	94%

Valeur diagnostique du RCF informatisé pour la réanimation néonatale :

Paramètres du RCF selon interprétation	Sensibilité	Spécificité	VP P	VP N
Pas d'accélération selon interprétation	13%	87%	6%	93%

				%
Décélération selon interprétation	9%	95%	12%	94%
VCT < 6ms	13%	94%	13%	94%
Non Satisfait	13%	88%	7%	94%

Valeur diagnostique du RCF informatisée pour les transferts :

Paramètres du RCF en analyse visuelle	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN
RDB <110 ou >150 bpm	13%	96%	13%	96%
Amplitude OSC >25bpm ou <10 bpm	13%	95%	10%	96%
Pas d'accélération	27%	83%	7%	96%
Décélération selon FIGO	13%	98%	20%	96%

Paramètres du RCF selon interprétation	Sensibilité	Spécificité	VP P	VP N
Pas d'accélération selon interprétation	20%	87%	6%	96%
Décélération selon interprétation	7%	95%	6%	96%
VCT < 6ms	20%	94%	13%	96%
Non Satisfait	13%	88%	5%	96%

Valeur diagnostique de l'analyse visuelle, de l'interprétation et de l'analyse informatisée finale pour les acidoses néonatales et métaboliques, les APGAR, réanimation et transfert :

Paramètres témoignant de l'état de l'enfant à la naissance		Analyse visuelle anormale	Interprétation anormale	Analyse informatisée finale anormale
pH<7.15	Sensibilité	32%	32%	43%
	Spécificité	76%	76%	67%
	VPP	16%	16%	16%
	VPN	89%	89%	89%
BE < -10mmol	Sensibilité	29%	25%	36%
	Spécificité	76%	74%	66%
	VPP	11%	9%	10%
	VPN	91%	91%	91%
Apgar à 1 minute	Sensibilité	35%	39%	48%
	Spécificité	75%	74%	66%
	VPP	9%	10%	9%
	VPN	94%	95%	95%
Paramètres témoignant de l'état de l'enfant à la naissance		Analyse visuelle anormale	Interprétation anormale	Analyse informatisée finale anormale
Apgar à 5 minutes	Sensibilité	33%	67%	67%

	Spécificité	75%	74%	66%
	VPP	1%	2%	2%
	VPN	99%	99.6%	99.7%
Réanimation nécessaire	Sensibilité	26%	35%	43%
	Spécificité	75%	74%	66%
	VPP	7%	9%	8%
	VPN	94%	94%	94%
Transfert nécessaire	Sensibilité	47%	40%	60%
	Spécificité	76%	74%	67%
	VPP	8%	6%	7%
	VPN	97%	97%	98%

Valeur diagnostique des tracés anormaux :

	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN
pH < 7.15	65%	68%	22%	93%
BE < -10mmol	61%	67%	14%	95%
Apgar 1min < 8	82%	70%	19%	98%
Apgar 5min < 10	72%	67%	15%	97%
Réanimation	78%	68%	15%	98%
Transfert	53%	65%	7%	97%

Valeur diagnostique de la couleur du LA :

	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN
pH < 7.15	19%	85%	15%	88%

BE < -10 mmol	25%	85%	15%	92%
Apgar 1 min < 8	29%	87%	16%	93%
Apgar 5min< 10	36%	87%	18%	95%
Réanimation	48%	88%	22%	96%
Transfert	33%	86%	10%	97%

Résumé :

L'enregistrement du rythme cardiaque fœtal est le test de référence dans le dépistage des souffrances fœtales. Dans certains établissements, une analyse informatisée, réalisée par le système Oxford Team Care, est effectuée à l'admission des femmes en travail. Celle-ci délivre une interprétation informatisée. La sage-femme, de son côté, analyse visuellement le tracé.

Deux articles, celui d' Ingemarsson [1] et celui d' Impey [2] sont en total discordance quant à l'intérêt d'un test d'admission en début de travail. Le premier affirme que celui-ci est prédictif du devenir fœtal, alors que le second conclut que les événements ayant lieu entre l'admission et l'accouchement (tels l'analgésie péridurale, le syntocinon) ont trop d'influence sur l'état de l'enfant pour que le test soit fiable.

Nous avons réalisé une étude rétrospective auprès de 352 femmes ayant bénéficié d'une analyse informatisée lors de la consultation « pré-accouchement », afin de comparer l'analyse visuelle du tracé et l'interprétation informatisée, et, afin de savoir, si l'analyse informatisée finale, regroupant les deux analyses, est prédictive de l'état de l'enfant à la naissance.

L'analyse de la littérature et nos résultats nous a permis de proposer un exemple de protocole, basé sur les résultats de l'analyse informatisée finale, et de mettre en évidence les événements et facteurs de risque d'une mauvaise adaptation à la vie extra-utérine.

Mots-clés :

Analyse informatisée, prédictivité, test d'admission, analyse visuelle.