

Le Rythme Cardiaque Foetal (RCF)

Comité éditorial pédagogique de l'UVMaF

Date de création du document 01/03/11

Table des matières

* Introduction	1
1 L'activité utérine.....	1
2 Les états comportementaux fœtaux.....	2
2 . 1 Cycle nyctéméral	1
2 . 2 Âge gestationnel	1
3 Les aspects techniques.....	3
4 La définition des différents critères du RCF	4
4 . 1 Les principales caractéristiques.....	1
4 . 1 . 1 Le Rythme De Base (RDB).....	1
4 . 1 . 2 La variabilité (ou oscillations rapides du RCF).....	1
4 . 1 . 3 La réactivité.....	1
4 . 1 . 4 Cas particulier du rythme sinusoïdal.....	1
4 . 2 Les différents types de ralentissements.....	1
4 . 2 . 1 Ralentissements précoces.....	1
4 . 2 . 2 Ralentissements tardifs.....	1
4 . 2 . 3 Ralentissements variables typiques.....	1
4 . 2 . 4 Ralentissements atypiques.....	1
4 . 2 . 5 Ralentissements épisodiques (spike)	1
4 . 2 . 6 Ralentissement prolongé.....	1
4 . 3 Pendant l'expulsion.....	1
5 Les moyens de deuxième ligne	5
5 . 1 Pendant la grossesse.....	1
5 . 2 Pendant le travail.....	1
6 Bibliographie.....	6
* Conclusion	7

PRÉ-REQUIS

- Bases ultrasonographiques de l'enregistrement du rythme cardiaque foetal
- Physiologie de la circulation foeto-placentaire : pendant la grossesse et pendant le travail
- Équilibre acide-base, acidose métabolique, respiratoire

OBJECTIFS

SPECIFIQUES :

- Identifier un rythme cardiaque foetal normal
- Dépister un rythme cardiaque foetal pathologique
- Évaluer le degré de sévérité des anomalies
- Déterminer la conduite à tenir et une éventuelle intervention extérieure
- Optimiser la prise en charge du fœtus pendant la grossesse et le travail selon les recommandations en vigueur

INTRODUCTION

La cardiotocographie est la méthode de surveillance fœtale de référence.

Ses avantages sont multiples : simplicité d'utilisation, excellente sensibilité et valeur prédictive négative de l'asphyxie néonatale, preuve médico-légale.

Son inconvénient principal est sa faible spécificité (conduisant à pratiquer davantage de césariennes et d'extractions instrumentales, sans diminution du taux d'acidoses néonatales).

L'interprétation du Rythme Cardiaque Foetal (RCF) ne peut se faire qu'en présence de l'activité utérine.

Le RCF est aussi variable selon le terme et l'activité du fœtus, l'existence d'une pathologie fœto-maternelle surajoutée. La période du travail est celle qui est la plus à risque.

Dans tous les cas, l'enregistrement doit être de bonne qualité, l'interprétation rigoureuse, la plus consensuelle possible, et régulière (toutes les 15 à 30 minutes).

Rappels sur les bases ultrasonographiques de l'enregistrement du RCF :

La fréquence cardiaque est calculée d'après la systole cardiaque ; le son émis peut être perçu par l'auscultation, les ultra-sons (US) par effet Doppler ou l'ÉlectroCardioGramme (ECG).

La technique la plus utilisée est l'ultrasonographie : un faisceau d'US est envoyé sur les structures cardiaques en mouvement, ce qui entraîne une modification de fréquence des US réfléchis et un signal sonore peut être enregistré.

Chaque intervalle de temps entre 2 battements (période) est mesuré et converti en fréquence (oscillations en battement/minute).

Le plus souvent, l'enregistrement est réalisé par capteur externe. Il peut également se faire par capteur interne. Dans ce cas, une électrode à double spire ou à une spire est fixée sur le scalp fœtal ; le signal utilisé est l'onde R du QRS.

Important :

Une altération des échanges fœto-placentaires entraîne une hypoxémie (*cf. glossaire*) , responsable d'une hypoxie (*cf. glossaire*) et d'une **acidose respiratoire** (pH abaissé, paCO₂ augmentée et déficit de bases normal). Le métabolisme des tissus périphériques devient anaérobie avec production d'acide lactique, conduisant à une **acidose**

métabolique (pH abaissé, paCO_2 normale et déficit de bases important voire profond >12 mEq/l).

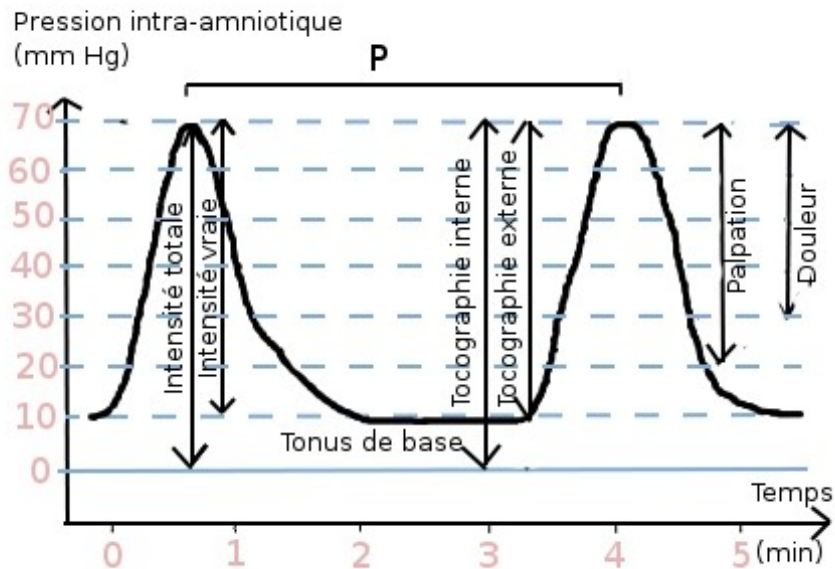
La consommation des systèmes tampons conduit à l'asphyxie (*cf. glossaire*) .

I L'ACTIVITÉ UTÉRINE

L'activité utérine :

- le tonus de base correspond à la pression résiduelle entre 2 contractions ; situé entre 10 et 20 mm Hg ;

Figure 1 : Activité utérine



Source : UVMaF

- l'intensité vraie ou amplitude, mesure l'amplitude de la contraction de son sommet à la ligne de base ; elle augmente au cours du travail et peut atteindre 70 mm Hg en fin de travail ;
- l'intensité totale mesure l'intensité vraie + le tonus de base ;
- la fréquence des Contractions Utérines (CU), appréciée sur 10 minutes ; normalement 3 à 5 CU/10 mn pendant le travail ;
- la durée, exprimée en seconde, varie au cours du travail, passant de 60 à 120 secondes en cours de dilatation ; tendance à diminuer lors de la phase expulsive.

Les anomalies de l'activité utérine sont :

- l'hypocinésie de fréquence (< 3 CU/10 mn), d'intensité (< 30 mm Hg) ou de durée (< 40 sec. en phase active du travail) ;
- l'hypercinésie de fréquence (> 5 CU/10 mn), d'intensité (> 80 mm Hg) ;
- l'hypertonie, qui correspond à un mauvais relâchement utérin (tonus de base > 20 mm Hg entre 2 CU).

II LES ÉTATS COMPORTEMENTAUX FŒTAUX

II.1 CYCLE NYCTHÉMÉRAL

La variabilité cardiaque est plus importante durant les stades de sommeil rapide que durant les phases de repos. À 38 semaines, les périodes de faible variabilité sont associées à des périodes de sommeil calme.

4 stades de sommeil sont décrits :

- **Sommeil calme** : rythme stable, oscillations peu importantes, accélérations rares ;
- **Sommeil agité** : rythme plus lent, oscillations plus nettes, accélérations plus fréquentes ;
- **Éveil calme** : rythme stable, oscillations nettes, pas d'accélérations ;
- **Éveil agité** : rythme instable, accélérations nombreuses.

II.2 ÂGE GESTATIONNEL

Le 2ème trimestre de la vie fœtale est caractérisé par des différences très faibles d'aspects du rythme cardiaque durant les phases de sommeil et d'éveil fœtal.

Durant le 3ème trimestre, une nette différence s'installe, le tracé s'aplatit progressivement pendant les phases de sommeil calme et voit sa variabilité augmentée de façon importante pendant les périodes d'éveil.

De plus, l'existence d'un rythme circadien a été démontré : augmentation de la variabilité dans les 3 h suivant le repas du soir ainsi qu'après 21 h.

III LES ASPECTS TECHNIQUES

L'enregistrement externe se fait avec 2 capteurs :

- l'un, baro-sensible, est posé sur le fond utérin et mesure les variations de tension au niveau de la paroi abdominale maternelle. Il apprécie :
 - la fréquence des CU,
 - la durée des CU,
 - le relâchement utérin (toujours associé à l'évaluation clinique) ;
- l'autre est posé sur le foyer cardiaque, préférentiellement du côté du dos du fœtus.

En cas de mauvais enregistrement de l'activité utérine et en l'absence de Contre-Indication (CI), une tocométrie interne peut être installée ; cette dernière a l'avantage de mesurer l'activité utérine réelle.

Les CI sont :

- syndrome infectieux,
- HIV,
- herpès,
- placenta praevia.

Les inconvénients sont : risque infectieux et nécessité de membranes rompues.

IV LA DÉFINITION DES DIFFÉRENTS CRITÈRES DU RCF

IV.1 LES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

Les principales caractéristiques analysées sont :

- le rythme de base,
- la variabilité,
- la réactivité,
- l'absence de ralentissements.

IV.1.1 Le Rythme De Base (RDB)

RCF repéré entre 2 anomalies et observé pendant au moins 10 mn. **Il est compris entre 110 et 160 bpm.**

On parle alors de :

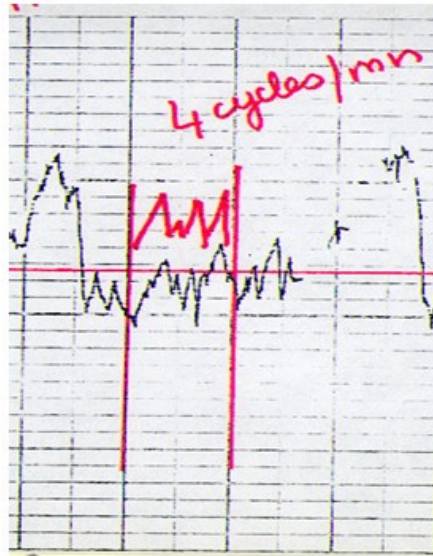
- **tachycardie** (*cf. glossaire*) si $RDB > à 160 bpm$,
- **bradycardie** (*cf. glossaire*) si $RDB < à 110 bpm$.

IV.1.2 La variabilité (ou oscillations rapides du RCF)

Leur analyse consiste en l'appréciation de l'amplitude des variations (en bpm) et de leur fréquence (nombre de cycles/mn).

- Si amplitude $< à 2 bpm$ = variabilité absente,
- Si amplitude 2-5 bpm = variabilité minime,
- **Si amplitude 6-25 bpm = variabilité normale,**
- Si amplitude $> à 25 bpm$ = variabilité marquée.

Figure 2 : Analyse de la variabilité du RCF



Source : UVMaF

La fréquence normale des oscillations est supérieure à 4 cycles/mn.

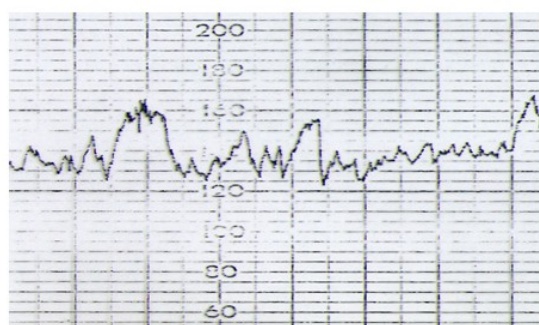
IV.1.3 La réactivité

Les oscillations sont d'une durée \geq à 15 sec. accompagnant ou non les CU. Elles peuvent être représentées par des accélérations ou des ralentissements (voir le chapitre sur les différents types de ralentissements : point IV.2).

L'accélération se caractérise par une augmentation soudaine (en moins de 30 sec.) du RCF de base ; l'amplitude \geq 15 bpm et la durée \geq 15 sec. mais reste $<$ à 2 mn.

Une accélération est prolongée si la durée se situe entre 2 et 10 mn.

Figure 3



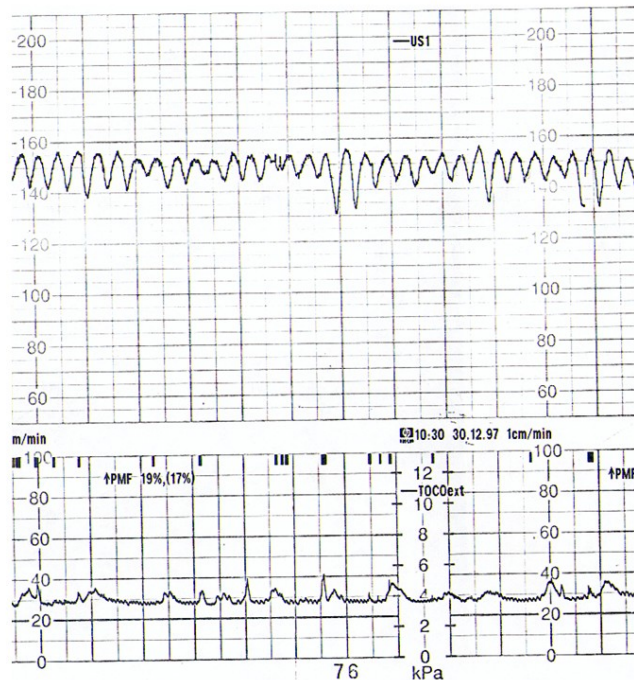
Source : UVMaF

IV.1.4 Cas particulier du rythme sinusoïdal

Il s'agit d'oscillations très régulières, donnant des ondulations dont la fréquence est stable (2 à 5 cycles/mn), avec absence de variabilité ; l'amplitude des oscillations peut varier entre

5 et 40 bpm. Les oscillations sont fortement diminuées voire absentes. Ce rythme peut traduire une anémie profonde, c'est un tracé pré-mortem.

Figure 4



Source : UVMaF

IV.2 LES DIFFÉRENTS TYPES DE RALENTISSEMENTS

Le ralentissement se caractérise par :

- une diminution du RCF de base : > 15 bpm et >15 sec.,
- l'amplitude et la durée.

Il est dit « répété » s'il survient sur 1 CU sur 2 ou plus et peut se présenter sur 4 types : précoce / tardif / variable / prolongé.

IV.2.1 Ralentissements précoces

Les Ralentissements Précoces (RP) correspondent aux CU. Leurs amplitudes sont > à 30 bpm et leurs durées > à 15 à 30 sec. Leurs aspects sont en miroir par rapport aux CU. Ils ne durent pas après les CU.

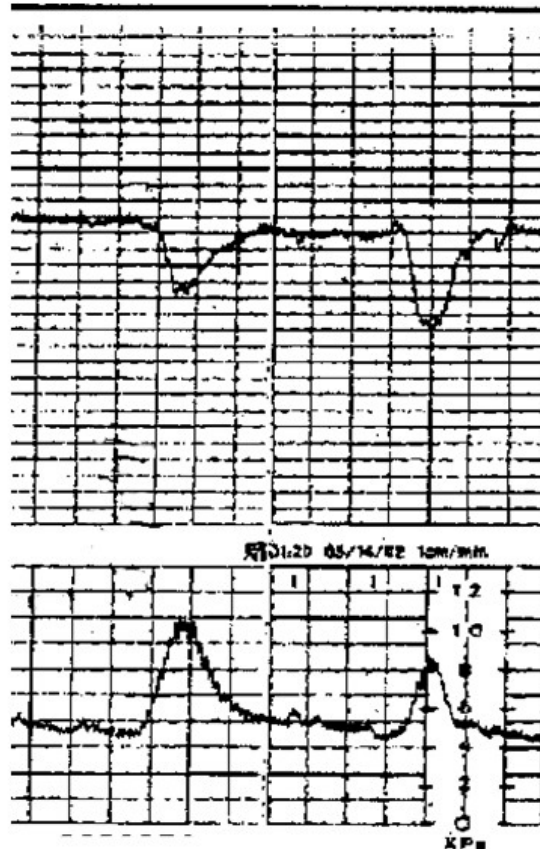
Les signes de gravité sont les suivants :

- prolongation de la durée de survenue des décélérations (> d'1 heure) et < à 80 bpm,
- amplitude > 60 bpm.

12 à 30 % des accouchements s'accompagnent de ralentissements précoces, souvent après la rupture des membranes.

Ils seraient dus à une compression de la tête fœtale, voire pour certains auteurs, à une compression funiculaire.

Figure 5



Source : UVMaF

Interprétation du tracé :

RP en miroir avec CU

- *Début RP = début CU ;*
- *Nadir RP = acmé CU ;*
- *Fin RP = fin CU.*

Diminution du RCF progressive : pente (début-nadir) \geq 30 sec.

Uniformes en aspect

Signes de gravité :

- *Prolongation de la durée des ralentissements précoces : plus d'une heure ;*
- *Nadir < au niveau 80 bpm ;*

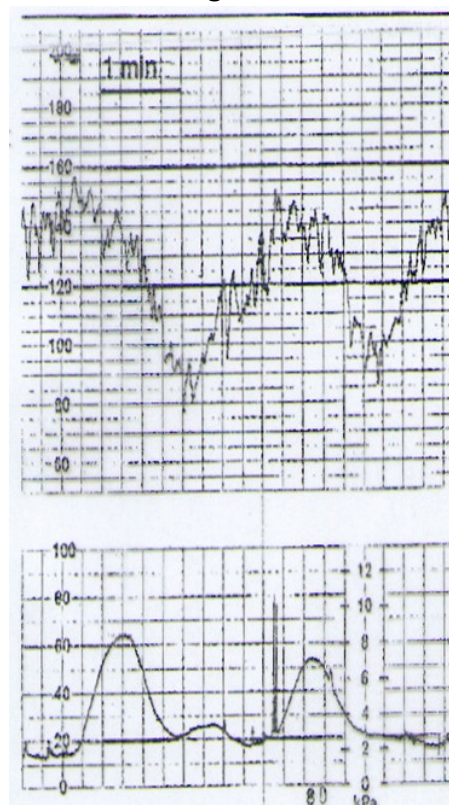
- *Amplitude > 60 bpm.*

IV.2.2 Ralentissements tardifs

Dans ce cas, le début du Ralentissement Tardif (RT) se manifeste après le début de la CU. La dépression maximale est décalée d'au moins 20 secondes par rapport à la CU. Ils se répètent de façon régulière, lors de chaque CU et durent après la fin de celle-ci.

Leur caractère péjoratif est lié à leur amplitude et à leur fréquence. Ils sont le témoin d'une hypoxie fœtale (PO₂ d'au moins 18 mm HG).

Figure 6



Source : UVMaF

Interprétation du tracé :

En rapport avec CU

- *Diminution du RCF progressive : pente (début-nadir) \geq 30 sec.*
- *Décalé par rapport à la CU, persiste après (aire résiduelle), mais uniforme en aspect.*

Signes de gravité :

- *Importance du décalage,*
- *Durée du RT,*

- **Niveau de base atteint :**
 - *RT minimales : amplitude < 15 bpm,*
 - *RT modérés : amplitude = 15-45 bpm,*
 - *RT sévères : amplitude > 45 bpm,*
- *Amplitude de la Base Résiduelle (> 30 bpm),*
- **Association à variabilité minime et tracé aréactif,**
- *ralentissement défini pour amplitude <15 bpm.*

IV.2.3 Ralentissements variables typiques

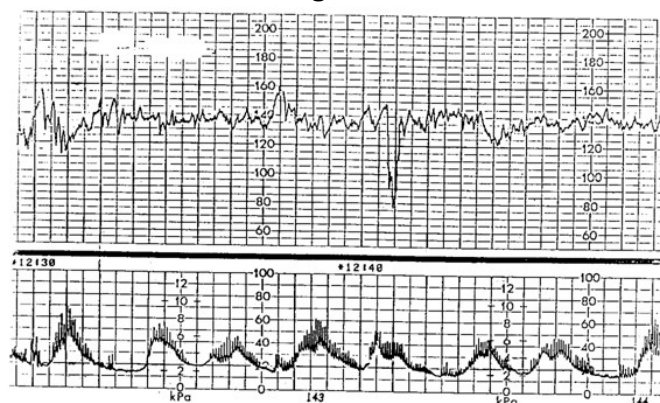
Les Ralentissements Variables (RV) typiques sont les plus fréquents (90 % des tracés normaux).

Leur chronologie est variable par rapport à la CU, leur forme ne reflète pas celle de la CU. Ils ne se répètent pas forcément à chaque CU.

Leur caractère péjoratif est lié à :

- leur répétition (> de 6 décélérations en une 1/2 heure),
- leur amplitude (> à 50 bpm),
- et leur durée (> 60 sec.).

Figure 7



Source : UVMaF

Interprétation du tracé :

Diminution du RCF rapide :

pente (début-nadir) < 30 sec.

Amplitude ≥ 15 bpm

15 sec \geq Durée $<$ 2 min

Début, nadir, fin, durée RV varient par rapport à la CU

Persistence de la variabilité au nadir du ralentissement

On le considère comme :

- *Typique si précédé et suivi d'une accélération,*
- *Modéré si leur nadir est ≥ 70 bpm et leur durée $<$ à 60 sec.,*
- *Sévère si leur nadir est < 70 bpm (ou leur amplitude ≥ 60 sec).*

IV.2.4 Ralentissements atypiques

Ils sont variables dans leur forme, leur profondeur, leur durée et leur chronologie par rapport à la CU.

Ils peuvent se caractériser par :

- une perte des accélérations,
- la possibilité d'une accélération secondaire prolongée,
- la possibilité d'un retour lent au rythme de base,
- un ralentissement biphasique,
- le retour à un rythme de base inférieur,
- la perte de variabilité.

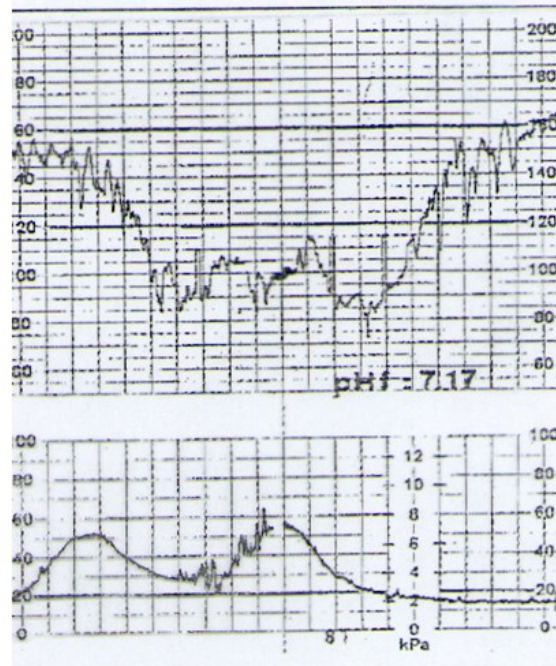
IV.2.5 Ralentissements épisodiques (spike)

Sans relation avec les CU, leur amplitude n'excède pas 30 bpm et leur durée est < 30 sec.

Ils n'ont pas de valeur pathologique.

IV.2.6 Ralentissement prolongé

Figure 8



Source : UVMaF

Interprétation du tracé :

- Diminution du RCF :
 - Amplitude ≥ 15 bpm,
 - 2 min \geq Durée < 10 min ;
- Si durée ≥ 10 min :
 - modification du RDB : bradycardie.

IV.3 PENDANT L'EXPULSION

Il s'agit d'une période à risque : chute du pH de 0,01 à 0,02 par effort expulsif.

25 % de RCF sont sans anomalie.

Des méthodes de 2ème ligne sont en cours d'évaluation (voir le chapitre les moyens de deuxième ligne : point V).

La classification française est celle de Melchior (1977 Foch) qui répartit les tracés en 5 types de 0 à 4. Elle a été modifiée par Picard (1988) et par l'équipe de Besançon (1993).

- **Type 0** : pas de modification du RCF, fréquence de base normale, pas de ralentissement ; chute de la fréquence de base au moment où la tête franchit la vulve ; ce type concerne 2 % des expulsions et la durée des efforts expulsifs autorisés est d'environ 30 mn chez la primipare.

- **Type 1A** : ralentissements successifs, de plus en plus marqués, se produisant à chaque effort expulsif. Le RCF redevient normal entre les efforts expulsifs ; ce type concerne 43 % des expulsions. La durée des efforts autorisés est de 20 mn.
- **Type 1B** : idem, mais le RCF n'atteint pas le rythme de base.
- **Type 2A** : bradycardie progressive, avec souvent diminution des oscillations ; ce type concerne également 43 % des expulsions et la durée des efforts expulsifs ne doit être supérieur à 15 mn.
- **Type 2B** : bradycardie progressive avec +/- aplatissement du tracé.
- **Type 3** : bradycardie et accélérations au moment des efforts expulsifs ; le fœtus récupère entre les CU ; ce type concerne 4 % des expulsions et la durée des efforts expulsifs ne doit être supérieur à 15 mn.
- **Type 4** : Allure diphasique ; au départ, le rythme de base est normal, avec parfois des ralentissements, puis installation progressive d'une bradycardie ; ce type concerne 4 % des expulsions et la durée des efforts expulsifs ne doit être supérieur à 15 mn.
- **Type 5** : début idem Type 1B, puis apparition secondaire d'une bradycardie constante.

En pratique, la classification de Melchior est peu utilisée.

L'interprétation du RCF nécessite toujours la réévaluation du dossier à partir des antécédents généraux maternels, du contexte obstétrical maternel, d'une pathologie surajoutée, de l'âge gestationnel, de la durée et de l'évolution du travail... et du contexte foetal : présentation, biométries, RCF préexistant.

En 2007, le CNGOF a élaboré des Recommandations pour la Pratique Clinique (RPC) qui font référence dans la pratique quotidienne : Surveillance foetale pendant le travail (modalités). : http://www.cngof.asso.fr/D_PAGES/PURPC_18.HTM.

V LES MOYENS DE DEUXIÈME LIGNE

V.1 PENDANT LA GROSSESSE

L'analyse automatisée du RCF se fait par le système *Oxford 8002°*. Elle consiste à calculer la fréquence cardiaque fœtale moyenne en battement par mn, la variabilité à court terme, les accélérations et décélérations. L'intérêt principal est la Variabilité à Court Terme (VCT), qui n'est pas visible à l'œil nu. Celle-ci est significative entre 25 et 34 semaines et elle est prise en compte essentiellement dans le cadre des Retard de Croissance Intra-Utérin (RCIU). Le seuil de normalité le plus fréquemment retenu est : VCT de 3,0 millsec. comme critère d'acidose ou de mort fœtale in utero pour des grossesses de moins de 32 semaines.

L'utilisation du logiciel *Oxford 8002°* est loin d'être généralisée.

V.2 PENDANT LE TRAVAIL

- **Le pH au scalp** est le moyen de référence : il consiste après microprélèvement au scalp du fœtus (donc après membranes rompues et dilatation d'au moins 2 cm) en mesure du pH, des gaz du sang et de l'excès de base. Les problèmes techniques sont nombreux et fréquents, les accidents rares mais le prélèvement est ponctuel, invasif et il est nécessaire de le renouveler si la naissance ne survient pas rapidement selon les chiffres obtenus. En pratique :
 - si pH entre 7,25 et 7,30, à renouveler dans les 30 mn,
 - si pH entre 7,20 et 7,25, la naissance doit avoir lieu dans les 30 mn,
 - si pH < 7,20, extraction en urgence.

Mais « *si les anomalies du RCF s'aggravent, il ne faut plus tenir compte du pH, en particulier sur les fœtus fragiles et si l'accouchement n'est pas imminent, il convient de pratiquer une césarienne* » (Pr Cabrol, maternité de Port-Royal-Paris).

- **le dosage des lactates** : la valeur prédictive est comparable à celle du pH au scalp (pathologique si > 4,8 mmol/l) ; la technique est plus simple et comporte un risque d'échec moins important que celle du pH au scalp ; de plus en plus d'équipes y ont recours. Cependant des études comparatives entre lactates et RCF sont nécessaires.
- **Stan° (ST analysis)** : le concept repose sur la propriété du segment ST à refléter le fonctionnement du muscle cardiaque fœtal pendant un test d'effort. Il est à noter que le cœur et le cerveau du fœtus présentent une sensibilité ou une tolérance à la carence en oxygène. Cette méthode nécessite la pose d'une électrode sur le scalp, électrode qui enregistre l'ECG fœtal. L'appareil analyse la morphologie de

l'intervalle ST et le rapport T/QRS. Les études sur l'incidence du taux opératoire sont contradictoires ; l'analyse automatisé du RCF n'a pas fait l'objet d'études comparatives permettant une évaluation correcte ; cependant son utilisation permet la réduction de la pratique du pH au scalp et impose des lectures très rigoureuses du RCF tout au long du travail.

VI BIBLIOGRAPHIE

- Boog G, Racine AC, Volteau C, Nguyen JM. *Critères de normalité de l'analyse informatisée du rythme cardiaque fœtal établis par le logiciel OXFORD 8002 entre 25 et 34 semaines. La Revue sage-femme. 2007 ; 6(3) : 129-137.*
- Carbonne B. *Asphyxie fœtale per-partum : physiopathologie et explorations biochimiques. Spectra biologie. Octobre 2007 ; 161.*
- Carbonne B. *Techniques de surveillance fœtale pendant le travail : quelles évolutions depuis les recommandations du CNGOF de 2007. 40e journées de Médecine Périnatale – Deauville, ed. Arnette ; 20-21-22 octobre 2010.*
- Constans A, Manevy M, Thoulon JM, Bretonnes S. *Stan 21°: aide à l'interprétation du RCF pendant le travail. La Revue sage-femme. 2002 ; 1(3) : 131-136.*
- Gauge S, Henderson C. *Analyse pratique du RCF. Traduction et adaptation de la 3e édition anglaise par B. Carbonne et A. Nguyen. Paris : Elsevier ; 2007.*
- Lebon D. *Interprétation du RCF et état néonatal : quels enjeux pour l'expulsion ?* Mémoire de fin d'études. École de Sages-Femmes Baudelocque, Université Paris Descartes ; 2010
- Rozenberg P. *Le monitoring obstétrical. Paris : Masson ; 1991.*
- Schaal JP. *Mécanique et techniques obstétricales. Sauramps médical ; 2007.*
- Sundstrom AK, Rosen D, Rosen KG. *La surveillance fœtale. Neoventa Médicale ; 2006.*
- Toulon JM, Pasquier JC, Audra P. *La surveillance du travail. Paris : Masson ; 2003.*
- Uzan S, Berkane N. *L'équilibre acido-basique du fœtus pendant le travail : physiopathologie et moyens d'exploration. Journal de gynécologie et biologie de la reproduction. Février 2003 ; 32(1S).*

CONCLUSION

L'analyse du RCF doit toujours être rigoureuse et précise.

Il est important de tenir compte du contexte.

Il est nécessaire d'évaluer rapidement le degré d'urgence et le recours ou non à des moyens de 2ème ligne.

L'information des parents est alors primordiale.

Le respect de ces attitudes doit permettre de diminuer le risque d'asphyxie néonatale et de limiter l'augmentation des interventions médicales.

Un tracé normal présente un rythme de base entre 110 et 160 bpm, avec des oscillations variant entre 6 et 25 bpm, à une fréquence de 2 à 6 cycles/mn, sans ralentissement. L'interprétation est toujours associée à l'enregistrement de la contractilité utérine.

L'absence d'accélération pendant le travail est tolérée.

VII ANNEXES

GLOSSAIRE

- asphyxie : Carence générale en oxygène qui atteint également les organes « nobles ».
- bradycardie : RDB < à 110 bpm.
- hypoxémie : Diminution de la teneur en oxygène du sang artériel du fœtus.
- hypoxie : Diminution de la teneur en oxygène qui atteint les tissus périphériques.
- tachycardie : RDB > à 160 bpm.

ABRÉVIATIONS

- BR : Base Résiduelle
- CI : Contre-Indication
- CU : Contractions Utérines
- ECG : ÉlectroCardioGramme
- RCF : Rythme Cardiaque Foetal
- RCIU : Retard de Croissance Intra-Utérin
- RP : Ralentissement Précoce
- RPC : Recommandations pour la Pratique Clinique
- RT : Ralentissement Tardif
- RV : Ralentissement Variable
- US : Ultra-Sons
- VCT : Variabilité à Court Terme