

## Informations supplémentaires concernant la surveillance fœtale par ultrasons - Français

Cet addenda vient compléter les informations figurant dans tous les manuels d'utilisation des moniteurs fœtaux Avalon FM20/FM30/FM40/FM50 et fournir des indications supplémentaires sur la surveillance fœtale par ultrasons.

### Artefact dans la mesure du rythme cardiaque fœtal - Comment le détecter et réduire ses occurrences sur le moniteur fœtal Avalon

Les moniteurs fœtaux Avalon utilisent une technologie basée sur les Ultrasons pour mesurer le rythme cardiaque fœtal par voie non invasive ; cette méthode de mesure standard du RCF, utilisée sur les moniteurs fœtaux d'autres fabricants, comporte des limites qui peuvent conduire à une mauvaise interprétation du type de rythme cardiaque fœtal et éventuellement à une mauvaise interprétation de l'état de santé du fœtus. Reportez-vous à l'**Annexe A** pour une explication sur la technologie de surveillance fœtale par ultrasons et ses limites. Une interprétation erronée du tracé peut entraîner la mise en œuvre d'interventions non nécessaires ou empêcher la détection des cas de souffrance fœtale ou des cas nécessitant une intervention. Par conséquent, il est essentiel de procéder à une évaluation continue du tracé enregistré et de vérifier régulièrement que le signal de RCF provient bien du fœtus. Cela s'avère particulièrement nécessaire dans les cas suivants :

- Après le début d'une mesure ou un changement de capteur,
- En cas de changements de position de la mère, par exemple en raison des efforts expulsifs lors des contractions,
- En cas de variations soudaines de la ligne de base, d'oscillations ou de caractéristiques inhabituelles sur un tracé (décélération suivies d'accélération) notamment dans la seconde phase du travail,
- Lorsque la fréquence cardiaque maternelle de base est proche du RCF, à environ 15 bpm,
- Lorsque l'utilisateur n'est pas en mesure d'identifier une ligne de base et qu'une oscillation se produit entre deux contractions.

Il existe plusieurs méthodes pour vérifier la source et/ou l'exactitude du type de rythme cardiaque fœtal enregistré. Voici les plus fréquentes d'entre elles :

Pour vérifier le RCF, vous pouvez :

- utiliser un stéthoscope obstétrical,
- réaliser une échographie ou
- poser une électrode de scalp fœtal.

Pour vérifier la fréquence cardiaque maternelle, vous pouvez :

- avoir recours à l'oxymétrie de pouls - pour que la fréquence cardiaque maternelle et le RCF soient affichés simultanément et que l'algorithme de vérification croisée puissent détecter toute coïncidence éventuelle,
- surveiller l'ECG maternel - pour que la fréquence cardiaque maternelle et le RCF soient affichés simultanément et que l'algorithme de vérification croisée puissent détecter toute coïncidence éventuelle, ou
- évaluer manuellement le pouls maternel.



Il est fortement recommandé de recourir à l'oxymétrie de pouls maternel ou à l'ECG maternel pour tirer parti de la fonction de détection de coïncidence du moniteur (algorithme de vérification croisée), particulièrement pendant la seconde phase du travail ou lorsque le pouls maternel est supérieur à 100 bpm. Le moniteur fœtal Philips Avalon permet de détecter le pouls maternel à partir du signal d'oxymétrie de pouls maternel (SpO<sub>2</sub>) et de l'ECG maternel et de générer une courbe de fréquence cardiaque maternelle tracée sur le même enregistrement que le RCF. Quand l'un ou l'autre de ces paramètres est utilisé, le moniteur compare automatiquement et en continu, via l'algorithme de vérification croisée, les courbes de fréquence cardiaque maternelle et de RCF affichées sur le moniteur. Si les tracés et les rythmes sont similaires, l'algorithme de vérification croisée émet une alerte indiquant que les deux rythmes sont susceptibles de provenir de la même source (par exemple, qu'ils représentent la fréquence cardiaque maternelle et que le fœtus n'est pas sous surveillance). Le repositionnement du capteur à ultrasons permet généralement de corriger ce problème mais il peut s'avérer nécessaire d'appliquer une électrode de scalp fœtal. En conseillant à la mère de cesser temporairement de pousser pendant les contractions, on peut éliminer rapidement une éventuelle incertitude dans cette situation. Les artefacts particuliers communs à tous les moniteurs fœtaux (reportez-vous à l'**Annexe B**, "Exemples d'artefacts") sont notamment les suivants :

- **Multiplification par deux** : l'algorithme d'autocorrélation peut afficher un rythme cardiaque fœtal et maternel doublé si la diastole et la systole sont de même durée et si la fréquence est inférieure à 120 bpm. La multiplication par deux, généralement brève, s'accompagne d'un changement brutal du tracé qui affiche alors une valeur double de la ligne de base.
- **Division par deux** : en cas de tachycardie fœtale (au-dessus de 180 bpm) et en présence de certaines interférences liées à la respiration ou aux artères maternelles, l'algorithme d'autocorrélation peut ne reconnaître qu'un battement sur deux, divisant ainsi la fréquence par deux sur une durée limitée. Si le RCF réel est supérieur à la limite maximale du moniteur (240 bpm), l'algorithme divisera également la fréquence cardiaque par deux. La division par deux s'accompagne d'un changement soudain du tracé qui affiche alors une valeur exactement deux fois moins élevée que la valeur antérieure de la ligne de base. Ce changement peut simuler une décélération du RCF et les cliniciens le qualifient de "fausse décélération".
- **Commutation entre les rythmes cardiaques de la mère et du fœtus (également appelée "insertion du rythme cardiaque maternel")** : le cœur du fœtus peut sortir en partie ou complètement du champ du faisceau ultrasonore et l'algorithme d'autocorrélation peut alors capter et afficher la fréquence cardiaque maternelle. En fonction du mélange des signaux dans le signal ultrasonore, le passage à la fréquence cardiaque maternelle peut imiter plusieurs situations, d'où un risque d'interprétation et de réponse erronées, comme suit :
  - **La fréquence cardiaque maternelle affichée peut simuler une décélération du RCF** (à savoir une diminution du rythme cardiaque fœtal, qualifiée de "fausse décélération" par les cliniciens).
  - **La fréquence cardiaque maternelle peut simuler un rythme cardiaque fœtal normal** (pouvant masquer une décélération du RCF ou une mort fœtale).

Lors des efforts expulsifs pendant les contractions au cours de la seconde phase du travail notamment, la fréquence cardiaque maternelle peut augmenter au point d'égaliser voire de dépasser le rythme cardiaque fœtal. Dans ce cas, le tracé maternel peut ressembler à un tracé fœtal normal alors que le rythme cardiaque fœtal peut présenter des décélérations cardiaques ou que le fœtus peut être décédé. Ce passage du rythme cardiaque fœtal à maternel n'est parfois pas évident à identifier, à moins que l'algorithme de vérification croisée ne soit utilisé ; il s'agit du piège le plus dangereux de tous les artefacts car il peut masquer une détresse fœtale.

- **La fréquence cardiaque maternelle peut simuler une accélération du RCF**, à savoir une augmentation du rythme cardiaque du fœtus.

Pendant les efforts expulsifs, la fréquence cardiaque maternelle s'accélère normalement et peut élever, voire dépasser, la plage normale du RCF.

- Des **décélérations du RCF peuvent apparaître progressivement**. Généralement, les “fausses décélérations” décrites ci-dessus sont soudaines. Plus rarement, l’association d’un “signal parasite/irrégulier” et des variations du rythme cardiaque maternel et/ou fœtal ou des mouvements produit de “fausses décélérations” apparaissant plus graduellement mais celles-ci ne durent en général pas très longtemps et s’accompagnent d’un **soudain** retour à une ligne de base du RCF visiblement stable.
- **Signaux “parasités/irréguliers”** : en présence de signaux mixtes ou faibles, l’enregistrement peut mettre en évidence de très brefs épisodes de tracés irréguliers. Ceux-ci traduisent la détection par l’algorithme d’autocorrélation de brèves séquences de battements cardiaques apparents et persistants au milieu de signaux mixtes ou faibles. Ces tracés irréguliers sont courants, notamment en association avec les mouvements de la mère et du fœtus. **Lorsque des signaux parasités/irréguliers de ce type s’étendent sur une période prolongée, la surveillance fœtale n’est plus effectuée de façon adéquate.**
- **Perte du signal** : en présence de signaux mixtes ou faibles, il est possible qu’aucun tracé du rythme cardiaque ne soit enregistré. En effet, si l’algorithme ne détecte aucun battement cardiaque apparent et persistant au milieu de signaux mixtes ou faibles, aucun rythme cardiaque ne sera imprimé sur le tracé. De brefs épisodes de perte du signal sont courants, notamment en association avec les mouvements de la mère et du fœtus. **Lorsqu’une perte de signal de ce type s’étend sur une période prolongée, la surveillance du fœtus n’est plus effectuée de façon adéquate.**

## Grossesse multiple

En présence de plusieurs fœtus, le risque d’être confronté à ces artefacts est accru. La position du capteur est d’autant plus cruciale. L’échographie doit être utilisée pour faciliter le positionnement de chaque capteur.

## Obtention d’un signal cardiaque fœtal de qualité avec le moniteur fœtal Avalon

Afin de positionner correctement le capteur à ultrasons, vous devez d’abord déterminer la position du fœtus par palpation. Positionnez le capteur là où la tonalité de rythme cardiaque fœtal émise par le haut-parleur du moniteur est la plus forte et **attendez au moins six secondes après ajustement de chaque capteur** afin de vérifier la qualité du signal affichée sur l’indicateur de qualité du signal, ainsi que l’affichage numérique d’un RCF cohérent. Après avoir déterminé la position correspondant au signal fœtal le plus fort, fixez le capteur sur l’abdomen à l’aide de la sangle.

Si la qualité du signal ou l’aspect du tracé du rythme cardiaque provenant du capteur à ultrasons sont douteux, le capteur doit être repositionné comme indiqué ci-dessus. Il est également possible d’utiliser un échographe, ce qui facilite grandement la détermination du site optimal pour le capteur à ultrasons. Pendant la seconde phase du travail, certains facteurs peuvent affecter la qualité du tracé du RCF obtenu par ultrasons, notamment :

- les contractions utérines,
- le changement de forme de l’abdomen maternel,
- les mouvements de la mère - sa position,
- les efforts expulsifs de la mère - la poussée,
- une tachycardie/des accélérations de la FC maternelle lors des contractions,
- des décélérations fœtales, une tachycardie fœtale,
- un retour tardif au RCF normal après décélération,
- la descente du fœtus dans la filière pelvi-génitale,
- la rotation du fœtus dans la filière pelvi-génitale.

Dans certains cas, au cours de la seconde phase du travail, aucun signal correct et fiable de RCF par ultrasons ne peut être obtenu et l’utilisation d’une électrode de scalp fœtal doit être envisagée (ECG fœtal).

## Tonalité audio

La tonalité audio émise par l'appareil est une représentation sonore du mouvement qui, dans la plupart des cas, permet une auscultation précise du RCF correspondant au RCF affiché à l'écran et au rythme tracé sur l'enregistrement. Parfois, l'utilisateur peut entendre une tonalité audio de RCF qui diffère du RCF affiché et du tracé enregistré. Cela peut se produire dans des situations où le cœur du fœtus se déplace partiellement hors du faisceau d'ultrasons du capteur. Dans ces cas, l'utilisateur peut encore distinguer le RCF dans la tonalité audio émise par le haut-parleur du moniteur, même si un autre signal périodique (généralement la fréquence cardiaque maternelle) est devenu plus fort. L'algorithme d'autocorrélation affiche la fréquence cardiaque maternelle qui est plus forte, malgré la persistance d'un signal fœtal plus faible. Ces occurrences sont généralement très brèves et, si elles persistent, peuvent être résolues en repositionnant le capteur.

## Architecture : comparaison entre le moniteur fœtal Avalon et son prédécesseur de la Série 50

L'algorithme d'autocorrélation des moniteurs fœtaux Avalon a été conçu pour intégrer des caractéristiques de manipulation des données similaires à celles des moniteurs de la Série 50. Par rapport à la Série 50 (conçue dans les années 1990), la technologie a évolué. Par conséquent, l'architecture du paramètre ultrasonore des moniteurs fœtaux Avalon comporte quelques différences visibles par l'utilisateur.

- L'interface utilisateur a été actualisée : on notera certains changements au niveau de l'affichage de l'indicateur de qualité du signal et de la fonction de vérification croisée (pour plus de détails, reportez-vous à la description ci-dessous).
- Généralement, le moniteur fœtal Avalon met quelques secondes de plus à afficher l'indicateur de qualité du signal et la valeur numérique du RCF après la mise en place du capteur. Reportez-vous à la section ci-dessus intitulée "Obtention d'un signal cardiaque fœtal de qualité".
- Lorsque le signal d'écho-Doppler devient faible ou ambigu (signal mixte fœtal/maternel), le tracé enregistré sur le moniteur Avalon peut ne pas être identique à celui qui aurait été obtenu avec un moniteur de la Série 50. La **Figure 1** illustre les légères différences d'affichage entre les deux moniteurs en cas de double comptage.

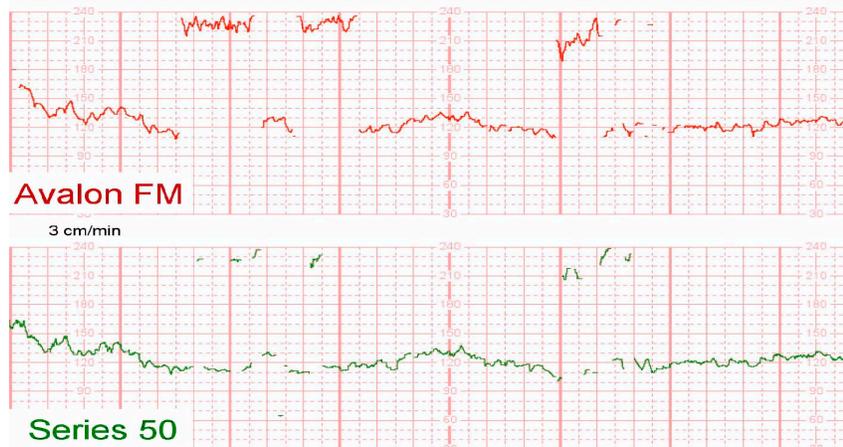


Figure 1 : Exemple de double comptage, illustrant les différences entre les tracés enregistrés sur les moniteurs Avalon et sur ceux de la Série 50 pour les mêmes données de RCF.

La Figure 2 illustre les mêmes tracés, une fois le double comptage supprimé. Lorsque le double comptage n'est plus visible, on note clairement des périodes de perte du signal. Que l'artefact soit inclus ou non, l'interprétation clinique du tracé ne change pas, que le tracé provienne d'un moniteur Avalon ou d'un moniteur fœtal de la Série 50.

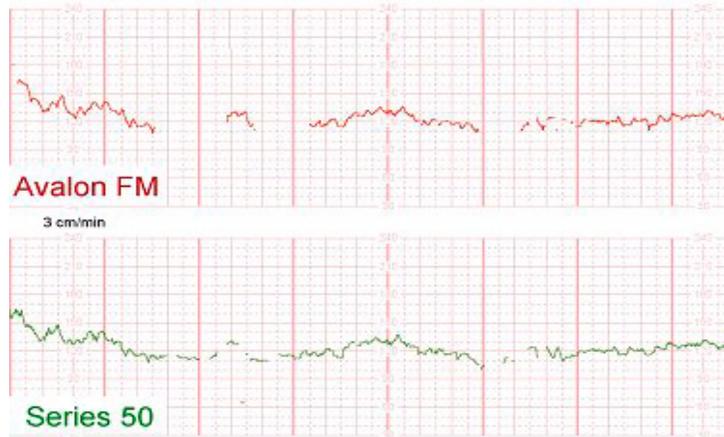


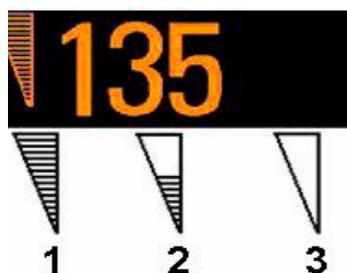
Figure 2 : Exemple de double comptage supprimé à partir des mêmes données de RCF.

## Interface utilisateur : comparaison entre le moniteur fœtal Avalon et son prédécesseur de la Série 50

### Indicateur de qualité du signal sur les moniteurs fœtaux Avalon

L'indicateur de type "feu tricolore" (rouge – orange – vert) utilisé sur les appareils de la Série 50 a été remplacé, sur le moniteur fœtal Avalon, par un triangle affiché sur l'écran tactile qui distingue trois niveaux de qualité du signal (reportez-vous à la Figure 3) :

- 1 Triangle entièrement rempli (tous les segments sont affichés), indiquant une bonne qualité du signal.
- 2 Triangle à moitié plein (la moitié des segments sont affichés), indiquant une qualité moyenne du signal. Cet état peut indiquer que le signal est faible ou ambigu. Si cet état persiste, repositionnez le capteur.
- 3 Triangle vide (aucun segment affiché), indiquant une qualité de signal insuffisante. Aucune valeur numérique de RCF ne s'affiche sur l'écran du moniteur ni ne s'imprime sur le tracé enregistré. Si cet état persiste, repositionnez le capteur.



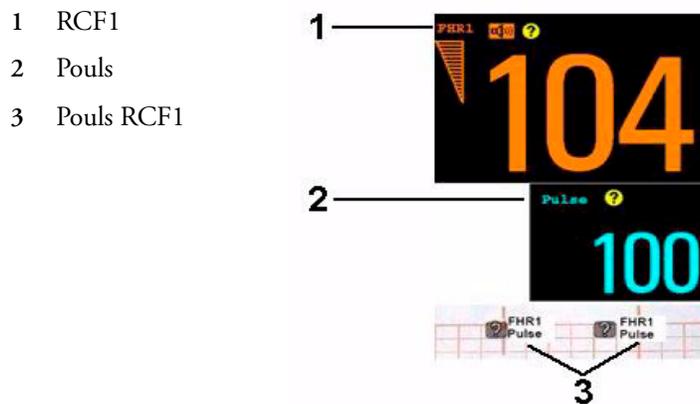
- 1 Bonne qualité/maximale
- 2 Qualité acceptable/moyenne
- 3 Faible qualité/aucun signal

Figure 3 : Affichage de l'indicateur de qualité du signal sur le moniteur fœtal Avalon

**Indication de vérification croisée** sur les moniteurs fœtaux Avalon

Si l'algorithme de vérification croisée détecte une duplication probable des données provenant à la fois du dispositif d'entrée de la fréquence cardiaque maternelle (ECG ou oxymètre de pouls maternel) et du capteur fœtal, le segment du tracé enregistré correspondant est annoté avec un point d'interrogation dans la marge supérieure de la piste réservée à la fréquence cardiaque. Cette indication est identique sur le moniteur fœtal Avalon et sur les moniteurs de la Série 50. En outre, le moniteur fœtal Avalon annote le tracé enregistré pour repérer les rythmes cardiaques qui coïncident. Le moniteur fœtal Avalon signale également toute coïncidence par un point d'interrogation sur l'affichage numérique du RCF, indiquant ainsi que le RCF affiché peut en réalité correspondre à la fréquence cardiaque maternelle (reportez-vous à la **Figure 4**).

Lorsque plusieurs fœtus sont surveillés, le moniteur Avalon identifie et repère les épisodes de vérification croisée apparente entre deux fœtus, ou entre un fœtus et la mère.



**Figure 4 : Indication d'alertes de coïncidence sur l'affichage numérique du moniteur Avalon et sur le tracé enregistré, détectées par l'algorithme de vérification croisée**

Lors de la surveillance de l'ECG maternel, un tracé de la fréquence cardiaque maternelle instantanée est imprimé parallèlement au tracé de RCF. Lors de la surveillance de la fréquence de pouls dérivée de la SpO<sub>2</sub> maternelle, un tracé de la fréquence moyenne filtrée est imprimé.

## Annexe A -- Surveillance fœtale par ultrasons

### Description technique

Les moniteurs fœtaux utilisent la méthode de l'écho-Doppler pour la surveillance externe du rythme cardiaque fœtal. À l'aide du Doppler, le capteur (en mode émission) émet des ondes sonores dans l'organisme qui sont ensuite renvoyées par les différents tissus. Ces retours (échos Doppler) sont reçus par le capteur (en mode réception). Ces échos Doppler sont amplifiés et envoyés au haut-parleur du moniteur via lequel le signal cardiaque fœtal peut être entendu. Parallèlement, les échos Doppler sont traités par un algorithme d'autocorrélation afin de déterminer le rythme cardiaque fœtal (RCF). Le RCF est affiché sous forme de valeur numérique sur le moniteur et enregistré sur le tracé.

La représentation correcte du RCF à l'aide d'un dispositif qui permet de dériver les battements cardiaques à partir des mouvements est une tâche complexe et nous décrivons plus loin les limites de la technologie. La physiologie cardiaque fœtale rend parfois difficile l'obtention d'un signal ultrasonore fiable. Le rythme cardiaque d'un fœtus peut présenter des variations extrêmes, allant d'un schéma stable et tranquille avec peu de variations lorsque le fœtus est "endormi" à de très fortes accélérations de 40 à 60 bpm au-dessus de la ligne de base pendant quelques secondes, voire des oscillations exagérées lorsque le fœtus est actif. Des décélérations du rythme de 60 à 80 bpm en dessous de la ligne de base peuvent se produire encore plus soudainement que les accélérations. Les arythmies de la fréquence cardiaque instantanée peuvent encore exagérer le degré de variabilité et être visibles dans les décélérations variables, ou en présence des mouvements respiratoires fœtaux qui ont également tendance à faire baisser le rythme cardiaque fœtal. La reconnaissance de ces variations normales du rythme cardiaque fœtal aide à distinguer les données provenant véritablement du fœtus des artefacts mentionnés plus haut.

### Limites de la technologie

Tous les tissus s'approchant ou s'éloignant du capteur génèrent des échos Doppler. Par conséquent, le signal qui en résulte et qui est envoyé au haut-parleur du moniteur, pour être traité comme signal de rythme cardiaque, peut enregistrer des mouvements de la paroi ou des valves cardiaques fœtales, des mouvements fœtaux, la respiration ou les hoquets du fœtus, des mouvements de la mère tels que la respiration ou les changements de position, ainsi que le signal pulsatile provenant des artères maternelles.

Le traitement du signal cardiaque fœtal utilise un algorithme d'autocorrélation pour traiter des événements périodiques tels que les battements cardiaques. Si le signal est irrégulier comme en cas d'arythmie fœtale, le capteur à ultrasons peut avoir des difficultés à s'adapter aux changements soudains et peut donner une représentation fautive du véritable RCF.

Les signaux tels que ceux provenant des membres du fœtus sont généralement très forts, masquant ainsi le signal cardiaque fœtal. Pendant les mouvements prolongés où le signal cardiaque fœtal est masqué, le RCF n'apparaît pas sur l'affichage numérique et le tracé comporte un blanc.

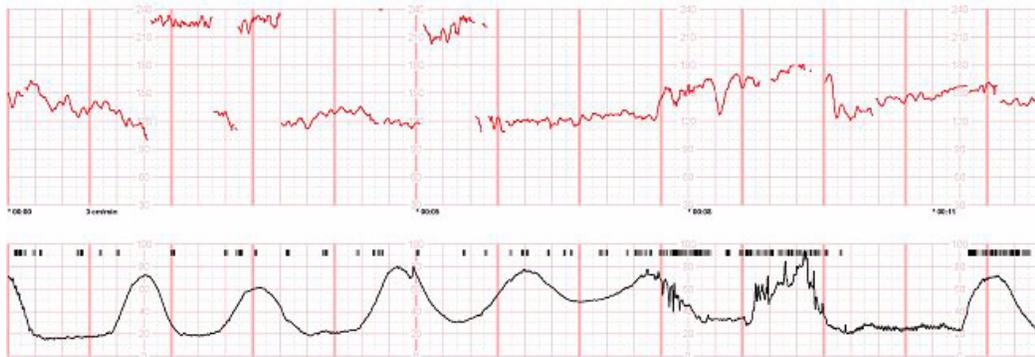
Les changements de position du fœtus ou de la mère ou les contractions utérines peuvent faire sortir le cœur du fœtus en partie ou complètement du champ du faisceau ultrasonore, ce qui entraîne une perte du signal voire la détection d'échos Doppler provenant des artères maternelles. Dans ces cas, la fréquence cardiaque maternelle ou parfois même un rythme résultant de l'association des signaux fœtaux et maternels peut s'afficher sur l'écran du moniteur et sur le tracé enregistré.

Contrairement au pic R bien défini dans le temps d'un signal ECG acquis à l'aide d'une électrode de scalp fœtal, le signal obtenu par écho-Doppler provenant d'un cœur fœtal comprend plusieurs composants provenant des oreillettes (diastole), des ventricules (systole), des valves et du battement des artères. Ces éléments varient en fonction de la position et de l'angle du fœtus et du capteur, et sont en outre modulés par d'autres facteurs tels que la respiration fœtale ou maternelle. Ces effets peuvent produire ce qu'on appelle un "artefact". Le positionnement optimal du capteur est donc essentiel pour atténuer ces effets et ainsi limiter au maximum l'artefact.

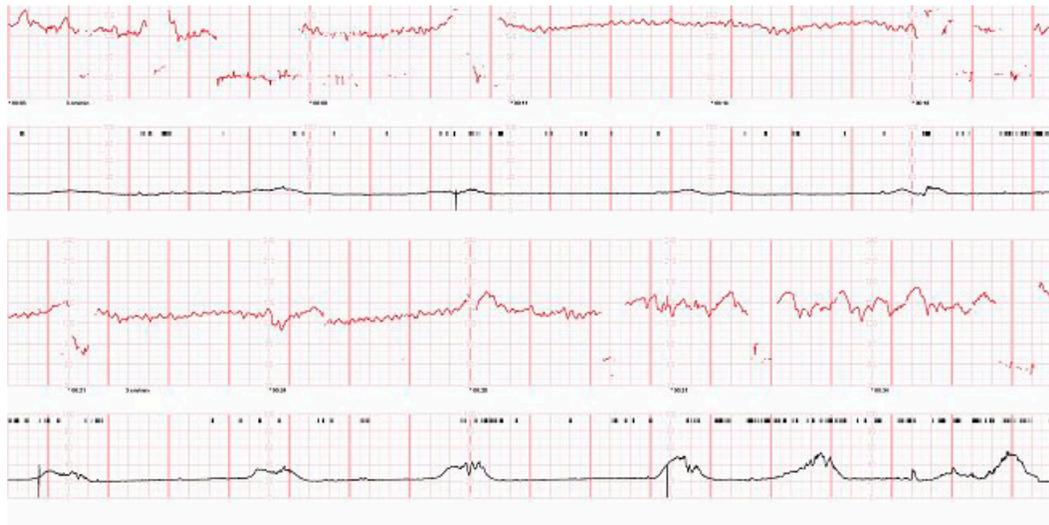
## Annexe B -- Exemples d'artefacts

Voici quelques exemples de tracés enregistrés faisant l'objet de plaintes relatives à l'inexactitude des résultats générés par les moniteurs Avalon. L'échelle est de 3 cm/min et 30 bpm/cm.

Mutiplication par deux du RCF	
Rythme cardiaque fœtal de base	120
Variabilité de la ligne de base	Modérée
Accéléérations	Présentes
Décéléérations	Non apparentes
Contractions	Excessives, couplage, hypertonie
Artefact	Double comptage
Remarque	Tracé rassurant. L'activité utérine excessive justifie l'arrêt de tout agent ocytocique.
Solution	Le véritable rythme fœtal peut être confirmé par auscultation ou à l'aide d'une électrode de scalp fœtal.



Division par deux du RCF	
Rythme cardiaque fœtal de base	120
Variabilité de la ligne de base	Modérée
Accélérations	Présentes
Décélérations	Non apparentes
Contractions	Minimes
Artefact	Division par deux, bruit, perte du signal
Remarque	Tracé rassurant. La division par deux 4 à 5 minutes après le début du tracé peut simuler une décélération fœtale mais la soudaineté et l'absence de changements compensatoires lors du retour au rythme normal suggèrent qu'il s'agit d'une division par deux. La commutation entre les rythmes cardiaques de la mère et du fœtus (reportez-vous ci-dessous) peut conduire à un schéma similaire. On note également de très brefs épisodes de division par deux, d'insertion du rythme cardiaque maternel et de perte du signal.
Solution	L'auscultation ou l'application d'une électrode de scalp directe, le cas échéant, mettront en évidence le véritable RCF.



Commutation entre les rythmes cardiaques de la mère et du fœtus	
Rythme cardiaque fœtal de base	170 - Tachycardie
Variabilité de la ligne de base	Modérée
Accélération	Impossibles à déterminer
Décélération	Absentes
Contractions	Absentes
Artefact	Insertion du rythme cardiaque maternel, bruit
Remarque	Le fœtus présente une ligne de base élevée à environ 170 bpm avec des oscillations minimales à modérées. La capacité de l'utilisateur à évaluer l'état du fœtus est limitée car environ la moitié du tracé affiche le rythme cardiaque maternel.
Solution	La mise en place d'un capteur maternel (ECG ou oxymètre de pouls) évitera vraisemblablement tout risque de confusion des tracés. Le repositionnement du capteur peut produire un tracé plus fiable. On peut également envisager d'appliquer une électrode de scalp fœtal.



Signal parasité ou irrégulier et perte du signal	
Rythme cardiaque fœtal de base	140
Variabilité de la ligne de base	Modérée
Accélérations	Présentes
Décélérations	Absentes
Contractions	Minimes
Artefact	Signal parasité, perte du signal
Remarque	Tracé rassurant. On note une perte de signal épisodique avec interruption du tracé fœtal.
Solution	L'amélioration du positionnement du capteur ou l'application d'une électrode de scalp fœtal permettront de réduire le nombre d'artefacts au niveau du tracé.



## Annexe C -- Extraits du Manuel d'utilisation

Pour plus de commodité, les sections appropriées du "Manuel d'utilisation du moniteur fœtal Avalon FM20 / FM30 / FM40 / FM50, version F.0" (Réf. M2703-9002D) sont reprises ici :

### Vérification de la vie fœtale avant d'utiliser le moniteur

A l'heure actuelle, la technique de surveillance fœtale ne permet *pas toujours* de distinguer le signal provenant du fœtus (RCF) de celui provenant de la mère (FC maternelle) dans *toutes* les situations. Par conséquent, vous devez vérifier que le fœtus est en vie *en utilisant d'autres moyens* avant d'utiliser le moniteur fœtal ; vous pouvez par exemple détecter par palpation les mouvements du fœtus ou écouter les battements cardiaques à l'aide d'un fœtoscope, stéthoscope ou stéthoscope Pinard. Si vous n'entendez aucun battement et ne détectez aucun mouvement, utilisez l'ultrasonographie prénatale pour vérifier la vie fœtale. Contrôlez sans cesse pendant le monitoring que le signal de RCF enregistré par le capteur provient bien du fœtus.

Tenez compte des éléments suivants :

- Les tracés de FC maternelle et de RCF peuvent avoir des caractéristiques très semblables, même en matière d'accélération et de décélération. Vous ne devez donc pas vous baser uniquement sur ces caractéristiques pour identifier la source du signal.
- Les annotations du Profil de Motilité Fœtale (PMF) imprimées *uniquement* sur le tracé d'enregistrement ne signifient pas toujours que le fœtus est vivant. En effet, les mouvements d'un fœtus décédé peuvent faire apparaître des annotations.

Voici quelques exemples où la fréquence cardiaque (FC) maternelle peut être confondue avec le RCF.

- **Lorsque vous utilisez un capteur à ultrasons :**
  - Il est possible que le capteur enregistre une source de signal provenant de la mère, telle que le cœur, l'aorte ou d'autres gros vaisseaux.
  - La confusion peut se produire lorsque la FC maternelle est supérieure à la normale (en particulier au-delà de 100 bpm).

---

**AVERTISSEMENT** La réalisation simultanée d'une échographie ou de mesures Doppler et d'une surveillance fœtale par ultrasons risque d'entraîner des lectures erronées du RCF et une détérioration du tracé enregistré.

---

### Confusion entre les rythmes cardiaques de la mère et du fœtus

La détection du RCF par le moniteur ne signifie pas toujours que le fœtus est vivant. Avant de commencer le monitoring, assurez-vous que le fœtus est bien en vie et vérifiez sans cesse pendant le monitoring que le signal de RCF enregistré par le capteur provient bien du fœtus (reportez-vous au paragraphe "Vérification de la vie fœtale avant d'utiliser le moniteur" à la page 2).

Voici quelques exemples où la fréquence cardiaque (FC) maternelle peut être confondue avec le RCF.

- **Lorsque vous utilisez un capteur à ultrasons :**
  - Il est possible que le capteur enregistre une source de signal provenant de la mère, telle que le cœur, l'aorte ou d'autres gros vaisseaux.
  - La confusion peut se produire lorsque la FC maternelle est supérieure à la normale (en particulier au-delà de 100 bpm).

## Algorithme de vérification croisée

Pour réduire les risques de confusion entre les rythmes cardiaques de la mère et du fœtus, il est recommandé de surveiller simultanément ces deux paramètres (reportez-vous au Chapitre 17, “Monitoring de la FC et de la fréquence de pouls maternelles”). L’algorithme de vérification croisée du moniteur détecte automatiquement qu’une même fréquence cardiaque est enregistrée par plusieurs capteurs.

Si la FC maternelle et le RCF sont surveillés simultanément, cet algorithme vous avertit dès que les deux valeurs coïncident. Cela signifie qu’une mort fœtale est possible ou que le capteur enregistre un signal provenant de la mère. L’algorithme compare toutes les fréquences cardiaques mesurées et vous prévient lorsque deux canaux enregistrent le même signal.

S’il y a coïncidence à un moment quelconque entre les deux fréquences cardiaques, le moniteur vous demande dans un délai d’environ 1 minute de vérifier les tracés enregistrés et éventuellement, de repositionner les capteurs.

## Équipement requis

- Capteur à ultrasons
- Gel de transmission des ultrasons
- Sangle de capteur (et en option : clip de sangle de type papillon, si nécessaire)

## Opérations préliminaires

Pour préparer le monitoring par ultrasons, suivez les instructions ci-dessous. L’ordre des différentes étapes dépend des procédures standard en vigueur dans votre établissement.

- Déterminez la position fœtale.
- Placez la sangle autour de la patiente.
- Mettez le moniteur et l’enregistreur sous tension.
- Branchez le capteur sur une prise libre du moniteur. Vous remarquez alors que l’indicateur de qualité du signal relatif au rythme cardiaque affiche d’abord un signal non valide.
- Appliquez une petite quantité de gel sur la surface inférieure du capteur.

---

**ATTENTION** L’utilisation d’un gel non approuvé par Philips risque d’affecter la qualité du signal et d’endommager le capteur. Ce type de dommage n’est pas couvert par la garantie.

---

- Placez le capteur sur l’abdomen de la patiente, si possible au niveau du dos du fœtus ou sous le nombril en cas de grossesse à terme avec présentation céphalique, ou au-dessus du nombril en cas de grossesse à terme avec présentation par le siège. Vérifiez que la couche de gel assure un bon contact avec la peau en déplaçant doucement le capteur de façon circulaire.

Lorsque le capteur est correctement connecté et que le signal enregistré est de bonne qualité, tous les segments de l’indicateur de qualité doivent être visibles. Si le signal est de mauvaise qualité ou faible, vous le verrez grâce à l’indicateur, et aucune valeur numérique n’apparaîtra à l’écran.

- Réglez le volume du haut-parleur jusqu’à un niveau audible, tout en déplaçant le capteur sur l’abdomen. Lorsque le signal est de bonne qualité, fixez le capteur sous la sangle.

**AVERTISSEMENT** Vérifiez régulièrement le pouls de la mère et comparez-le au signal provenant du haut-parleur pour vous assurer que le capteur enregistre bien le RCF. Veillez à ne pas confondre une FC maternelle “doublée” ou élevée avec un RCF.

## En cas de problèmes

Problème	Cause possible	Solutions
Tracé irrégulier. Affichage irrégulier.	Arythmie fœtale.	Essayez de surveiller le RCF via ECG direct après la rupture des membranes.
	Patiente obèse.	
	Position non optimale du capteur.	Repositionnez le capteur de façon à ce que le signal enregistré soit de bonne qualité (au minimum 2/3 des segments doivent être affichés sur l'indicateur de qualité du signal).
	Sangle trop lâche.	Resserrez la sangle.
	Quantité excessive de gel.	Retirez l'excédent de gel.
	Fœtus très actif.	Aucune.
Indicateur de qualité du signal peu acceptable en permanence.	Position non optimale du capteur.	Repositionnez le capteur de façon à ce que le signal enregistré soit de bonne qualité (au minimum 2/3 des segments doivent être affichés sur l'indicateur de qualité du signal).
	RCF inférieur à 50 bpm (mais audible).	Si les membranes sont rompues, utilisez une électrode de scalp fœtal (FM30 et FM50 uniquement) afin de pouvoir mesurer un RCF jusqu'à 30 bpm.
RCF contestable.	Le rythme enregistré est celui de la mère.	Repositionnez le capteur. Assurez-vous que le fœtus est en vie.
	Enregistrement de signaux périodiques alors que le capteur n'est pas sur l'abdomen de la patiente.	Déconnectez tous les capteurs à ultrasons NON UTILISES, car des interférences mécaniques ou électromagnétiques continues et régulières peuvent créer un tracé artificiel.
	Le RCF enregistré semble inférieur ou supérieur au RCF réel. Dans de très rares cas, le RCF mesuré peut être divisé ou multiplié par deux.	En cas de doute sur la validité du RCF enregistré, vérifiez toujours le RCF par d'autres moyens (auscultation, par exemple). Mesurez le pouls maternel par d'autres moyens.
Aucun RCF enregistré.	RCF inférieur à 50 bpm ou supérieur à 240 bpm.	Si les membranes sont rompues, utilisez une électrode de scalp fœtal (FM30 et FM50 uniquement) afin de pouvoir mesurer un RCF jusqu'à 30 bpm.
		Si le RCF se trouve hors de la plage spécifiée, vérifiez la mesure par d'autres moyens.

## Informations importantes

Les procédures et contre-indications qui s'appliquent à la surveillance de jumeaux sont également valables pour la surveillance de triplés. Au cours de la surveillance de triplés, vous devez en outre tenir compte des éléments suivants :

- Surveiller trois RCF est évidemment plus difficile que d'en surveiller un ou deux. Vous devez être conscient que, par la nature même de cette procédure, le même RCF risque d'être enregistré par plusieurs capteurs.

Vous devez donc vérifier que vous enregistrez bien trois RCF différents. Portez une attention particulière à l'algorithme de vérification croisée. Celui-ci vous avertit en effet (par le symbole ) lorsque deux ou trois rythmes cardiaques coïncident (c'est-à-dire, si deux ou trois capteurs enregistrent le même RCF ou si un capteur enregistre la fréquence cardiaque maternelle). Dans ce cas, vérifiez le tracé et, si nécessaire, repositionnez les capteurs à ultrasons de manière à détecter tous les RCF. Vous avez également la possibilité d'identifier les RCF en utilisant d'autres moyens, tels qu'un fœtoscope, un stéthoscope ou un stéthoscope Pinard.

## Annexe D -- Références choisies dans la littérature concernant les artefacts

---

**Fetal Monitoring, A Multidisciplinary Approach**, Sixth edition

Susan M. Tucker, Lisa A. Miller, David A. Miller

Mosby Inc. 2009, ISBN 978-0-323-05670-0

---

**Signal ambiguity resulting in unexpected outcome with external fetal heart rate monitoring**

By Duncan R. Neilson Jr, MD; Roger K. Freeman, MD; Shelora Mangan, RNC, MSN, CNS

American Journal of Obstetrics & Gynecology, June 2008:

---

**Antepartal and Intrapartal Fetal Monitoring**, 3rd Edition (2007)

By Michelle L. Murray, PhD, RNC

Springer Publishing Company, ISBN 0-8261-3262-6

---

Page 2, Tableau 2 : **Limitations of Continuous EFM**

Item 15 : “The US may detect maternal aortic wall movement and the MHR will be printed. A failure to recognize the lack of a FHR may delay appropriate management.”

Page 38, “Solving Equipment Problems”, Tableau 3 : **The Ultrasound Transducer**

---

JOGC (Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada)

Volume 29, Numéro 9, Septembre 2007

Chapitre 2 : **Intrapartum Surveillance**

---

Page S35 : “**Methods of Electronic Fetal Monitoring**”

“... Among its disadvantages are the need for readjustment with maternal or fetal movements and the following: the transducer may record the maternal pulse, it may be difficult to obtain a clear tracing in obese women or those with polyhydramnios, artifact may be recorded, and there may be doubling or halving of the fetal heart rate when it is outside of the normal range.”

---

**Maternal or Fetal Heart Rate? Avoiding Intrapartum Misidentification**

by Michelle L. Murray

JOGNN Clinical Issues, April 2003, 33, 93-104; 2004. DOI: 10,1177/0884217503261161

---

Figure 9 “The recording is of the MHR with occasional doubling”.

---

**Maternal Heart Rate Pattern – A Confounding Factor In Intrapartum Fetal Surveillance**

Schifrin BS, Harwell R, Hamilton-Rubinstein T, Visser G:

Prenat Neonat Med 2001; 6:75-82.

---

**Fetal Monitoring in Practice**, 2nd Edition 1998

By Donald Gibb, S. Arulkumaran

Butterworth-Heinemann, ISBN 0-7506-3432-2

Page 65, “False or erroneous baseline because of double counting of low baseline FHR”

Page 66, “Bradycardia: fetal or maternal”

---

**Role of Maternal Artifact in Fetal Heart Rate Pattern Interpretation**

Klapholz, Henry M, MD; Schifrin, Barry S. MD; Myrick, Richard RS

Obstetrics & Gynecology, September 1974, Volume 44, Issue 3

---