



**HAL**  
open science

# Analyse de la pratique du clampage retardé du cordon ombilical chez les nouveau-nés à terme, nés par voie basse, au CHU de Rouen

Élisabeth Simon-Bénet

► **To cite this version:**

Élisabeth Simon-Bénet. Analyse de la pratique du clampage retardé du cordon ombilical chez les nouveau-nés à terme, nés par voie basse, au CHU de Rouen. Médecine humaine et pathologie. 2024. dumas-04915153

**HAL Id: dumas-04915153**

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04915153v1>

Submitted on 27 Jan 2025

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UFR DE SANTE DE ROUEN NORMANDIE

Année 2024

N°

Thèse pour le  
doctorat en médecine

(diplôme d'Etat)

Par Elisabeth SIMON-BÉNET

Née le 18 décembre 1996

Présentée et soutenue publiquement le 29 novembre 2024

Analyse de la pratique du  
clampage retardé du cordon ombilical  
chez les nouveau-nés à terme, nés par voie basse,  
au CHU de Rouen

Président du jury : Monsieur le Professeur Stéphane MARRET

Directrice de thèse : Madame le Docteur Caroline LARDENNOIS

Membres du jury : Monsieur le Professeur Éric VERSPYCK

Madame le Docteur Inès BENDOUKHA



**ANNEE UNIVERSITAIRE 2023 - 2024**

**U.F.R. SANTÉ DE ROUEN**

-----

DOYEN : **Professeur Benoît VEBER**

ASSESEURS : **Professeur Loïc FAVENNEC**  
**Professeur Agnès LIARD**  
**Professeur Guillaume SAVOYE**

**I - MEDECINE**

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS**

Mme Najate <b>ACHAMRAH</b>	HCN	Nutrition
Mr Frédéric <b>ANSELME</b>	HCN	Cardiologie
Mme Gisèle <b>APTER</b>	Havre	Pédopsychiatrie
Mme Isabelle <b>AUQUIT AUCKBUR</b>	HCN	Chirurgie plastique
Mr Jean-Marc <b>BASTE</b>	HCN	Chirurgie Thoracique
Mr Fabrice <b>BAUER</b>	HCN	Cardiologie
Mme Soumeya <b>BEKRI</b>	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mr Ygal <b>BENHAMOU</b>	HCN	Médecine interne
Mr Jacques <b>BENICHOU</b>	HCN	Bio statistiques et informatique médicale
Mr Emmanuel <b>BESNIER</b>	HCN	Anesthésiologie - Réanimation
Mr Olivier <b>BOYER</b>	UFR	Immunologie
Mme Valérie <b>BRIDOUX HUYBRECHTS</b>	HCN	Chirurgie Digestive
Mme Sophie <b>CANDON</b>	HCN	Immunologie
Mr François <b>CARON</b>	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Philippe <b>CHASSAGNE</b>	HCN	Médecine interne (gériatrie)
Mr Thomas <b>CLAVIER</b>	HCN	Anesthésie-Réanimation
Mr Florian <b>CLATOT</b>	CB	Cancérologie – Radiothérapie

Mr Moïse <b>COEFFIER</b>	HCN	Nutrition
Mr Vincent <b>COMPERE</b>	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
Mr Jean-Nicolas <b>CORNU</b>	HCN	Urologie
Mr Antoine <b>CUVELIER</b>	HB	Pneumologie
Mr Jean-Nicolas <b>DACHER</b>	HCN	Radiologie et imagerie médicale
Mr Stéfan <b>DARMONI</b>	HCN	Informatique médicale et techniques de communication
Mr Pierre <b>DECHELOTTE</b>	HCN	Nutrition
Mme Sophie <b>DENEUVE</b>	HCN	ORL
Mr Stéphane <b>DERREY</b>	HCN	Neurochirurgie
Mr Frédéric <b>DI FIORE</b>	CHB	Cancérologie
Mr Fabien <b>DOGUET</b> ( <i>disponibilité</i> )	HCN	Chirurgie Cardio Vasculaire
Mr Franck <b>DUJARDIN</b>	HCN	Chirurgie orthopédique - Traumatologique
Mr Fabrice <b>DUPARC</b>	HCN	Anatomie - Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mr Eric <b>DURAND</b>	HCN	Cardiologie
Mme Hélène <b>ELTCHANINOFF</b>	HCN	Cardiologie
Mr Manuel <b>ETIENNE</b>	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Jean François <b>GEHANNO</b>	HCN	Médecine et santé au travail
Mr Emmanuel <b>GERARDIN</b>	HCN	Imagerie médicale
Mme Priscille <b>GERARDIN</b>	HCN	Pédopsychiatrie
M. Guillaume <b>GOURCEROL</b>	HCN	Physiologie
Mr Dominique <b>GUERROT</b>	HCN	Néphrologie
Mme Julie <b>GUEUDRY</b>	HCN	Ophthalmologie
Mr Olivier <b>GUILLIN</b>	HCN	Psychiatrie Adultes
Mr Florian <b>GUISIER</b>	HCN	Pneumologie
Mr Claude <b>HOUDAYER</b>	HCN	Génétique
Mr Vivien <b>HEBERT</b>	HCN	Dermatologie
Mr Fabrice <b>JARDIN</b>	CHB	Hématologie
Mr Luc-Marie <b>JOLY</b>	HCN	Médecine d'urgence
Mr Pascal <b>JOLY</b>	HCN	Dermato – Vénérologie
Mme Bouchra <b>LAMIA</b>	Havre	Pneumologie
Mr Hervé <b>LEFEBVRE</b>	HB	Endocrinologie et maladies métaboliques
Mr Thierry <b>LEQUERRE</b>	HCN	Rhumatologie
Mme Anne-Marie <b>LEROI</b>	HCN	Physiologie
Mr Hervé <b>LEVESQUE</b>	HCN	Médecine interne

Mme Agnès <b>LIARD-ZMUDA</b>	HCN	Chirurgie Infantile
Mr Pierre Yves <b>LITZLER</b>	HCN	Chirurgie cardiaque
M. David <b>MALTETE</b>	HCN	Neurologie
M. Florent <b>MARGUET</b>	HCN	Histologie
Mr Christophe <b>MARGUET</b>	HCN	Pédiatrie
Mme Isabelle <b>MARIE</b>	HCN	Médecine interne
Mr Jean-Paul <b>MARIE</b>	HCN	Oto-rhino-laryngologie
Mr Stéphane <b>MARRET</b>	HCN	Pédiatrie
Mme Véronique <b>MERLE</b> ( <i>disponibilité</i> )	HCN	Epidémiologie
Mr Pierre <b>MICHEL</b>	HCN	Hépto-gastro-entérologie
M. Benoit <b>MISSET</b> ( <i>détachement</i> )	HCN	Réanimation Médicale
Mr Marc <b>MURAINÉ</b>	HCN	Ophtalmologie
Mr Gaël <b>NICOLAS</b>	UFR	Génétique
Mr Mourad <b>OULD SLIMANE</b>	HCN	Chirurgie Orthopédique
Mr Christian <b>PFISTER</b>	HCN	Urologie
Mr Jean-Christophe <b>PLANTIER</b>	HCN	Bactériologie - Virologie
Mr Didier <b>PLISSONNIER</b>	HCN	Chirurgie vasculaire
Mr Gaëtan <b>PREVOST</b>	HCN	Endocrinologie
Mr Jean-Christophe <b>RICHARD</b> ( <i>détachement</i> )	HCN	Réanimation médicale - Médecine d'urgence
Mr Vincent <b>RICHARD</b>	UFR	Pharmacologie
Mme Nathalie <b>RIVES</b>	HCN	Biologie du développement et de la reproduction
Mr Frédéric <b>ROCA</b>	HCN	Médecine Gériatrique
Mr Horace <b>ROMAN</b> ( <i>détachement</i> )	HCN	Gynécologie - Obstétrique
Mr Jean-Christophe <b>SABOURIN</b>	HCN	Anatomie – Pathologie
Mr Mathieu <b>SALAUN</b>	HCN	Pneumologie
Mr Guillaume <b>SAVOYE</b>	HCN	Hépto-gastro-entérologie
Mme Céline <b>SAVOYE–COLLET</b>	HCN	Imagerie médicale
Mme Pascale <b>SCHNEIDER</b>	HCN	Pédiatrie
Mr Lilian <b>SCHWARZ</b>	HCN	Chirurgie Viscérale et Digestive
Mme Fabienne <b>TAMION</b>	HCN	Réanimation médicale
Mr Luc <b>THIBERVILLE</b>	HCN	Pneumologie
Mr Sébastien <b>THUREAU</b>	CB	Radiothérapie
M. Gilles <b>TOURNEL</b>	HCN	Médecine Légale
Mr Olivier <b>TROST</b>	HCN	Anatomie -Chirurgie Maxillo-Faciale

Mr Jean-Jacques <b>TUECH</b>	HCN	Chirurgie digestive
Mr Benoît <b>VEBER</b>	HCN	Anesthésiologie - Réanimation chirurgicale
Mr Pierre <b>VERA</b>	CHB	Biophysique et traitement de l'image
Mr Eric <b>VERIN</b>	Les Herbiers	Médecine Physique et de Réadaptation
Mr Eric <b>VERSPYCK</b>	HCN	Gynécologie obstétrique
Mr Olivier <b>VITTECOQ</b>	HCN	Rhumatologie
Mr David <b>WALLON</b>	HCN	Neurologie
Mme Marie-Laure <b>WELTER</b>	HCN	Physiologie

### MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme Elodie <b>ALESSANDRI-GRADT</b>	HCN	Virologie
Mr Kévin <b>ALEXANDRE</b>	HCN	Maladies Infectieuses et Tropicales
Mme Noëlle <b>BARBIER-FREBOURG</b>	HCN	Bactériologie – Virologie
Mme Carole <b>BRASSE LAGNEL</b>	HCN	Biochimie
Mr Gérard <b>BUCHONNET</b>	HCN	Hématologie
Mme Mireille <b>CASTANET</b>	HCN	Pédiatrie
Mr Damien <b>COSTA</b>	HCN	Parasitologie
Mme Ivana <b>DABAJ</b>	HCN	Pédiatrie
Mme Charlotte <b>DESPREZ</b>	HCN	Physiologie
Mr Pierre <b>DECAZES</b>	CB	Médecine Nucléaire
Mr Maxime <b>FONTANILLES</b>	GHH	Oncologie Médicale
M. Vianney <b>GILARD</b> ( <i>disponibilité</i> )	HCN	Neurochirurgie
Mr Serge <b>JACQUOT</b>	UFR	Immunologie
Mr Joël <b>LADNER</b>	HCN	Epidémiologie, économie de la santé
Mr Jean-Baptiste <b>LATOUCHE</b>	UFR	Biologie cellulaire
Mme Chloé <b>MELCHIOR</b>	HCN	Hépatogastro-entérologie
M. Sébastien <b>MIRANDA</b>	HCN	Médecine Vasculaire
Mr Thomas <b>MOUREZ</b> ( <i>détachement</i> )	HCN	Virologie
Mme Muriel <b>QUILLARD</b>	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mme Laëtitia <b>ROLLIN</b>	HCN	Médecine du Travail
Mme Maud <b>ROTHARMEL</b>	HCN	Psychiatrie Adultes

Mme Mélanie <b>ROUSSEL</b>	HCN	Médecine d'Urgences
Mme Pascale <b>SAUGIER-VEBER</b>	HCN	Génétique
M. Abdellah <b>TEBANI</b>	HCN	Biochimie et Biologie Moléculaire
Mme Anne-Claire <b>TOBENAS-DUJARDIN</b>	HCN	Anatomie
Mr Julien <b>WILS</b>	HCN	Pharmacologie

#### PROFESSEUR AGREGÉ OU CERTIFIÉ

Mme Noémie <b>MARIE</b>	UFR	Communication
Mr Thierry <b>WABLE</b>	UFR	Communication
Mme Mélanie <b>AUVRAY-HAMEL</b>	UFR	Anglais
Mme Cécile <b>POTTIER-LE GUELLEC</b>	UFR	Anglais

## II – PHARMACIE

#### PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

Mr Jérémy <b>BELLIEN</b> (PU-PH)	Pharmacologie
Mr Thierry <b>BESSON</b>	Chimie Thérapeutique
Mr Jean <b>COSTENTIN</b> (Professeur émérite)	Pharmacologie
Mme Isabelle <b>DUBUS</b>	Biochimie
Mr Abdelhakim <b>EL OMRI</b>	Pharmacognosie
Mr François <b>ESTOUR</b>	Chimie Organique
Mr Loïc <b>FAVENNEC</b> (PU-PH)	Parasitologie
Mr Jean Pierre <b>GOULLE</b> (Professeur émérite)	Toxicologie
Mme Christelle <b>MONTEIL</b>	Toxicologie
Mme Martine <b>PESTEL-CARON</b> (PU-PH)	Microbiologie
Mme Malika <b>SKIBA</b>	Pharmacie galénique
Mr Rémi <b>VARIN</b> (PU-PH)	Pharmacie clinique
Mr Jean-Marie <b>VAUGEOIS</b>	Pharmacologie
Mr Philippe <b>VERITE</b>	Chimie analytique

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme Margueritta <b>AL ZALLOUHA</b>	Toxicologie
Mme Cécile <b>BARBOT</b>	Chimie Générale et Minérale
Mr Paul <b>BILLOIR</b> (MCU-PH)	Hématologie Biologique
Mr Frédéric <b>BOUNOURE</b>	Pharmacie Galénique
Mr Thomas <b>CASTANHEIRO MATIAS</b>	Chimie Organique
Mr Abdeslam <b>CHAGRAOUI</b>	Physiologie
Mme Camille <b>CHARBONNIER (LE CLEZIO)</b> (MCU-PH)	Statistiques
Mme Elizabeth <b>CHOSSON</b>	Botanique
Mme Marie Catherine <b>CONCE-CHEMTOB</b>	Législation pharmaceutique et économie de la santé
Mr Romain <b>COPPEE</b>	Bio-Informatique
Mme Cécile <b>CORBIERE</b>	Biochimie
Mme Sandrine <b>DAHUYOT</b> (MCU-PH)	Bactériologie
Mme Isabelle <b>DUBUC</b>	Pharmacologie
Mr Thomas <b>DUFLOT</b> (MCU-PH)	Pharmacologie
Mr Gilles <b>GARGALA</b> (MCU-PH)	Parasitologie
Mr Henri <b>GONDÉ</b> (MCU-PH)	Pharmacie
Mme Nejla <b>EL GHARBI-HAMZA</b>	Chimie analytique
Mr Chervin <b>HASSEL</b>	Virologie
Mme Maryline <b>LECOINTRE</b>	Physiologie
Mme Hong <b>LU</b>	Biologie
Mme Marine <b>MALLETER</b>	Biologie Cellulaire
M. Jérémie <b>MARTINET</b> (MCU-PH)	Immunologie
Mr Valentin <b>PLATEL</b>	Pharmacologie
M. Romy <b>RAZAKANDRAINIBÉ</b>	Parasitologie
Mme Tiphaine <b>ROGEZ-FLORENT</b>	Chimie analytique
Mr Mohamed <b>SKIBA</b>	Pharmacie galénique

## PROFESSEURS ASSOCIES

Mme Caroline <b>BERTOUX</b>	Pharmacie officinale
M. Charles <b>CALTOT</b>	DEUST Pharmacie
Mme Cécile <b>GUERARD-DETUNCQ</b>	Pharmacie officinale
Mme Christine <b>HAIMET-LEROY</b>	DEUST Pharmacie

Mme Lucile **LOUIN**

DEUST Officine

Mme Stéphanie **LAMOUREUX**

DEUST Pharmacie

M. Damien **SALAUZE**

Pharmacie industrielle

### **PAU-PH**

M. Pierre **BOHN**

Radiopharmacie

M. Mikaël **DAOUPHARS**

Pharmacie

### **PROFESSEUR CERTIFIE**

Mme Mathilde **GUERIN**

Anglais

### **ASSISTANTS HOSPITALO-UNIVERSITAIRES**

M. Eric **BARAT**

Pharmacie

Mme Marine **CAVELIER**

Pharmacie

M. Guillaume **FEUGRAY**

Biochimie Générale

M. Romain **LEGUILLON**

Pharmacie

## LISTE DES RESPONSABLES DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

Mme Cécile <b>BARBOT</b>	Chimie Générale et minérale
Mr Thierry <b>BESSON</b>	Chimie thérapeutique
Mr Abdeslam <b>CHAGRAOUI</b>	Physiologie
Mme Elisabeth <b>CHOSSON</b>	Botanique
Mme Marie-Catherine <b>CONCE-CHEMTOB</b>	Législation et économie de la santé
Mme Isabelle <b>DUBUS</b>	Biochimie
Mr Abdelhakim <b>EL OMRI</b>	Pharmacognosie
Mr François <b>ESTOUR</b>	Chimie organique
Mr Loïc <b>FAVENNEC</b>	Parasitologie
Mme Christelle <b>MONTEIL</b>	Toxicologie
Mme Martine <b>PESTEL-CARON</b>	Microbiologie
Mr Mohamed <b>SKIBA</b>	Pharmacie galénique
Mr Rémi <b>VARIN</b>	Pharmacie clinique
M. Jean-Marie <b>VAUGEOIS</b>	Pharmacologie
Mr Philippe <b>VERITE</b>	Chimie analytique

### **III – ODONTOLOGIE**

#### **PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS**

Mme Rénata **KOZYRAKI**

#### **MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS**

Mme Anne-Charlotte **BAS**

#### **MAST**

Mme Isabelle **FONTANILLES**

Mr Romain **JACQ**

Mr Benjamin **SOMMAIRE**

## IV – MEDECINE GENERALE

### PROFESSEUR MEDECINE GENERALE

Mr Matthieu **SCHUERS** (PU-MG)

UFR Médecine générale

### PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS – MEDECINS GENERALISTE

Mr Pascal **BOULET**

UFR Médecine générale

Mr Emmanuel **HAZARD**

UFR Médecine Générale

Mr Emmanuel **LEFEBVRE**

UFR Médecine Générale

Mme Lucille **PELLERIN**

UFR Médecine Générale

Mme Yveline **SEVRIN**

UFR Médecine générale

### MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS – MEDECINS GENERALISTES

Mme Blandine **BILLET**

UFR Médecine Générale

Mr Julien **BOUDIER**

UFR Médecine Générale

Mme Laëtitia **BOURDON**

UFR Médecine Générale

Mme Elsa **FAGOT-GRIFFIN**

UFR Médecine Générale

Mme Ségolène **GUILLEMETTE**

UFR Médecine Générale

Mr Frédéric **RENOU**

UFR Médecine Générale

Mme Charlotte **SIEFRIDT**

UFR Médecine Générale

## ENSEIGNANTS MONO-APPARTENANTS

### PROFESSEURS

Mr Sahil <b>ADRIOUCH</b> (med) 905)	Biochimie et biologie moléculaire (Unité Inserm 905)
Mr Paul <b>MULDER</b> (phar)	Sciences du Médicament
Mme Su <b>RUAN</b> (med)	Génie Informatique

### MAITRES DE CONFERENCES

Mr Jonathan <b>BRETON</b> (med)	Nutrition
Mme Gaëlle <b>BOUGEARD-DENOYELLE</b> (med)	Biochimie et biologie moléculaire (UMR 1079)
Mme Carine <b>CLEREN</b> (med)	Neurosciences (Néovasc)
M. Sylvain <b>FRAINEAU</b> (med)	Physiologie (Inserm U 1096)
Mme Pascaline <b>GAILDRAT</b> (med)	Génétique moléculaire humaine (UMR 1079)
Mme Rachel <b>LETELLIER</b> (med)	Physiologie
Mr Loïc <b>MARTIN</b>	Sciences Rééducation et Réadaptation
Mr Antoine <b>OUVRARD-PASCAUD</b> (med)	Physiologie (Unité Inserm 1076)
Mr Frédéric <b>PASQUET</b>	Sciences du langage, orthophonie
Mme Anne-Sophie <b>PEZZINO</b>	Orthophonie
Mme Christine <b>RONDANINO</b> (med)	Physiologie de la reproduction
Mr Youssan Var <b>TAN</b>	Immunologie
Mme Isabelle <b>TOURNIER</b> (med)	Biochimie (UMR 1079)

### PAU

Mme Léopoldine <b>DEHEINZELIN</b>	Orthophonie
Mme Séverine <b>ROBERT</b>	Orthophonie

### **DIRECTEUR ADMINISTRATIF : M. Jean-Sébastien VALET**

*HCN - Hôpital Charles Nicolle*

*HB - Hôpital de BOIS GUILLAUME*

*CB - Centre Henri Becquerel*

*CHS - Centre Hospitalier Spécialisé du Rouvray*

*CRMPR - Centre Régional de Médecine Physique et de Réadaptation*

*SJ - Saint Julien Rouen*

Par délibération en date du 3 mars 1967, la faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

## Remerciements

---

### **Aux membres du Jury,**

**Au Professeur Stéphane Marret**, un grand merci à vous de me faire l'honneur de présider mon jury de thèse. Je tiens à vous exprimer tout mon respect et mes remerciements les plus profonds.

**Au Docteur Caroline Lardennois**, merci d'avoir accepté de diriger ma thèse. Un grand merci pour tes conseils et ton accompagnement ainsi que pour ta disponibilité et ta bonne humeur.

**Au Professeur Éric Verspyck**, je vous remercie également de faire partie de mon jury de thèse.

**Au Docteur Inès Bendoukha**, je te remercie d'avoir accepté de faire partie de mon jury. Un grand merci pour tes conseils durant mon parcours d'interne.

### **Aux personnes m'ayant apporté leur aide précieuse pour mon travail de thèse,**

**Aux sage-femmes de salle de naissance du CHU de Rouen**, merci pour votre collaboration pour cette thèse.

**À Normann**, merci de m'avoir guidé et d'avoir fait une partie des statistiques de ma thèse. Merci pour le temps que tu m'as consacré et pour ta patience.

**À madame Legendre-Hunou**, cadre de la salle de naissance. Merci pour votre soutien et votre collaboration pour mon travail de thèse.

**À madame Lévêque du réseau périnatalité, à Madame Loisel, à Madame Périer**, merci de m'avoir consacré du temps pour réaliser les extractions de données dont j'avais besoin.

### **Aux équipes médicales et paramédicales que j'ai côtoyé,**

**À mes co-internes**, Marine, Philippine, Vincent, Cécile, Ahmed, Amandine, Manon. Merci pour les moments que nous avons passé ensemble et pour votre soutien et votre amitié pendant les stages que nous avons fait ensemble.

**À toute l'équipe de néonatalogie et de réanimation du CHU de Rouen**, merci de m'avoir fait découvrir la belle spécialité de néonatalogie pendant mon externat puis pendant mon premier et mon cinquième semestre d'internat. Merci pour l'apprentissage bienveillant que vous nous offrez.

**À l'équipe de génétique clinique du CHU de Rouen**, merci pour l'accueil que vous m'avez fait et de me faire découvrir votre spécialité.

**À l'équipe du Bélvédère**, merci de m'avoir accueillie dans votre équipes pendant six mois, merci pour tous vos conseils, vos astuces de pédiatre et votre bienveillance.

**À l'équipe de neuropédiatrie**, merci pour tout ce que j'ai appris pendant mon semestre avec vous et de m'avoir fait découvrir votre spécialité dans la bonne humeur.

**À Dr Vottier, Dr Vanhabost et Dr Vaudour**, merci de m'avoir fait découvrir la pédiatrie libérale et les gardes en maternité.

**À l'équipe de pédiatrie générale du CHU de Rouen et des urgences pédiatriques du CHU de Rouen**, merci pour tout ce que vous m'avez appris.

**À l'équipe des urgences pédiatriques du Havre**, merci pour tout ce que vous m'avez appris pendant mon semestre passé avec vous.

**À Blanche et François, mes compagnons d'études de médecine**, merci pour votre solidarité, votre soutien et votre amitié depuis toutes ces années.

**À ma famille,**

**À Maximilien**, merci pour ton soutien au quotidien et pour tes encouragements. Merci de m'avoir supportée avec patience pendant toute la préparation de ma thèse.

**À Aliénor**, merci de m'avoir fait découvrir les joies de la maternité.

**À mes parents**, merci pour votre soutien tout au long de mes études de médecine. Merci à maman pour le travail de relecture.

**À mes beaux-parents**, merci pour votre présence et votre aide dans notre quotidien de parents-interne. Merci à Vincent pour le travail de relecture.

**À mes frères et sœurs, beaux-frères et belles-sœurs**, merci pour votre soutien et vos encouragements.

## Liste des abréviations

---

**CNGOF** : collège national des obstétriciens français

**CNSF** : collège national des sage-femmes de France

**DCC** : Delayed cord clamping = clampage retardé du cordon

**ECUN** : entérocolite ulcéro nécrosante

**ERC**: European Resuscitation Council

**ILCOR** : International Liaison Committee on Resuscitation

**HAS** : haute autorité de Santé

**HCG** : gonadotrophine chorionique humaine

**HIV** : hémorragie intra ventriculaire

**OMS** : organisation mondiale de la santé

**PAH** : acide para-aminohippurique

**PAM** : pression artérielle moyenne

**PaO<sub>2</sub>** : pression partielle en oxygène

**PaCO<sub>2</sub>** : pression partielle en dioxyde de carbone

**PEP** : pression expiratoire positive

**PC** : périmètre crânien

**QI** : quotient intellectuel

**SA** : semaine d'aménorrhée

**SAPL** : syndrome des antiphospholipides

**SFN** : société française de néonatalogie

**RCF** : rythme cardiaque fœtal

**RCIU** : retard de croissance intra utérin

**UGT** : uridine diphosphogluconurate glucuronosyltransférase

**VGM** : volume globulaire moyen

## Liste des tableaux

---

Tableau 1 : analyse descriptive des variables qualitatives de la population de l'étude

Tableau 2 : analyse descriptive des variables quantitatives de la population de l'étude

Tableau 3 : analyse univariée en fonction du clampage retardé du cordon pour les variables qualitatives

Tableau 4 : analyse univariée en fonction du clampage retardé du cordon pour les variables quantitatives

Tableau 5 : analyse multivariée

Tableau 6 : justification du clampage immédiat du cordon

Tableau 7 : classement des freins du clampage retardé du cordon

## Liste des figures

---

Figure 1 : Formation du cordon ombilical

Figure 2 : schéma de la circulation sanguine fœtale

Figure 3 : schéma de la circulation sanguine transitionnelle

Figure 4 : schéma de la circulation sanguine post-natale

Figure 5 : comparaison de la fréquence cardiaque en fonction du temps chez les nouveau-nés avec clampage retardé du cordon vs la courbe de Dawson

Figure 6 : comparaison de la saturation en oxygène en fonction du temps chez les nouveau-nés avec clampage retardé du cordon vs la courbe de Dawson

Figure 7 : cinétique des valeurs de la gazométrie au cordon en fonction du délai de clampage retardé du cordon

Figure 8 : flow chart de la population

Figure 9 : taux de clampage retardé du cordon ombilical

Figure 10 : type de grossesse en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon

Figure 11 : présentation du nouveau-né en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon

Figure 12 : taux de grossesse pathologique en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon

Figure 13 : sexe en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon

Figure 14 : taux d'accouchement instrumental en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon

Figure 15 : type réanimation néonatale en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon

Figure 16 : type de réanimation néonatale en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon

Figure 17 : terme en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon

Figure 18 : poids de naissance en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon

Figure 19 : percentile de poids en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon

Figure 20 : PC de naissance en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon

Figure 21 : parité en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon

Figure 22 : hémoglobine au cordon en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon

Figure 23 : lactates au cordon en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon

Figure 24 : pH au cordon en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon

Figure 25 : graphique de répartition du délai de clampage en fonction du temps (sec)

Figure 26 : mesure du clampage retardé du cordon

Figure 27 : détermination du délai de clampage retardé du cordon

Figure 28 : positionnement du nouveau-né

Figure 29 : motivation pour réaliser un clampage retardé du cordon

Figure 30 : taux de remplissage du questionnaire en fonction des mois

Figure 31 : Table de réanimation néonatale Lifestart ®

Figure 32 : Table de réanimation néonatale CONCORD®

Figure 33: exemple de placement des équipes pour une réanimation à cordon battant en cas d'accouchement par voie basse et en cas de césarienne

## Liste des annexes

---

Annexe 1 : questionnaire

Annexe 2 : protocole du réseau Normand de périnatalité

Annexe 3 : explication détaillée de l'analyse multivariée , réalisée par M. Rion, Docteur en économie

# Table des matières

---

Remerciements.....	15
Liste des abréviations.....	17
Liste des tableaux .....	18
Liste des figures .....	18
Liste des annexes .....	20
Table des matières .....	21
INTRODUCTION .....	23
1 Définition du clampage retardé du cordon ombilical.....	23
2 Embryologie.....	23
2.1 Formation du placenta .....	23
2.2 Formation du cordon ombilical.....	23
3 Physiologie des modifications respiratoires et circulatoires à la naissance.....	25
3.1 Système circulatoire au cours de la vie intra-utérine.....	25
3.2 La circulation transitionnelle .....	27
3.2.1 Clampage immédiat du cordon .....	28
3.2.2 Clampage retardé du cordon ombilical .....	29
4 Historique de la naissance en France et des pratiques concernant le clampage du cordon .....	30
5 Bénéfices du clampage retardé du cordon .....	31
5.1 Transition plus physiologique à la vie extra-utérine.....	31
5.2 Transfusion de sang placentaire vers le nouveau- né.....	33
5.3 Diminution du risque de carence martiale et d'anémie .....	34
5.4 Bénéfices sur le neurodéveloppement.....	35
6 Risques potentiels .....	36
6.1 Polyglobulie .....	36
6.2 Ictère .....	37
7 « Pratique » du clampage retardé du cordon ombilical chez les nouveau-nés à terme nés par voie basse.....	38
7.1 Placement du nouveau-né.....	38
7.2 Injection de médicaments utérotoniques .....	39
7.3 Gaz du sang au cordon .....	39
7.4 Grossesses gémellaires.....	41
7.5 Retard de croissance intra-utérin.....	41
7.6 Allo-immunisation materno-foetale .....	41

8	Recommandations actuelles de la communauté scientifique .....	42
9	Contexte de l'étude .....	44
	MATERIELS ET METHODES.....	45
	RESULTATS .....	48
	DISCUSSION .....	66
1.	Commentaires des résultats : .....	66
2.	Validité interne.....	66
3.	Validité externe .....	69
4.	Perspectives .....	72
	Chez le nouveau-né prématuré : .....	72
	Réanimation à cordon battant : .....	74
	Le milking ou traite du cordon : .....	78
	Accouchement par césarienne : .....	80
	CONCLUSION .....	83
	BIBLIOGRAPHIE.....	84
	ANNEXES .....	91
	Annexe 1 : questionnaire.....	91
	Annexe 2 : protocole du réseau Normand de périnatalité.....	93
	Annexe 3 : explications détaillées de l'analyse multivariée, réalisées par M. Rion, Docteur en économie.....	97
	Serment d'Hippocrate.....	102
	Résumé.....	103

# INTRODUCTION

---

## 1 Définition du clampage retardé du cordon ombilical

---

Le moment optimal pour clamer le cordon suscite de nombreux débats. On distingue le clampage précoce du cordon réalisé entre 15 et 20 secondes après la naissance et le clampage retardé du cordon qui survient à partir de 30 secondes après la naissance. Le clampage tardif désigne le fait d'attendre l'arrêt des pulsations du cordon ombilical avant de le clamer. Dans les différentes études traitant de ce sujet, le clampage du cordon est considéré comme retardé après des durées très hétérogènes. Pour l'OMS, le clampage est considéré comme retardé lorsqu'il est différé de 1 à 3 minutes après la naissance (1).

## 2 Embryologie

---

### 2.1 Formation du placenta

Environ 6 jours après la fécondation, le blastocyste, embryon de structure complexe constitué d'environ 200 cellules, se fixe à la muqueuse utérine : c'est la nidation. Ce processus prend fin environ 9 à 10 jours après la fécondation. La paroi du blastocyste a l'épaisseur d'une cellule sauf dans une zone, où son épaisseur est de trois ou quatre cellules. Les cellules internes présentes dans la zone épaissie donnent naissance à l'embryon. Les cellules externes creusent la paroi de l'utérus et deviennent le placenta. Ce dernier produit plusieurs hormones qui contribuent à maintenir la grossesse, telles que la gonadotrophine chorionique humaine (HCG), qui empêche les ovaires de libérer des ovules et les stimule afin qu'ils produisent continuellement des œstrogènes et de la progestérone.

Pendant son développement, le placenta émet à l'intérieur de la paroi de l'utérus de fines projections appelées villosités. Ces structures permettent d'augmenter la surface d'échange entre l'utérus et le placenta. Le placenta est totalement formé vers 18 à 20 semaines, mais il continue à croître pendant toute la grossesse. À l'accouchement, il pèse 1/6<sup>ème</sup> du poids fœtal soit environ 500 grammes à terme (2).

### 2.2 Formation du cordon ombilical

La formation du cordon ombilical débute dès la troisième semaine de grossesse et s'achève à la huitième semaine. Lors de la quatrième semaine, la cavité amniotique s'expand, ce qui provoque le

rapprochement des deux parois de l'amnios. La formation du cordon ombilical regroupe le pédicule vitellin (canal vitellin et vaisseaux vitellins) et le pédicule embryonnaire (allantoïde et vaisseaux ombilicaux). Ce cordon relie la face ventrale de l'embryon et la face choriale du placenta.

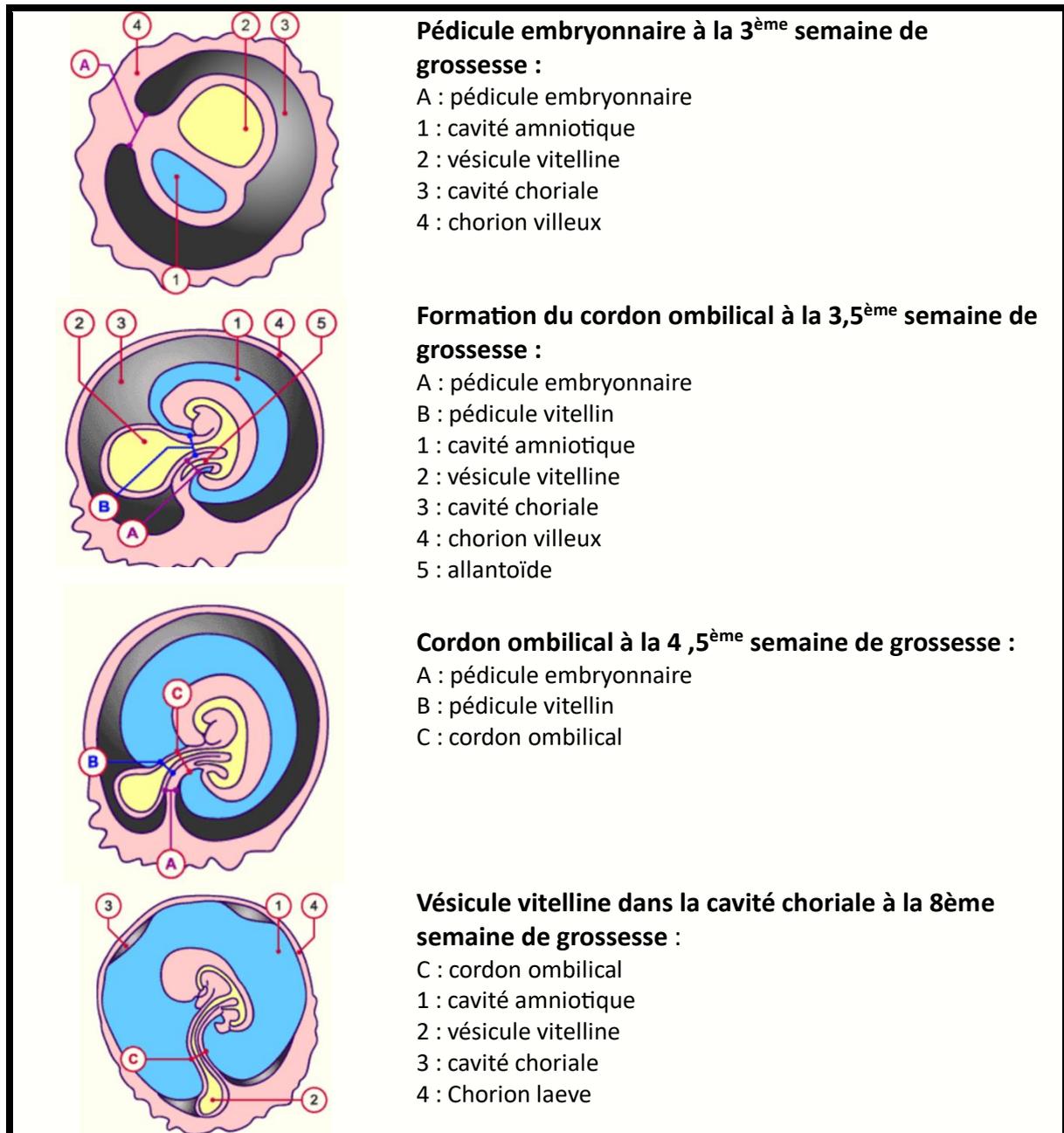


Figure 1: formation du cordon ombilical. D'après : [Le.cordon.ombilical | embryology.ch](http://Le.cordon.ombilical.embryology.ch)

A la huitième semaine de grossesse, le cordon se présente comme une tige conjonctivo-vasculaire qui mesure en moyenne 50 cm et a un diamètre d'environ 1,5 cm. Il est constitué :

- Des vaisseaux sanguins : deux artères ombilicales et une veine ombilicale
- De la gelée de Wharton : tissu conjonctif souple ayant un rôle de protection du cordon ombilical.

- Une gaine amniotique constituée d'une couche de cellules épithéliales entourant l'ensemble du cordon ombilical (3)

Le cordon ombilical permet l'oxygénation du fœtus ainsi que l'apport des nutriments nécessaires à son évolution. Il permet également de réaliser l'épuration des déchets produits par le fœtus. (4)

### 3 Physiologie des modifications respiratoires et circulatoires à la naissance

---

#### 3.1 Système circulatoire au cours de la vie intra-utérine

Le cœur et le système circulatoire du fœtus commencent à se former dès la conception. Dès la fin de la cinquième semaine de gestation, le cœur du fœtus assure sa fonction de pompe distribuant le sang dans l'ensemble du corps.

Les poumons fœtaux n'ont pas de fonction respiratoire. Ils sont remplis de liquide sécrété par l'épithélium du poumon. Ce liquide contient des facteurs de croissance, des facteurs de maturation et du chlore. Son volume augmente progressivement et entraîne une surextension du poumon permettant son développement normal. (4)

Les résistances pulmonaires sont élevées, le flux sanguin pulmonaire est faible pendant la vie fœtale. Deux shunts physiologiques permettent au sang de contourner les poumons :

- Le foramen ovale : orifice situé entre les oreillettes gauche et droite
- Le canal artériel : vaisseau sanguin reliant l'aorte à l'artère pulmonaire gauche, son départ est situé en aval du tronc brachio-céphalique. Le territoire sus-ductal assure la vascularisation coronaire, cérébrale et du membre supérieur droit.

En raison de la forte résistance pulmonaire, le retour veineux pulmonaire vers le cœur gauche est peu abondant et la précharge du ventricule gauche est fortement dépendante du retour veineux ombilical c'est-à-dire du flux sanguin passant par le foramen ovale. Les résistances vasculaires pulmonaires diminuent avec l'âge gestationnel en raison d'une croissance et du développement des poumons et de leur lit vasculaire. Il en résulte une augmentation mineure du flux sanguin pulmonaire (5).

La synthèse de surfactant se fait par les pneumocytes 2 à partir de 24 semaines d'âge gestationnel (6). La synthèse et la sécrétion du surfactant sont stimulées par les corticoïdes, les hormones thyroïdiennes et les catécholamines endogènes produites en début de travail.

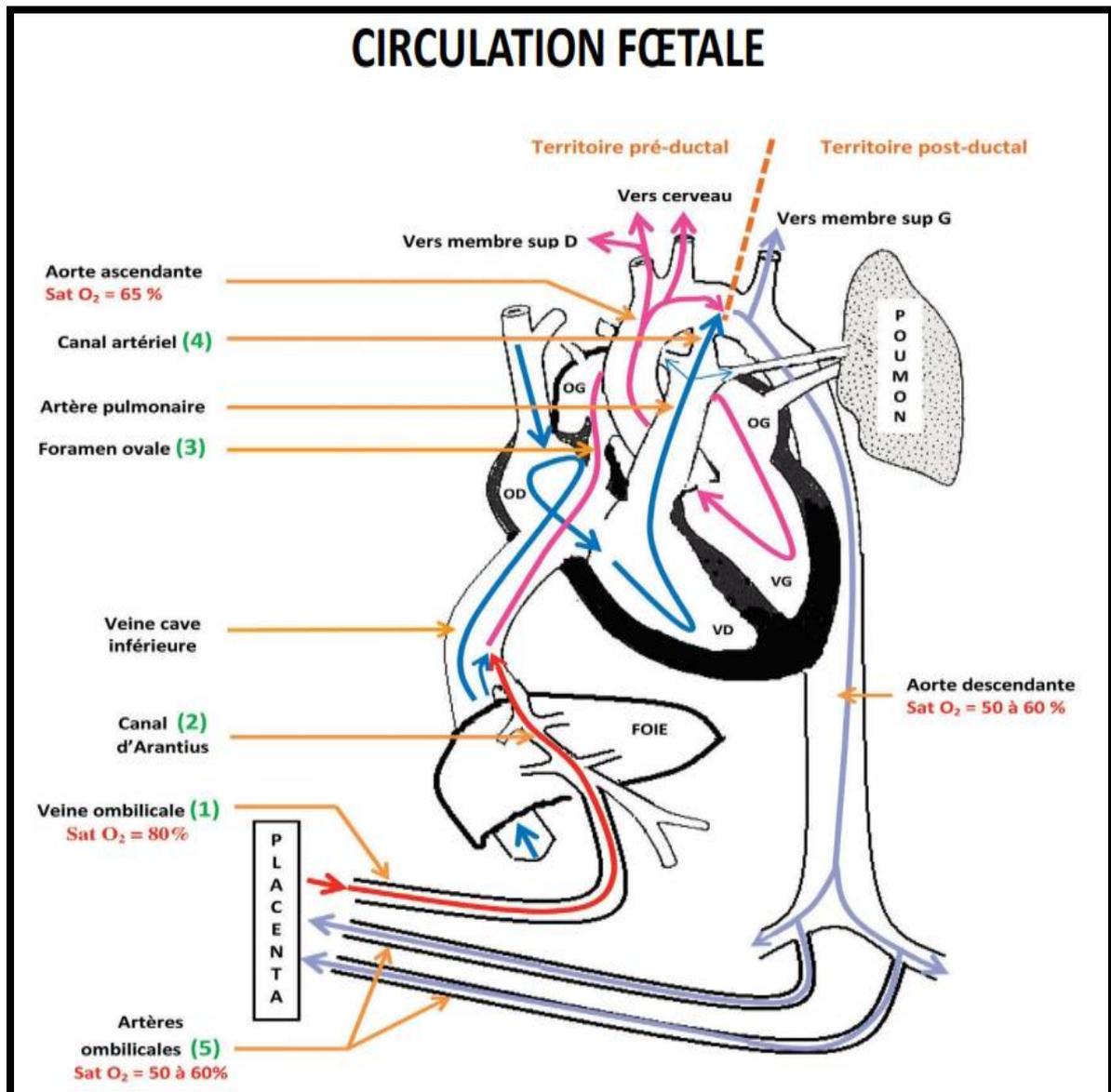


Figure 2: schéma de la circulation sanguine fœtale. D'après Langman J. Embryologie médicale, Masson, Paris, 1996.

Chez le fœtus, le sang oxygéné est fourni par la mère. Les échanges entre le sang fœtal et le sang maternel se font par le placenta par diffusion. La circulation placentaire est un système à basse résistance, avec une forte compliance vasculaire. Le placenta reçoit 30 à 50% du sang sortant du cœur. La veine ombilicale apporte un sang enrichi en oxygène depuis le placenta. La saturation en oxygène y est d'environ 80%. Ce sang oxygéné passe de la veine ombilicale au canal d'Arantius, puis dans la veine cave inférieure. Il rejoint ensuite l'oreillette droite. Cette dernière reçoit également le sang non oxygéné du retour veineux de la circulation systémique via la veine cave supérieure et, à minima, de la veine cave inférieure. Les pressions dans les cavités droites sont élevées.

- 40% du sang mélangé de l'oreillette droite passe dans l'oreillette gauche via le foramen ovale (7). Il passe ensuite dans le ventricule gauche puis dans l'aorte puis il est distribué dans tout le corps du fœtus.
- Le reste du sang passe dans le ventricule droit puis dans l'artère pulmonaire gauche et shunte les poumons en passant dans l'aorte via le canal artériel.

Une partie du sang de l'aorte descendante retourne au placenta par les 2 artères ombilicales. La saturation en oxygène y est entre 60 et 50%.

### 3.2 La circulation transitionnelle

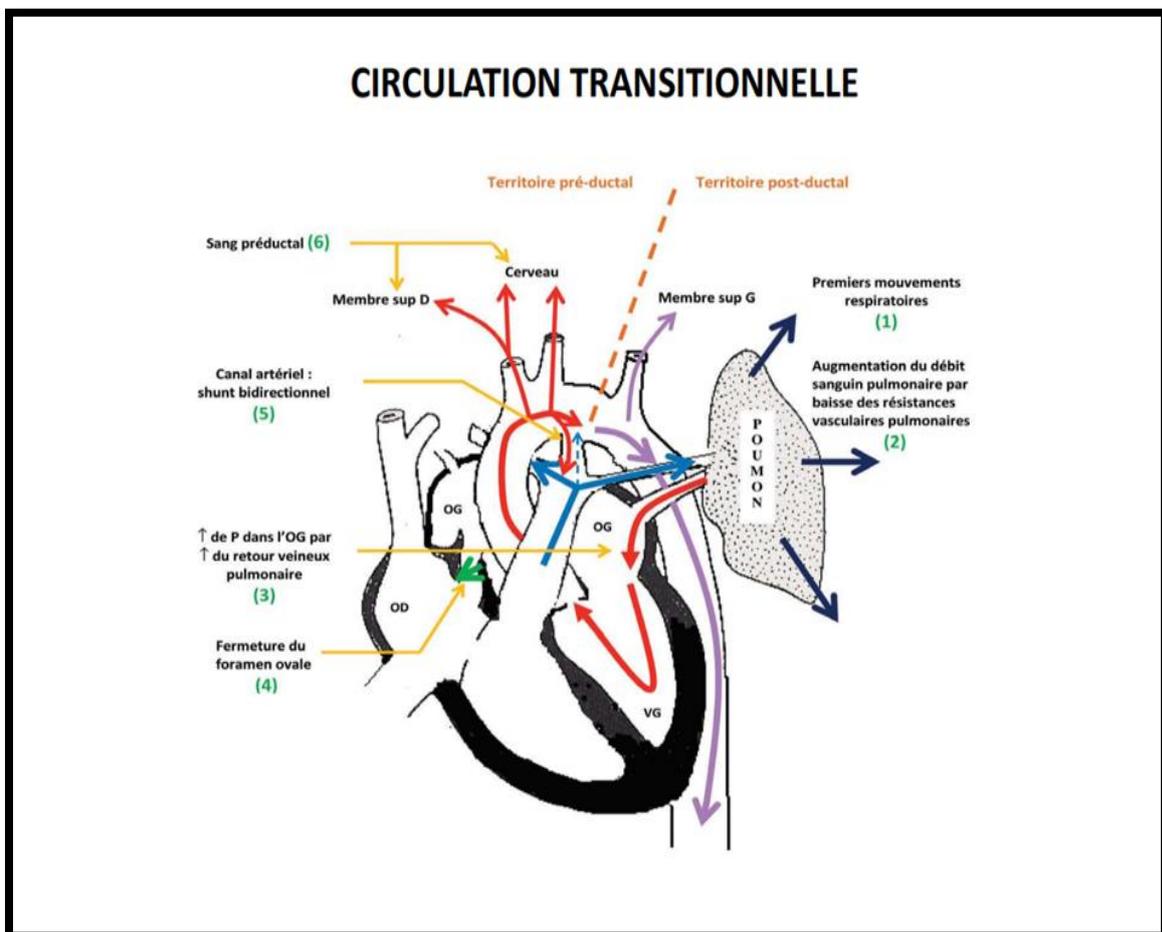


Figure 3: Schéma de la circulation sanguine transitionnelle. D'après Langman J. Embryologie médicale, Masson, Paris, 1996

Lors de la naissance, le liquide présent dans les poumons doit être résorbé pour que l'air puisse y rentrer et que les échanges gazeux puissent se faire. La résorption de liquide se fait principalement lors de l'inspiration (8). L'inspiration crée un gradient de pression hydrostatique permettant au liquide

de passer des voies aériennes au tissu interstitiel grâce à l'activation des canaux sodiques épithéliaux. Ces canaux permettent d'absorber le sodium donc l'eau présente dans les alvéoles. Le liquide est résorbé des voies aériennes en quelques respirations mais met plusieurs heures à être résorbé du tissu interstitiel via les systèmes lymphatique et sanguin.

L'aération alvéolaire provoque également une forte diminution de la résistance vasculaire pulmonaire et une augmentation du flux sanguin pulmonaire.

### 3.2.1 Clampage immédiat du cordon

Le clampage du cordon va exclure le placenta, système à très basse résistance vasculaire, de la circulation systémique. Cela provoque une augmentation instantanée des résistances vasculaires systémiques et une augmentation de la pression artérielle systémique d'environ 30% en moins de 4 battements cardiaques (environ 1 seconde) (9). De plus, le clampage provoque une brutale diminution du retour veineux de 30 à 50% par l'exclusion du sang présent dans le placenta et dans le cordon ombilical de la circulation du bébé. Par conséquent, le débit sanguin à la sortie des deux ventricules diminue de façon importante, ce qui fait chuter la pression artérielle systémique. La pression artérielle reste basse jusqu'à ce que la respiration du bébé débute. Celle-ci provoque une augmentation du flux sanguin pulmonaire ce qui rétablit le retour veineux et donc la précharge dans le ventricule gauche. Après l'instauration de la respiration chez le nouveau-né, la pression artérielle systémique se normalise et se stabilise.

L'augmentation de la précharge cardiaque gauche provoque une augmentation de la précharge ventriculaire droite via un flux gauche-droit passant le foramen ovale. Puis la pression dans l'oreillette gauche devient supérieure à celle de l'oreillette droite et le foramen ovale se ferme.

Avec l'augmentation des résistances systémiques et la diminution des résistances vasculaires pulmonaires, le flux dans le canal artériel s'inverse et le canal artériel va shunter de l'aorte vers la veine pulmonaire gauche. Ceci, associé à une augmentation de la précharge ventriculaire droite, favorise l'augmentation du flux sanguin pulmonaire. Le sang dans le canal artériel va devenir de plus en plus oxygéné ce qui va aboutir à une fermeture fonctionnelle par vasoconstriction progressive puis anatomique.

Lors du clampage immédiat du cordon, l'augmentation rapide de la pression artérielle systémique provoque une augmentation brutale du flux sanguin cérébral. Ensuite, celui-ci diminue brusquement avec la diminution du débit cardiaque avant de se stabiliser. Le système vasculaire

cérébral est un système passif et vulnérable aux fluctuations sanguines. Des complications hémorragiques peuvent en découler notamment chez le nouveau-né prématuré.

Comme le clampage précoce du cordon provoque une forte diminution du débit sanguin systémique et de la précharge cardiaque, s'il y a un délai entre le clampage du cordon et l'initiation de la ventilation, le nouveau-né va subir un épisode d'anoxie et est soumis à une période prolongée de faible débit cardiaque. Par conséquent, le cerveau peut également subir des dommages de type ischémique.

### 3.2.2 Clampage retardé du cordon ombilical

Retarder le clampage du cordon permet une initiation de la ventilation avant d'induire les modifications vasculaires et hémodynamiques que provoque la séparation du placenta de la circulation systémique du nouveau-né. Ainsi, le débit sanguin pulmonaire augmente lors de l'instauration de la respiration et celui-ci peut prendre en charge immédiatement le retour veineux cardiaque après la clampage du cordon. Les variations brutales de la pression artérielle, du flux sanguin cérébral et du débit cardiaque peuvent ainsi être évitées.

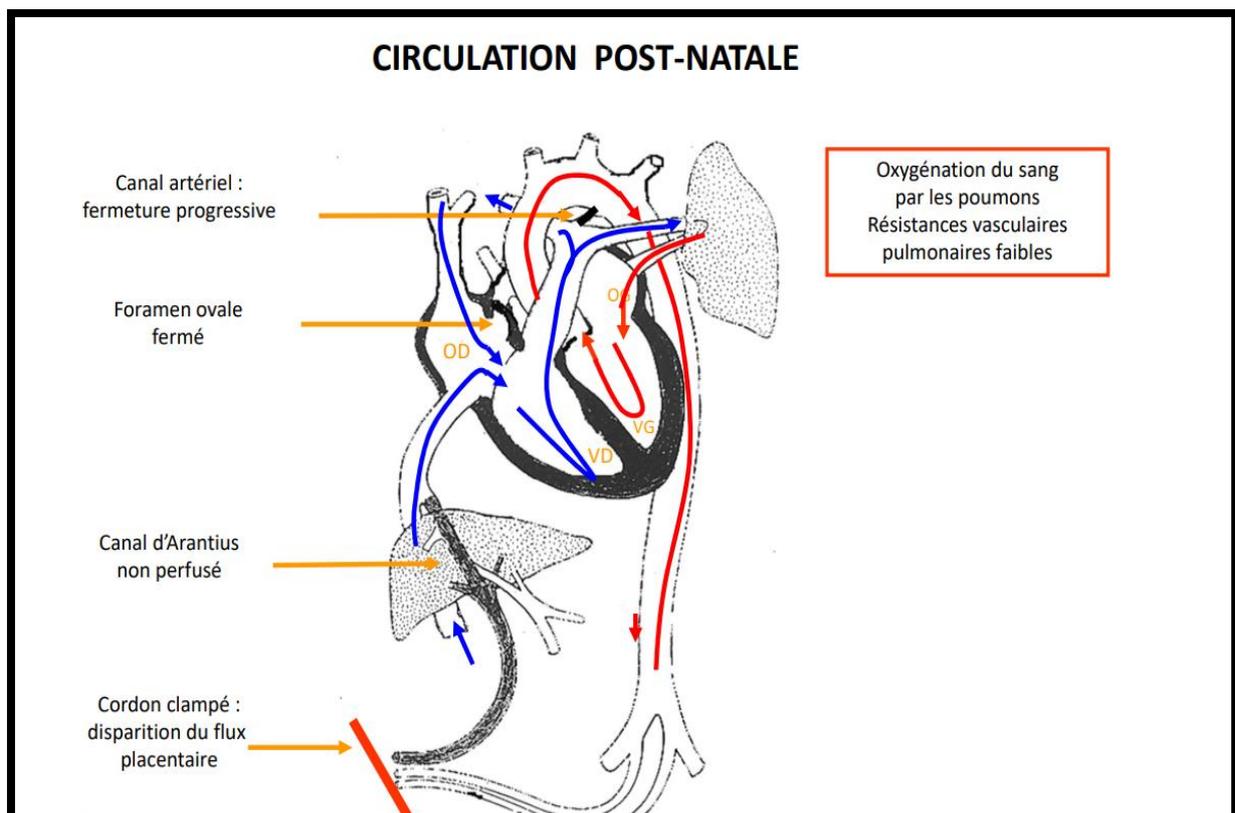


Figure 4: Schéma de la circulation sanguine post-natale. D'après Langman J. Embryologie médicale, Masson, Paris, 1996.

## 4 Historique de la naissance en France et des pratiques concernant le clampage du cordon

---

La question du timing idéal pour clamber le cordon ombilical fait débat depuis plusieurs siècles.

Jusqu'au XVIII<sup>ème</sup> siècle, les femmes accouchaient à domicile, le plus souvent dans la salle commune de la maison, assistées par une matrone, une femme du village qui apprenait la pratique des accouchements par l'expérience (10). A partir du XVII<sup>ème</sup> siècle, il devint de plus en plus courant de faire appel à des accoucheurs qui étaient des hommes ayant une formation de chirurgien et aptes à utiliser des instruments comme les forceps et le levier, inventés au XVII<sup>ème</sup> siècle, lors des accouchements difficiles. Cependant, la plupart des accouchements étaient encore pratiqués par des matrones notamment dans les campagnes. A partir de 1760, sous le règne de Louis XV, le pouvoir royal décide de former les matrones et de les transformer en véritables « sage-femmes » afin de réduire la mortalité infantile et maternelle lors des accouchements. Des cours itinérants sont d'abord mis en place par une sage-femme formée à l'Hôtel-Dieu de Paris, Madame de Coudray. Puis à partir de 1803, des écoles de sage-femmes sont créées afin de délivrer une formation plus approfondie. Les accouchements avec manœuvres obstétricales restent assurés par les chirurgiens.

A cette période, Erasmus Darwin écrivait : « *Une autre chose très dangereuse pour l'enfant est de clamber et de couper le cordon ombilical trop tôt. Celui-ci devrait toujours rester attaché jusqu'à ce que l'enfant ait respiré à plusieurs reprises et jusqu'à ce que toute pulsation du cordon ait cessé. Autrement, l'enfant sera beaucoup plus faible qu'il le devrait, une portion de sang restant dans le placenta alors qu'il aurait dû être dans l'enfant* » (1801)(11). Le clampage retardé du cordon était, à cette époque, la pratique courante.

Pendant le début du XIX<sup>ème</sup> siècle, les hôpitaux restent des endroits effrayants malgré la meilleure formation des soignants, et seules les filles-mères et les pauvres accouchent à l'hôpital. En effet, le taux de mortalité maternelle par fièvre puerpérale y est très important. En 1870, le Dr Tarnier instaure des règles de prévention de la fièvre puerpérale avec des règles d'hygiène renforcées notamment avec la généralisation du lavage des mains entre les accouchements. Ainsi la mortalité diminue franchement dans le secteur hospitalier. De plus, à partir des années 1840, l'accouchement sans douleurs se développe et cette anesthésie étant réalisée par un médecin, les femmes souhaitent de plus en plus accoucher en milieu hospitalier.

C'est dans les années 1930 que l'accouchement à l'hôpital se répand largement notamment dans les grandes villes. Depuis le début du XX<sup>ème</sup> siècle, de nombreux progrès en obstétrique ont permis une

meilleure surveillance de la mère et de l'enfant lors de l'accouchement. A cette époque, les pratiques ont évoluées et sont devenues de plus en plus interventionnistes : le cordon est alors clampé plus précocement, le plus souvent 10 à 15 secondes après la naissance (12). C'est également dans les années 1930, qu'apparaît le concept de « gestion active du 3<sup>ème</sup> stade de travail » c'est-à-dire la prise en charge active de la délivrance placentaire dans le but de diminuer le risque d'hémorragie du post-partum. La gestion active du troisième stade comporte trois phases : l'administration d'un médicament utérotonique pour favoriser la contraction utérine, le clampage précoce du cordon puis une traction contrôlée du cordon avec contre-pression sur l'utérus pour délivrer le placenta. De plus, la crainte de la polyglobulie pouvant entraîner une hyperbilirubinémie ou encore la volonté de placer le bébé en peau à peau le plus rapidement possible étaient des arguments avancés en faveur du clampage précoce du cordon.

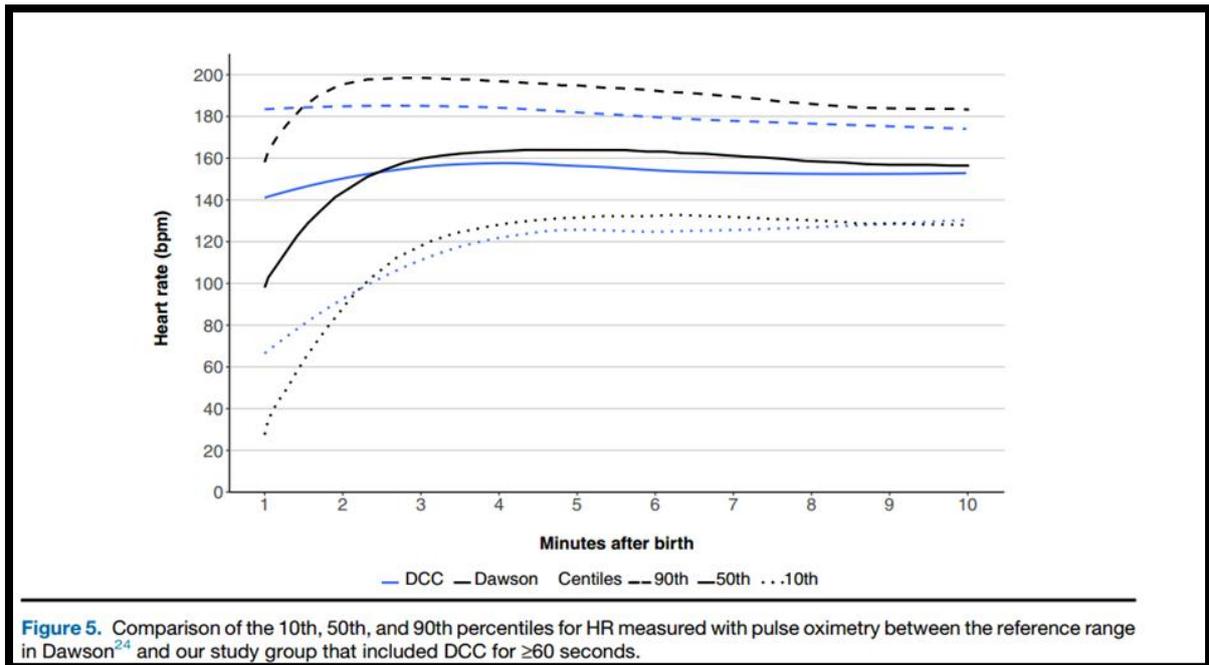
Depuis le début du XXI<sup>ème</sup> siècle, de nombreuses études se sont intéressées aux bénéfices du clampage retardé du cordon ombilical chez le nouveau-né à terme puis prématuré. Cette pratique est recommandée officiellement par la communauté scientifique depuis 2010.

## 5 Bénéfices du clampage retardé du cordon

---

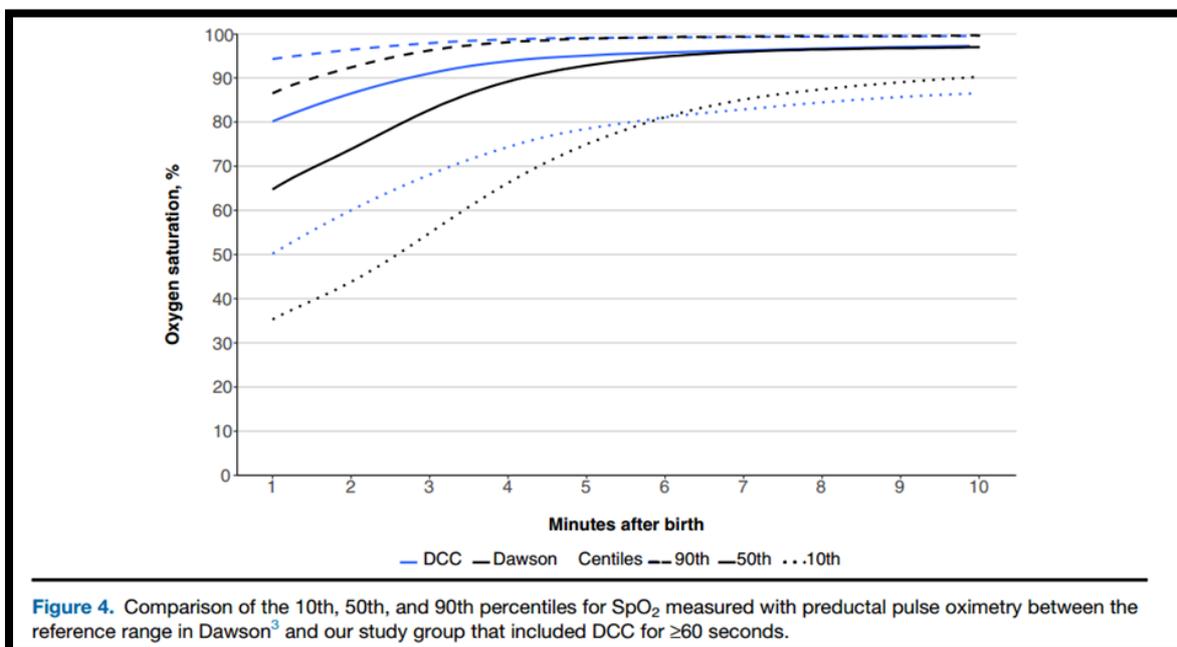
### 5.1 Transition plus physiologique à la vie extra-utérine

Sur le plan hémodynamique, le clampage retardé du cordon permet une stabilisation plus rapide de la saturation en oxygène et de la fréquence cardiaque dans les premières minutes de vie (13). Une étude datant de 2020 a comparé les saturations en oxygène et les fréquences cardiaques dans les premières minutes de vie des enfants ayant bénéficié d'un clampage retardé du cordon aux courbes de Dawson utilisées comme norme en pratique courante (14) . Cette étude révélait une fréquence cardiaque plus élevée dans les deux premières minutes de vie, qui se stabilisait plus vite comparée à la courbe de Dawson.



*Figure 5: comparaison de la fréquence cardiaque en fonction du temps chez les nouveau-nés avec clampage retardé du cordon vs la courbe de Dawson. D'après : Delayed vs Immediate Cord Clamping Changes Oxygen Saturation and Heart Rate Patterns in the First Minutes after Birth. Padilla-Sánchez C et Al. (14)*

De même, les enfants ayant bénéficié d'un clampage retardé du cordon avaient des saturations en oxygène plus hautes dans les 5 premières minutes de vie, comparé aux valeurs de la courbe de Dawson.



*Figure 6 : : comparaison de la saturation en oxygène en fonction du temps chez les nouveau-nés avec clampage retardé du cordon vs la courbe de Dawson. D'après : Delayed vs Immediate Cord Clamping Changes Oxygen Saturation and Heart Rate Patterns in the First Minutes after Birth. Padilla-Sánchez C et Al. (14)*

Il n'avait pas été mis en évidence de différence de saturation et de fréquence cardiaque à 12h de vie chez les enfants à terme qu'ils aient eu un clampage immédiat ou retardé (15).

Plusieurs études ont montré que le clampage retardé permettait d'augmenter la fraction d'éjection systolique, la pression artérielle et l'oxygénation cérébrale à la naissance (15) (16) (17). Une meilleure pression artérielle et une meilleure oxygénation cérébrale étaient également retrouvées à 12h de vie, chez les nouveau-nés ayant bénéficié d'un clampage retardé.

Sur le plan respiratoire, une étude a montré que les enfants ayant eu un clampage immédiat du cordon avaient une initiation plus rapide de la respiration. L'hypothèse des auteurs était que l'anoxie causée par l'arrêt de la circulation placentaire était responsable de l'instauration plus précoce de la respiration (18). Cette même étude retrouvait des fréquences respiratoires plus élevées chez les nouveau-nés ayant bénéficié d'un clampage retardé du cordon (53-59/min) comparé aux enfants ayant eu un clampage immédiat du cordon (48-48/min).

Une étude randomisée chez des enfants présentant un risque de réanimation à la naissance a montré que les enfants ayant bénéficié d'un clampage retardé du cordon n'avaient pas nécessité plus de gestes de réanimation néonatale et avaient un meilleur score d'Apgar à 5 minutes de vie comparé aux enfants ayant eu un clampage immédiat (15). Une autre étude n'a pas montré de différence sur l'incidence du score d'Apgar < 7 à 5 minutes de vie, ni sur l'incidence des admissions en soins intensifs de néonatalogie, ni sur l'incidence des détresses respiratoires à la naissance entre les enfants ayant un clampage immédiat et ceux ayant eu un clampage retardé du cordon (19).

Sur le plan néphrologique, une étude de *W. OH et Al.* a montré que les enfants ayant bénéficié d'un clampage retardé du cordon avaient une meilleure diurèse, une meilleure clairance de l'inuline, une meilleure clairance du PAH (acide para-aminohippurique) et un meilleur flux sanguin rénal (20). Cette même étude a montré que ces différences disparaissaient entre le 2<sup>ème</sup> et le 5<sup>ème</sup> jour de vie.

## 5.2 Transfusion de sang placentaire vers le nouveau-né

La transfusion placentaire correspond au transfert de sang placentaire vers le nouveau-né après la naissance lors du clampage retardé du cordon.

Lors des premières inspirations, le flux sanguin veineux du placenta vers le nouveau-né est initialement intermittent avec un flux important lors de l'inspiration mais un flux qui s'arrête lors de l'expiration voire un reverse flow lors des pleurs du bébé. Avec la mise en place d'une respiration régulière, le flux devient plus continu et régulier, puis il diminue progressivement jusqu'à son arrêt (10).

Chez un enfant à terme, environ 80 ml de sang est transfusé du placenta vers le nouveau-né en 1 minute de clampage retardé et environ 100 ml à 3 minutes de vie (21). Une étude a montré que les enfants ayant bénéficié d'un clampage retardé du cordon avaient des volumes sanguins plus importants (91ml/kg) comparés aux enfants ayant eu un clampage immédiat (77 ml /kg) durant les 12 premières heures de vie (20). Cette différence persistait pendant les 5 premiers jours de vie. Dans cette même étude, il a été montré que le volume de cellules sanguines était également plus important pendant les 5 premiers jours de vie chez les enfants ayant bénéficié d'un clampage retardé du cordon.

Les enfants bénéficiant du clampage retardé du cordon de plus d'une minute ont un taux d'hémoglobine et une hématoците significativement plus élevés à la naissance et à 24-48h de vie (22).

Le clampage retardé du cordon permet également un plus grand transfert d'immunoglobulines et de cellules souches du placenta vers le nouveau-né. En effet, le cordon ombilical est un grand réservoir de cellules souches et de cellules progénitrices hématopoïétiques qui ont une capacité de prolifération infinie. (23)

Certaines études ont aussi montré que la transfusion placentaire permettait une transfusion d'agents antioxydants et de médiateurs de l'inflammation. Ainsi le clampage retardé du cordon ombilical augmenterait l'activité enzymatique antioxydante, ce qui permettrait de contrebalancer la production de radicaux libres oxydants, causée par le stress de l'accouchement (24), (25).

### 5.3 Diminution du risque de carence martiale et d'anémie

La quantité de sang additionnelle apportée par la transfusion de sang placentaire fournirait au nouveau-né 30 à 50 mg/kg de fer supplémentaire comparé à un enfant ayant bénéficié d'un clampage immédiat. Cette quantité de fer permettrait de prévenir la carence martiale pendant la première année de vie. (26)

La prévalence de la carence martiale est plus importante dans les pays peu développés mais elle est également retrouvée dans les pays développés, avec une prévalence de 5 à 25% (27).

Une étude d'*Andersson et Al.* publiée en 2011 a mis en évidence un impact important du clampage retardé du cordon sur le bilan martial de l'enfant. En effet, cette étude montre qu'à 4 mois de vie, les enfants ayant bénéficié d'un clampage retardé du cordon avaient des taux plus importants de tous les indicateurs du stock corporel de fer (ferritine sérique, saturation de la transferrine, récepteurs solubles de la transferrine) excepté le taux d'hémoglobine (28) .

Une méta-analyse datant de 2019 a permis de conclure que chez l'enfant à terme, le clampage retardé du cordon permettait de diminuer l'incidence de l'anémie (après 6 mois de vie) et de la carence martiale (avant et après 6 mois de vie). Le clampage retardé du cordon ombilical augmentait le taux d'hémoglobine (après 6 mois de vie) , le VGM (avant 6 mois de vie) , le fer sérique (avant 6 mois de vie), le fer total (entre 4 et 6 mois) et la saturation de la transferrine (entre 2 et 12 mois) (29)

#### 5.4 Bénéfices sur le neurodéveloppement

Le développement cérébral poursuit sa croissance et sa maturation après la naissance. Le fer est un facteur essentiel à ce processus. Ainsi, de nombreuses études se sont penchées sur les bénéfices du clampage retardé du cordon sur le neurodéveloppement.

Sur le plan histologique, les oligodendrocytes sont des cellules de la névroglie interstitielle, c'est-à-dire qu'elles sont responsables de la création de l'environnement neuronal. Leur principale fonction est la formation de la couche de myéline qui entoure les neurones. Cette couche de myéline permet une accélération de l'influx nerveux neuronal.

L'initiation de la myélinisation axonale par les oligodendrocytes débute à la fin du deuxième trimestre et au début du troisième trimestre. Elle se fait selon un motif soigneusement orchestré qui s'étend du centre vers l'extérieur et des régions postérieures jusqu'aux régions cérébrales antérieures. La myélinisation débute dans le tronc cérébral, puis progresse vers le cervelet et la capsule interne dès le premier mois après la naissance, puis s'étend à la substance blanche pariétale et occipitale entre 4 et 6 mois avant de poursuivre sa trajectoire vers le cortex. La myéline est présente dans toutes les régions cérébrales à l'âge de 9 mois puis atteint environ 80% de la myélinisation adulte à 2 ans (30), (31).

La carence martiale durant l'enfance peut mener à une altération de la synthèse des lipides de la myéline, à des changements dans la transcription protéique de la myéline et à des changements fondamentaux des oligodendrocytes producteurs de myéline. La carence martiale peut également perturber la trajectoire de croissance de la myélinisation et entraîner par la suite des altérations durables de la myéline. Cela peut être responsable de retard cognitif, moteur et de troubles du comportement qui pourraient être irréversibles.

Un taux de ferritine plus important est retrouvé chez les patients ayant bénéficié d'un clampage retardé du cordon et est également associé à une meilleure myélinisation cérébrale à 4 mois de vie dans les aires de myélinisation précoce c'est-à-dire dans le tronc cérébral, le cervelet, les lobes pariétaux et occipitaux, et dans les bras antérieurs et postérieurs de la capsule interne (32).

Une étude récente a montré qu'à 12 mois, il n'y avait plus de différence dans le stock de fer entre les enfants ayant eu un clampage retardé et les enfants ayant eu un clampage précoce. Mais il y avait cependant une présence plus importante de myéline dans le cerveau notamment dans les aires motrices, les aires visuelles et spatiales et les aires responsables des processus sensoriels chez les enfants ayant bénéficié d'un clampage retardé du cordon de 5 minutes. (33) De plus certaines autres régions du cerveau comme les régions occipitales et préfrontales avaient une présence plus importante de myéline chez les enfants ayant bénéficié d'un clampage retardé. Ceci n'avait pas été observé dans les études chez les nourrissons de 4 mois. Cela permet de conclure que l'apport supplémentaire en fer chez les enfants ayant bénéficié d'un clampage retardé a un effet au long terme sur le développement de la myélinisation cérébrale.

Une autre étude réalisée par *Rana et Al.* en 2019 a montré de meilleurs scores en communication, en motricité globale et en habilités sociales chez les enfants de 12 mois ayant bénéficié d'un clampage retardé de 3 minutes comparé à ceux ayant eu un clampage plus précoce (< 60 sec). (34)

L'étude d'*Andersson et Al.* a comparé les scores obtenus au questionnaire ASQ à 4 ans. Ce questionnaire, rempli par les parents, est adapté à l'âge de l'enfant. Il permet d'évaluer les compétences de l'enfant dans les différents domaines du développement : la communication, la motricité globale, la motricité fine, la résolution de problèmes, les aptitudes individuelles et sociales. L'étude a montré de meilleurs scores à 4 ans en « aptitudes sociales et individuelles » et « motricité fine » chez les enfants ayant eu un clampage retardé surtout chez les garçons (27). En revanche, il n'a pas été mis en évidence de différence sur le QI (quotient intellectuel) et sur la motricité globale.

## 6 Risques potentiels

---

### 6.1 Polyglobulie

La polyglobulie est définie chez le nouveau-né comme une augmentation de la masse globulaire et une hématoците > 65%. Elle se manifeste par une hyper viscosité sanguine. Le sang va ainsi circuler moins facilement dans les petits vaisseaux de l'organisme et il existe un risque majoré de thrombose.

La polyglobulie est un frein fréquent à la pratique du clampage retardé du cordon. Dans ce contexte, de nombreuses études ont été réalisées et ne montrent pas d'augmentation du taux de polyglobulie ni de la viscosité sanguine lors du clampage retardé du cordon(22). Cependant, une méta-analyse de *Hutton et Al.* datant de 2015 a montré une hétérogénéité des résultats concernant la viscosité sanguine

(35). Cette même étude a montré que la polyglobulie était également plus fréquente chez les enfants ayant bénéficié d'un clampage retardé du cordon à 7h de vie et à 24 et 48h de vie. La méta-analyse réalisée par le Cochrane en 2013 n'a pas trouvé de différence significative entre les groupes clampage retardé et clampage immédiat pour la polyglobulie (22).

## 6.2 Ictère

L'ictère est une coloration jaune de la peau et des muqueuses, qui est le reflet de l'augmentation de la bilirubine dans le sang.

Dans le sang, la bilirubine se présente majoritairement sous sa forme non conjuguée. Celle-ci se lie à l'albumine plasmatique pour être transportée vers le foie. Dans le foie, la bilirubine non conjuguée est captée par les hépatocytes et conjuguée à l'acide glycuronique par l'enzyme uridine diphosphogluconurate glucuronosyltransférase (UGT) pour la rendre hydrosoluble. La bilirubine conjuguée est excrétée dans la bile dans le duodénum. Puis, la bilirubine conjuguée est transformée en urobiline par les bactéries intestinales et excrétée dans les selles.

Il existe deux types d'ictère : l'ictère à bilirubine libre et l'ictère à bilirubine conjugué. L'ictère néonatal est un ictère à bilirubine libre dans la majorité des cas et est transitoire. Il peut être causé par :

- Une production accrue de bilirubine libre causé par une hémolyse physiologique à la naissance.
- L'immaturation hépatique pendant la première semaine de vie avec un défaut de conjugaison de la bilirubine.
- Une augmentation du cycle entéro-hépatique par présence de bêta-glucuronidase dans le lait maternel ce qui augmente la déconjugaison de la bilirubine dans le tube digestif et sa réabsorption. Ceci est associé à une diminution de l'excrétion de la bilirubine conjuguée sous forme d'urobiline par les bactéries intestinales causée par une immaturité de la flore digestive intestinale.

Dans le cas du clampage retardé du cordon, le risque d'ictère est suspecté à cause du plus grand volume sanguin pouvant conduire à une hémolyse plus importante comparé aux enfants ayant un clampage immédiat.

Le risque principal de l'ictère est l'ictère nucléaire : passage de la bilirubine libre par la barrière hémato-encéphalique causant une neurotoxicité. Lorsque l'ictère est important, le traitement utilisé est la photothérapie. Elle permet de modifier la structure de la bilirubine non conjuguée à travers l'épiderme pour la rendre hydrosoluble ce qui permet son élimination par voie rénale.

Certaines études ont montré un taux plus important d'ictère et de bilirubine chez l'enfant ayant bénéficié d'un clampage retardé du cordon sans augmentation de recours à la photothérapie (28), (35), (36). Cependant, une méta-analyse de *Menget et Al.* datant de 2013 n'a pas montré de différence significative du taux d'ictère entre clampage retardé et clampage immédiat mais a montré une incidence significativement plus élevée des ictères nécessitant de la photothérapie (8). De même la méta-analyse Cochrane 2013 ne retrouvait pas de différence significative dans le taux d'ictère clinique mais retrouvait un taux d'ictère nécessitant de la photothérapie significativement plus bas chez les enfants ayant eu un clampage immédiat du cordon (22). Certaines études ne montrent pas de différence significative du taux de bilirubine dans les 24 à 72H de vie (36).

## 7 « Pratique » du clampage retardé du cordon ombilical chez les nouveau-nés à terme nés par voie basse.

---

### 7.1 Placement du nouveau-né

Le placement du nouveau-né lors du clampage retardé du cordon a fait débat : bébé à placer sous ou au niveau périnéal ou en peau à peau sur sa maman.

Idéalement, les enfants sains, nés à terme et par voie basse, doivent être placés en peau à peau sur la poitrine de leur mère. En effet, de nombreuses études ont montré qu'il n'y avait pas de différence de volume de transfusion placentaire entre les enfants placés sur la poitrine de leur mère et ceux placés au niveau placentaire (37). Les études ont également montré qu'il n'y avait pas de différence de taux d'hématocrite à 24h de vie, de concentration de bilirubine, d'incidence de polyglobulie ou d'ictère nécessitant de la photothérapie ou de nécessité d'hospitalisation en unité de soins intensifs de néonatalogie entre ces deux positionnements du nouveau-né lors du clampage retardé du cordon (38).

De plus, le placement du bébé en peau à peau sur sa maman facilite la stabilisation cardio-respiratoire du nouveau-né, la thermorégulation, diminue les pleurs du nouveau-né et améliore l'attachement mère-enfant ainsi que l'allaitement.

Pendant le temps de transfusion placentaire, les soins précoces du nouveau-né doivent être initiés c'est-à-dire que le nouveau-né doit être séché et stimulé. Une prévention de l'hypothermie doit être réalisée en mettant un bonnet et en plaçant le bébé en peau à peau.

Le timer de l'Apgar peut être utilisé pour faciliter le monitoring de l'intervalle entre la naissance et le clampage retardé du cordon qui doit être supérieur à 30-60 secondes.

Si la circulation placentaire est compromise le clampage du cordon doit être immédiat.

## 7.2 Injection de médicaments utérotoniques

Le clampage retardé du cordon ne doit pas interférer avec la gestion du 3<sup>ème</sup> stade de travail notamment l'injection d'utérotonique après la naissance du bébé pour réduire le risque d'hémorragie maternelle. Les études n'ont pas montré d'augmentation du taux d'hémorragie du post-partum lors du clampage retardé du cordon (22). Il n'a pas été montré de différence en terme de fréquence d'hémorragie du post-partum entre une administration précoce de l'utérotonique (le plus souvent ocytocine), c'est-à-dire au moment où la première épaule du nouveau-né est sortie, et l'administration tardive, lorsque le bébé est complètement sorti (39).

Il n'a pas été montré de différence de taux d'hémoglobine maternel après l'accouchement entre clampage précoce et tardif du cordon ombilical (22).

## 7.3 Gaz du sang au cordon

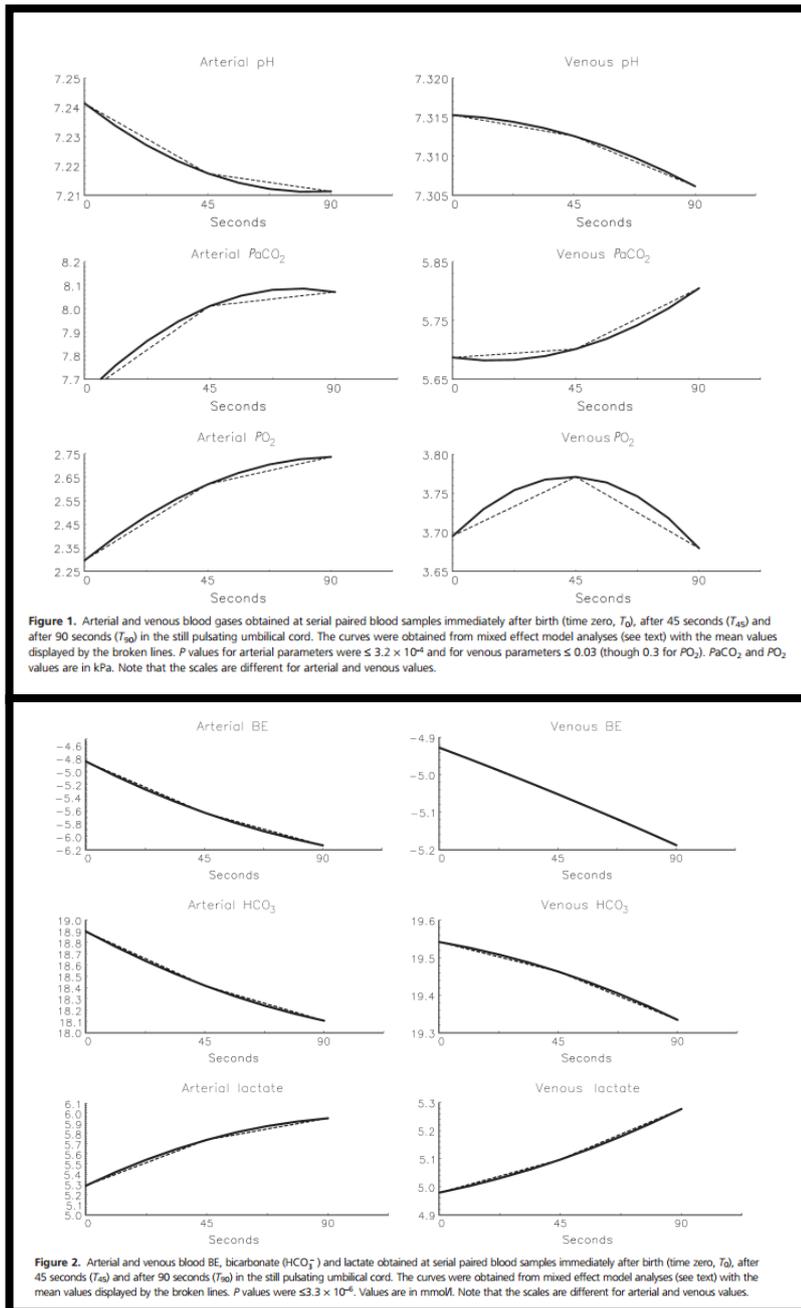
La réalisation d'un gaz du sang au cordon est recommandée par le CNGOF depuis 2007 : *« Compte tenu de la nécessité d'évaluer nos pratiques obstétricales et de pouvoir répondre clairement et sans ambiguïté à une plainte pour séquelles néonatales en rapport avec une hypoxie du per partum, il est souhaitable de réaliser systématiquement une gazométrie au cordon. Si sa réalisation systématique n'est pas possible, il est recommandé de l'effectuer en cas d'anomalies du RCF (accord professionnel). Malgré un coût d'investissement plus faible, la mesure des lactates au cordon ne peut être considérée aujourd'hui comme équivalente à une gazométrie classique (accord professionnel) »* (40). La gazométrie au cordon est donc un examen médico-légal.

Les questions de la faisabilité de cet examen et de la modification des résultats du gaz du sang après un clampage retardé du cordon se sont posées et des études ont été réalisées afin d'y répondre.

*Nudelman et Al.* ont montré que la réalisation d'un gaz du sang au cordon était possible lors du clampage retardé du cordon (41).

Une revue de la littérature concluait que lors du clampage retardé du cordon, pour les nouveau-nés à terme et nés par voie basse, la  $paO_2$ , la  $pCO_2$ , le déficit de base et les lactates avaient des valeurs plus élevées par rapport aux situations de clampage immédiat du cordon. En revanche, le pH, les bicarbonates et le base excess avaient des valeurs plus faibles en cas de clampage retardé du cordon, comparé au clampage immédiat (42).

Une équipe dirigée par *Wiberg* (41), a prélevé régulièrement des échantillons de sang de cordon jusqu'à arrêt des battements du cordon. Ils ont ainsi permis de montrer l'évolution cinétique des différents paramètres du gaz du sang au cours du clampage retardé du cordon.



**Figure 7 : cinétique des valeurs de la gazométrie au cordon en fonction du délai de clampage retardé du cordon. D'après : Delayed umbilical cord clamping at birth has effects on arterial and venous blood gases and lactate concentrations. Wiberg et Al (41)**

Une étude plus récente parue en mars 2020 a montré qu'un clampage retardé du cordon de 90 secondes abaissait le pH d'en moyenne 0,01, les bicarbonates d'en moyenne 0,1 à 0,2 mmol/L, et augmentait le déficit de base et les lactates d'en moyenne 0,1 à 0,3 mmol/L par rapport à un clampage

immédiat. Ainsi, le pH obtenu par gaz du sang au cordon était légèrement plus acide dans le clampage retardé par rapport au clampage immédiat mais restait dans les normes. Cette acidité n'a probablement pas d'incidence clinique chez les enfants sains nés à terme.

#### 7.4 Grossesses gémellaires

Dans le cas des grossesses gémellaires bichoriales et biamniotiques, pratiquer le clampage retardé chez le premier et le deuxième jumeau est possible car ils ne partagent pas le même placenta. La pratique du clampage retardé du cordon est donc recommandée. En revanche, en cas de grossesse gémellaire monochoriale, le clampage retardé n'est pas recommandé. En effet, dans ce cas, les jumeaux partagent le même placenta et retarder le clampage du cordon serait un risque accru de transfusion aiguë du jumeau 1 vers le jumeau 2 lors de l'accouchement via des anastomoses placentaires (13).

Une étude réalisée par *Verbeek et Al.* a montré que dans les paires de jumeaux nés par voie basse, le jumeau 1 avait une hémoglobine significativement inférieure au jumeau 2, que la grossesse gémellaire soit monochoriale ou bichoriale (43). Cette différence était expliquée par les auteurs par une tendance à réaliser un clampage plus rapide pour le 1<sup>er</sup> jumeau par rapport au 2<sup>nd</sup> jumeau. Cependant, la différence d'hémoglobine retrouvée entre les 2 jumeaux était significativement supérieure dans le cas des grossesses gémellaires monochoriales, ce qui montrait la présence d'une transfusion per-partum du jumeau 1 vers le jumeau 2 via des anastomoses placentaires dans le cas des grossesses monochoriales.

#### 7.5 Retard de croissance intra-utérin

Le retard de croissance intra-utérin est défini par un poids estimé < 10<sup>ème</sup> percentile pour l'âge gestationnel lors des échographies anténatales.

Aucune étude n'a été réalisée afin d'estimer le bénéfice du clampage retardé du cordon chez l'enfant RCIU né à terme. Cependant, cette population étant particulièrement à risque de mauvaise adaptation à la vie extra-utérine, les enfants RCIU ont un bénéfice attendu encore plus important que les enfants eutrophes. Ainsi, le clampage retardé du cordon est indiqué dans le cas de l'enfant présentant un RCIU.

#### 7.6 Allo-immunisation materno-fœtale

Le clampage retardé du cordon est recommandé chez les patients avec allo-immunisation materno-fœtale avec une surveillance de la survenue de l'ictère après la naissance. En effet, les échanges sanguins entre la mère et l'enfant via le placenta diminuent fortement après la naissance et ces enfants ont un bénéfice important de la transfusion placentaire du fait de leur risque accru

d'anémie dans les premiers jours de vie. Une étude réalisée par *Garabedian et Al.* a évalué l'effet du clampage retardé chez des enfants ayant eu besoin de transfusion in utero pour anémie liée à une allo-immunisation materno-fœtale. Les auteurs ont montré que le clampage retardé du cordon de 30 secondes a permis de retarder la première transfusion post-natale, en améliorant le taux d'hémoglobine à la naissance, sans hyperbilirubinémie sévère (44). Ils ont noté une diminution du recours aux échanges transfusionnels.

## 8 Recommandations actuelles de la communauté scientifique

---

Depuis plusieurs années, les différentes sociétés savantes s'intéressent à la physiologie du clampage retardé du cordon. Elles ont émis des recommandations.

Ainsi, au niveau international, le clampage retardé du cordon d'au moins une minute est recommandé depuis 2010 par l'International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation (ILCOR) pour les nouveau-nés à terme ne nécessitant pas de réanimation (48). En 2015, les recommandations spécifient que chez les nouveau-né prématurés, un clampage retardé d'au moins 30 secondes est recommandé s'il n'y a pas de nécessité de réanimation immédiate (49). En 2020, l'ILCOR recommande que les nouveau-nés qui respirent ou qui pleurent avec une bonne fréquence cardiaque bénéficient d'un clampage retardé et qu'ils soient séchés et placés en peau à peau sur leur mère pour éviter l'hypothermie (50).

En 2012, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) dans ses « recommandations pour la prévention et le traitement des hémorragies du post-partum » recommande un clampage retardé de 1 à 3 minutes après l'accouchement pour toutes les naissances tout en initiant simultanément les soins essentiels au nouveau-né (46). En 2015, dans ses « recommandations de soins post-natals de la mère et de l'enfant », l'OMS confirme sa recommandation de retarder le clampage du cordon de 1 à 3 minutes après la naissance sauf dans le cas où le nouveau-né doit être réanimé. (1). Lors de la mise à jour des recommandations en 2017, le clampage retardé du cordon (1 à 3 minutes après la naissance) est recommandé pour toutes les naissances. Le clampage précoce du cordon (<1 minute après la naissance) n'est pas recommandé, sauf en cas d'asphyxie néonatale et que l'enfant doit être déplacé immédiatement pour être réanimé (47).

Au niveau européen, les directives européennes de réanimation de 2015 recommandent un clampage retardé du cordon ombilical d'au moins une minute après la naissance pour les nouveau-nés à terme et ceux prématurés ne nécessitant pas de réanimation néonatale (51).

Les directives 2021 de l'European Resuscitation Council (ERC) stipulent que :

- Si l'on ne doit ni réanimer ni stabiliser le nouveau-né après la naissance, il faut viser un clampage du cordon retardé d'au moins 60 secondes. Une période plus longue peut même être plus bénéfique.
- Idéalement, le clampage se fait après initiation des premiers cycles respiratoires.
- Lorsque le maintien de la température et les premiers gestes de réanimation peuvent être réalisés en sécurité à cordon intact, il est souhaitable de retarder le clampage pendant ces manœuvres initiales.
- Si le clampage retardé n'est pas possible, envisager de traire le cordon ombilical chez les nouveau-nés prématurés > 28 semaines d'âge gestationnel (52).

En France, les recommandations de l'HAS (Haute Autorité de Santé) de décembre 2017 préconisent un clampage retardé du cordon au-delà des trente premières secondes chez les nouveau-nés ne nécessitant pas de réanimation (53). Les dernières recommandations de la SFN (Société Française de Néonatalogie) de 2021 préconisent également un clampage retardé de 30 à 60 secondes chez les nouveau-nés ne nécessitant pas de réanimation.

Le Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français (CGNGOF) et le Collège National des Sage-femmes de France (CNSF) ont émis en 2012 des recommandations dans lesquelles ils préconisent le clampage retardé d'au moins 30 secondes lors des accouchements prématurés. Pour le nouveau-né à terme, ils notent qu'il n'y a pas d'effet, qu'ils soient bénéfiques ou délétères pour le nouveau-né. Ils indiquent que l'on peut rassurer les parents ainsi que les professionnels sur l'absence d'effet indésirable du clampage tardif lors d'une grossesse normale avec un enfant né à terme et eutrophe (54).

En conclusion, les sociétés savantes sont unanimes depuis de nombreuses années pour recommander la pratique du clampage retardé du cordon. Ses bénéfices et l'absence d'effet délétère en font une pratique facile à réaliser, sans coût supplémentaire, permettant d'améliorer la santé des nouveau-nés partout dans le monde.

## 9 Contexte de l'étude

---

Le clampage retardé du cordon ombilical est recommandé depuis de nombreuses années par les sociétés savantes internationales. Son application soulève de nombreuses questions. Malgré ces recommandations, c'est une pratique qui n'a pas encore été protocolisée au CHU de Rouen. De nombreux freins et idées reçues sont avancés lors de la promotion de cette pratique, notamment la réalisation de gaz du sang à la naissance et l'administration d'ocytocine utérotonique lorsque l'épaule du bébé est sortie. Il n'y actuellement pas de traçage du délai de clampage du cordon dans les dossiers médicaux. Ainsi, l'incidence du clampage retardé du cordon au CHU de Rouen reste inconnue.

Dans un premier temps, nous avons choisi de nous intéresser à la population de nouveau-nés à terme ( $\geq 37$  SA) et nés par voie basse.

L'objectif principal de cette étude est de déterminer l'incidence du clampage retardé du cordon ombilical en salle de naissance. Les objectifs secondaires sont de déterminer quels sont les facteurs concernant la grossesse, l'accouchement et le nouveau-né favorisant un clampage immédiat plutôt qu'un clampage retardé du cordon, puis d'analyser la pratique du clampage retardé du cordon et de découvrir les freins à cette pratique en salle de naissance du CHU de Rouen

La finalité de ce travail de thèse est d'établir un protocole concernant le clampage retardé du cordon ombilical de l'enfant né à terme et par voie basse, en tenant compte des problématiques soulevées par les sage-femmes de salle de naissance au cours de cette étude.

## MATERIELS ET METHODES

---

Nous avons réalisé une étude observationnelle prospective monocentrique et mono-service. Cette étude concernait les nouveau-nés, nés à terme et par voie basse en salle de naissance du CHU de Rouen.

Nous avons choisi un délai de clampage du cordon  $\geq 30$  secondes comme définition du clampage retardé du cordon pour notre étude.

L'étude a été réalisée entre le 1<sup>er</sup> février 2024 et le 31 juillet 2024.

L'objectif principal de l'étude était de déterminer l'incidence du clampage retardé du cordon en salle de naissance chez les enfants nés à terme et par voie basse.

Les objectifs secondaires étaient :

- De déterminer quels sont les facteurs concernant la grossesse, l'accouchement et le nouveau-né favorisant un clampage immédiat plutôt qu'un clampage retardé du cordon.
- D'analyser la pratique du clampage retardé du cordon en salle de naissance du CHU de Rouen. Cette analyse était divisée en 2 parties : la première partie expliquant quelle méthode est utilisée par la sage-femme en cas de clampage retardé du cordon et la deuxième partie déterminant les freins à la réalisation du clampage retardé du cordon, si le clampage a été immédiat.

Pour recueillir les informations nécessaires à l'étude, un questionnaire était rempli par le ou la sage-femme ayant pratiqué l'accouchement (cf ANNEXE 1).

Le questionnaire était divisé en trois parties :

- Une partie avec les renseignements concernant la grossesse, l'accouchement et le nouveau-né.
- Une question concernant le clampage retardé du cordon : clampage retardé ou non.

En fonction de la réponse à cette question, l'une des deux parties suivantes était à compléter :

- Soit concernant la pratique du clampage retardé du cordon, si le clampage était retardé.
- Soit permettant de savoir pourquoi le clampage avait été immédiat.

Ce travail de thèse a pour objectif la rédaction d'un protocole pour la salle de naissance du CHU de Rouen concernant le clampage retardé du cordon. Le but est d'unifier cette pratique, de la rendre plus

fluide et qu'elle devienne pratique courante pour tous les accouchements physiologiques de la salle de naissance du CHU de Rouen , afin d'être en accord avec les recommandations. Les objectifs secondaires de l'étude vont permettre de mettre en évidence les problématiques concrètes rencontrées par les sage-femmes, afin d'accompagner au mieux un changement des pratiques professionnelles si nécessaire.

Les critères d'inclusion retenus pour l'étude étaient la naissance à la maternité du CHU de Rouen, la naissance à terme ( $\geq 37$  semaines d'aménorrhée) et la naissance par voie basse.

Les critères d'exclusion étaient la naissance prématurée ( $< 37$  semaines d'aménorrhée), la naissance par césarienne, la naissance d'un enfant décédé in utero et la naissance à domicile.

Une évaluation à mi-étude a permis de mettre en évidence un taux de réponse de 29,2 %. 71,9% de questionnaires rapportaient un clampage retardé du cordon, alors que notre hypothèse initiale était que le clampage retardé du cordon n'était pas la pratique principale en salle de naissance. Nous avons suspecté un biais de sélection du sujet non-répondant, avec des réponses systématiques au questionnaire lorsque le clampage était retardé et quand il y avait une indication médicale à un clampage immédiat. Il y avait en revanche une absence de remplissage du questionnaire lorsque le clampage était immédiat sans raison médicale.

Nous en avons déduit que notre étude pourrait nous montrer comment le clampage était pratiqué en salle de naissance. Cependant, il nous a semblé que le nombre de questionnaires rapportant un clampage immédiat serait trop faible pour mettre en évidence les freins rencontrés pour le clampage retardé du cordon.

Nous avons alors décidé de réaliser une étude complémentaire en interrogeant les sage-femmes sur les freins rencontrés pour le clampage retardé du cordon. Nous avons demandé à chaque sage-femme ayant travaillé en salle de naissance du CHU de Rouen dans les 12 derniers mois, de remplir un questionnaire anonymisé, via le logiciel Framiforms. Le questionnaire demandait de classer les freins principaux au clampage retardé par ordre croissant de fréquence.

Devant un nombre important de données manquantes causées par des questionnaires incomplets, nous avons réalisé une extraction de données pseudonymisées, en utilisant les numéros de naissance grâce au logiciel BI (Business Intelligence), afin de compléter les informations accessibles sur les dossiers informatisés.

Pour l'objectif principal, le pourcentage de clampage retardé du cordon sur la période de l'étude a été déterminé par les réponses au questionnaire. Une extrapolation a ensuite été réalisée en

suivant l'hypothèse que toutes les naissances n'ayant pas de questionnaire associé avaient fait l'objet d'un clampage immédiat du cordon.

Pour les objectifs secondaires, nous avons recherché une corrélation entre le clampage retardé du cordon et les informations générales de la grossesse et de l'accouchement en utilisant un test de  $\chi^2$  pour les variables qualitatives avec des effectifs  $> 5$ , puis avec un test exact de Fisher. Un test G, plus fiable pour les effectifs réduits, a permis de confirmer les résultats retrouvés. Pour les valeurs quantitatives, nous avons utilisé un test de Kolmogorov-Smirnov.

Nous avons ensuite réalisé une analyse multivariée avec une régression logistique sur le percentile de poids, le périmètre crânien (PC), le sexe, la grossesse pathologique, la parité, l'accouchement instrumental, la nécessité de réanimation, l'hémoglobine au cordon, le pH au cordon, les lactates au cordon et le terme. (cf ANNEXE 3).

Pour l'analyse des pratiques en salle de naissance, une simple analyse des pourcentages des réponses au questionnaire était utilisée.

Concernant l'étude complémentaire, un classement a été établi en fonction des réponses les plus fréquentes des sage-femmes.

Pour toutes les analyses statistiques réalisées, une p-value  $< 0,05$  était considérée comme significative pour un risque alpha de 5%.

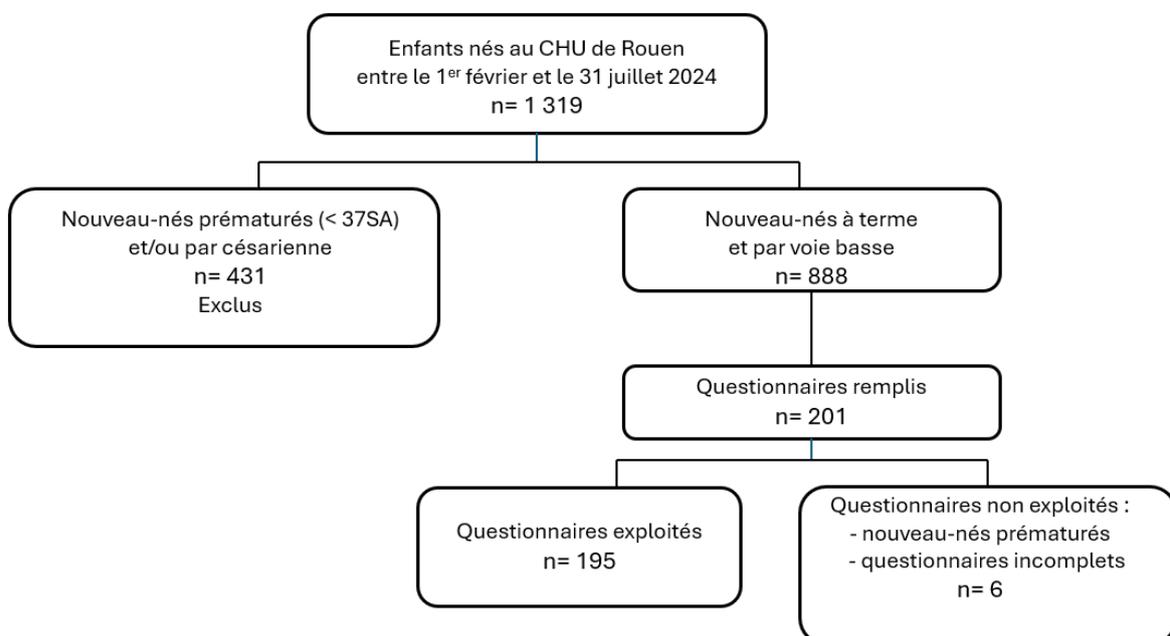
L'étude a été soumise à une évaluation par la commission d'évaluation scientifique des projets de recherche du CHU de Rouen. S'agissant d'une étude monocentrique et mono-service, l'étude a été qualifiée d'interne. De plus, c'est une étude pseudonymisée car l'identité du patient n'est pas renseignée par les sage-femmes remplissant le questionnaire, elle n'entre pas dans le champ d'application de la loi Jardé.

Elle a été enregistrée dans le registre des activités de traitement de CHU de Rouen sous le numéro 2024/0046/OB.

## RESULTATS

---

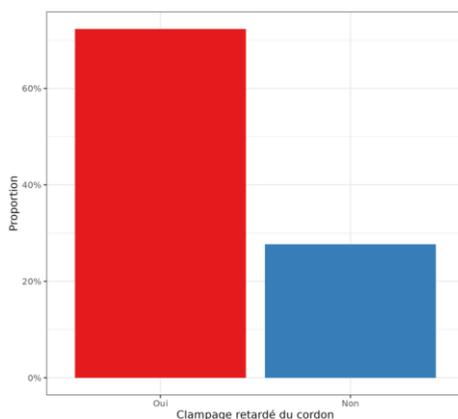
1319 enfants sont nés entre le 1<sup>er</sup> février et le 31 juillet 2024. 1135 bébés sont nés à terme et 184 sont nés prématurés. 976 bébés sont nés par voie basse et 343 sont nés par césarienne. Au total, 888 bébés sont nés à terme et par voie basse et étaient éligibles pour un questionnaire. Pour ces 888 bébés, 201 questionnaires ont été remplis et 195 ont été exploités pour l'étude. 4 questionnaires étaient remplis pour des nouveau-nés prématurés. Pour 2 questionnaires, la question du clampage retardé ou immédiat n'était pas renseignée et donc ces questionnaires n'étaient pas exploitables pour l'étude.



**Figure 8 : Flow chart de la population**

Le taux de réponse au questionnaire était de 22 % sur la période de 6 mois avec un taux maximal de réponse au mois de mars (33,2%) et un taux minimal de réponse au mois de mai (14,6%).

195 questionnaires ont été exploités pour l'étude. 141 questionnaires, soit 72,3% des questionnaires remplis, retrouvaient un clampage retardé du cordon et 54 questionnaires retrouvaient un clampage immédiat du cordon, soit 27,7%.



**Figure 9 : taux de clampage retardé du cordon ombilical**

Nous avons réalisé une extrapolation des résultats en suivant l'hypothèse que toutes les naissances sans questionnaire associé étaient des clampages immédiats du cordon. En suivant cette hypothèse, nous avons trouvé un taux de clampage retardé du cordon de 15,9 %.

Le tableau 1 montre les caractéristiques de la grossesse et de l'accouchement.

VARIBLES		N (%)
<b>GROSSESSE MULTIPLE</b>	Oui	1 (0.5%)
	Non	194 (99,5%)
<b>SEXE</b>	Fille	98 (50%)
	Garçon	97 (50%)
<b>PRÉSENTATION</b>	Céphalique	194 (99,5%)
	Siège	1 (0.5%)
<b>GROSSESSE PATHOLOGIQUE</b>	Oui	41 (21%)
	Non	154 (79%)
<b>ACCOUCHEMENT INSTRUMENTAL</b>	Oui	24 (12%)
	Non	171 (88%)
<b>RÉANIMATION NÉCESSAIRE</b>	Oui	31 (16%)
	Non	164 (84%)

**Tableau 1 : analyse descriptive des variables qualitatives de la population de l'étude**

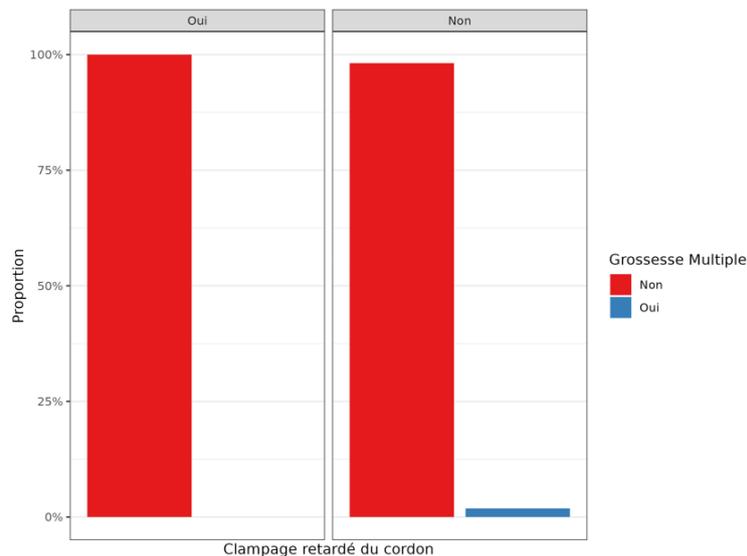
Le tableau 2 montre les caractéristiques des nouveau-nés et de la gazométrie au cordon.

	Moyenne (écart-type)	Médiane [Q25-75]	Min	Max	n
Terme	39.8 (1.13)	39.9 [39.0; 40.6]	37.0	42.0	191
Poids de naissance	3321 (475)	3292 [3040; 3622]	1820	4580	180
Percentile poids	46.7 (28.3)	45.0 [23.0; 71.0]	0.0400	99.0	180
PC de naissance	34.3 (1.42)	34.0 [33.0; 35.4]	30.0	37.0	130
Parité	2.21 (1.22)	2.00 [1.00; 3.00]	1.00	6.00	194
Hémoglobine au cordon	16.1 (1.62)	16.4 [14.8; 17.4]	12.1	19.5	134
Lactates au cordon	4.00 (1.75)	3.60 [2.70; 5.00]	1.20	12.0	192
PH au cordon	7.27 (0.0894)	7.27 [7.21; 7.32]	6.96	7.87	192

**Tableau 2 : analyse descriptive des variables quantitatives de la population de l'étude**

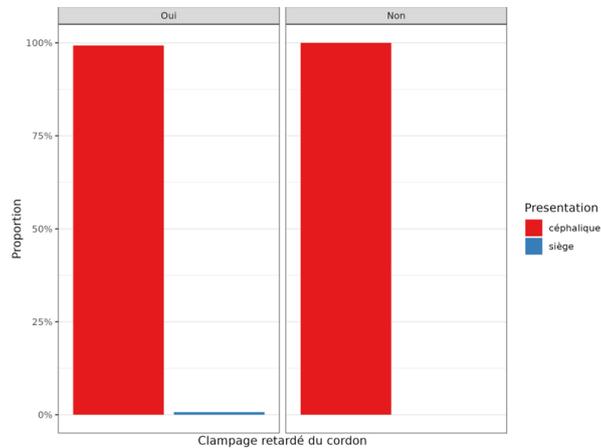
Les graphiques suivants présentent les caractéristiques de la grossesse et de l'accouchement de la population en fonction du délai de clampage du cordon ombilical.

Une grossesse gémellaire est rapportée dans le groupe de clampage immédiat du cordon et aucune dans le groupe de clampage retardé.



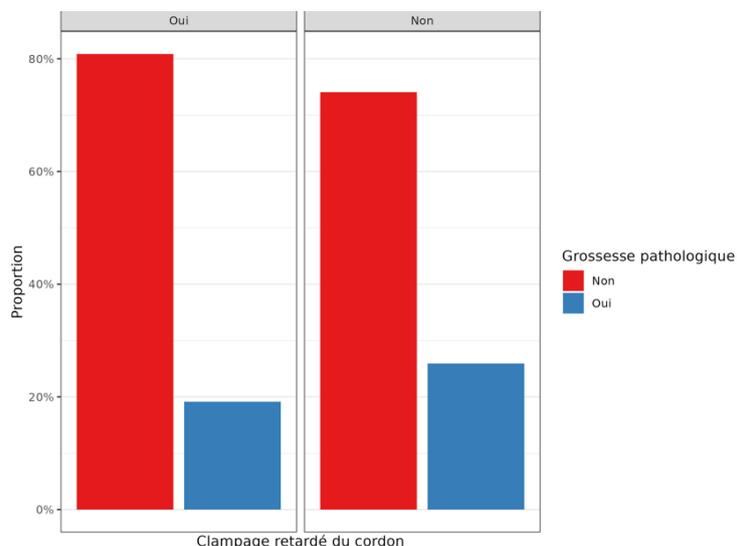
**Figure 10 : type de grossesse en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon**

Une seule naissance par siège est rapportée dans l'échantillon dans le groupe clampage retardé du cordon.



**Figure 11 : présentation du nouveau-né en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon**

27 grossesses pathologiques sont rapportées dans le groupe clampage retardé du cordon soit 19% contre 14 dans le groupe clampage immédiat du cordon, soit 26%. On retrouve, dans cette catégorie, des pathologies maternelles comme le diabète gestationnel, insuliné ou non, la thrombopénie maternelle, les séroconversions virales, l'hypertension artérielle, la cholestase gravidique, l'hypothyroïdie pendant la grossesse et le syndrome des antiphospholipides (SAPL). La découverte d'un retard de croissance intra-utérin (RCIU) ou d'une macrosomie pendant la grossesse sont également retrouvées dans la catégorie des grossesses pathologiques ainsi que des anamnios, des oligoamnios et des hématomes marginaux. Des menaces d'accouchement prématuré et la découverte de malformation fœtale pendant la grossesse sont également rapportées.



**Figure 12 : taux de grossesse pathologique en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon**

Dans le groupe clampage retardé du cordon, on retrouve 55% de filles et dans le groupe clampage immédiat, on retrouve 39% de filles.

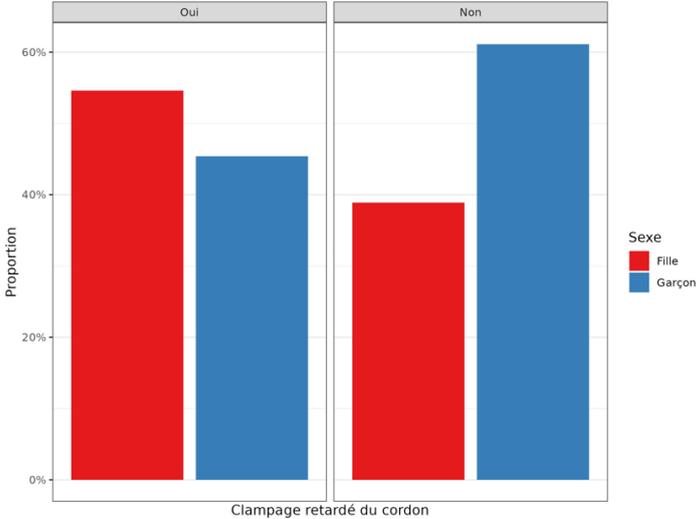


Figure 13 : sexe en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon

Il y a 4 accouchements instrumentaux dans le groupe clampage retardé du cordon (2,8%) contre 20 dans le groupe clampage immédiat (37%).

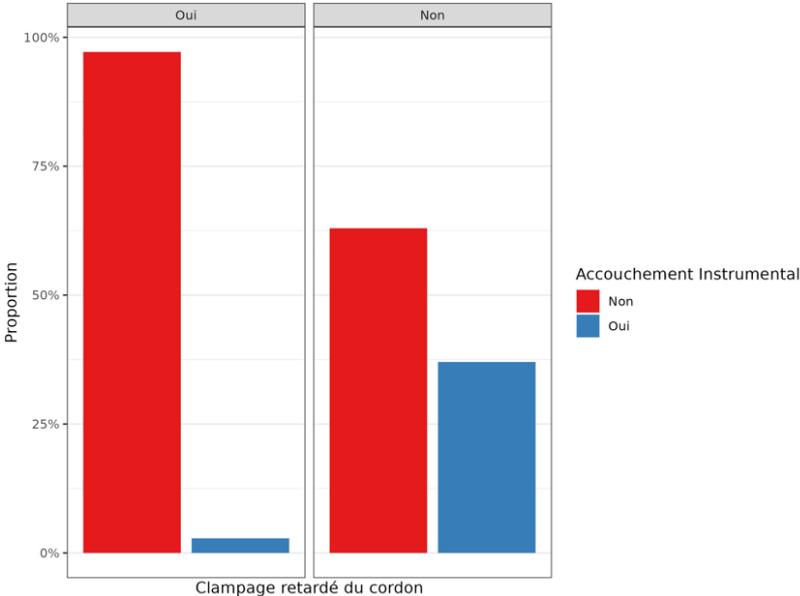
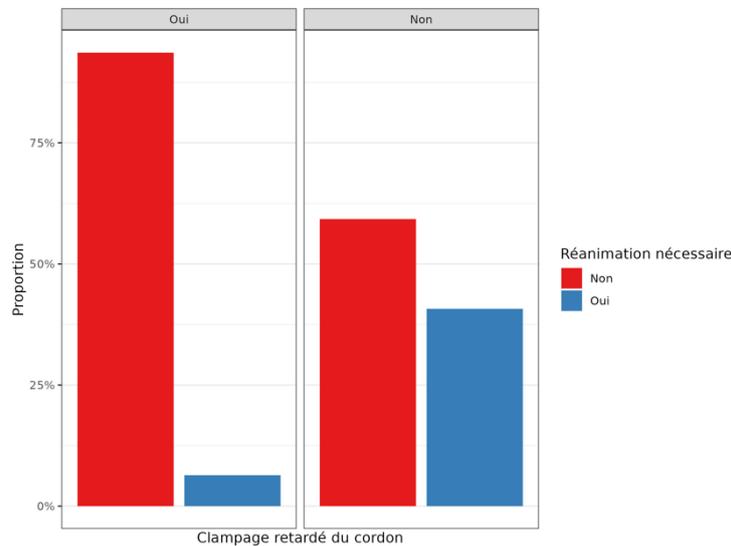


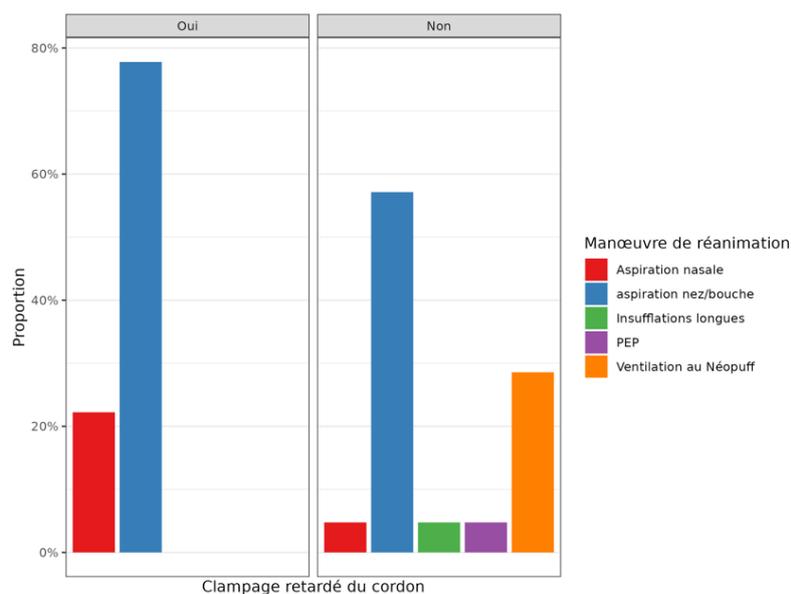
Figure 14 : taux d'accouchement instrumental en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon

Dans le groupe clampage retardé du cordon, une réanimation néonatale a été nécessaire pour 9 nouveau-nés toutes manœuvres de réanimation confondues, soit 6,4%. Dans le groupe clampage immédiat du cordon, 22 nouveau-nés ont nécessité une réanimation, soit 41%.



**Figure 15 : réanimation néonatale en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon**

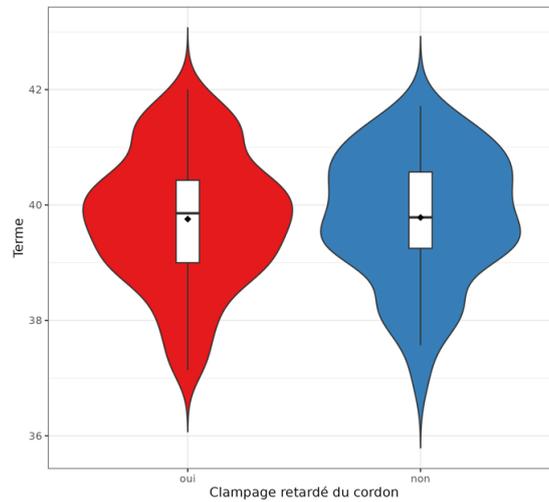
Dans le groupe clampage retardé du cordon, les manœuvres de réanimation retrouvées sont uniquement des aspirations nasales ou bucco-nasales. Dans le groupe clampage immédiat du cordon, quelques nouveau-nés ont nécessité des insufflations longues et la mise en place d'une PEP (pression expiratoire positive). Aucun nouveau-né de l'étude n'a nécessité une intubation ou un massage cardiaque externe.



**Figure 16 : type de réanimation néonatale en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon**

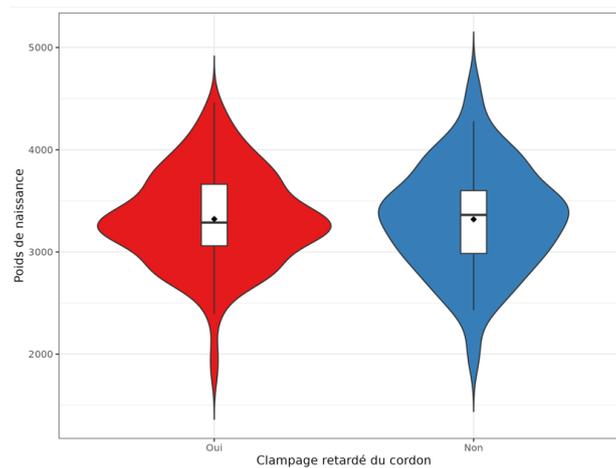
Les graphiques suivants présentent les caractéristiques de la population des nouveau-nés en fonction du délai de clampage du cordon ombilical.

Le terme médian est de 39,9 semaines d'aménorrhées (SA) dans le groupe clampage retardé du cordon et de 39,8 SA dans le groupe clampage immédiat.



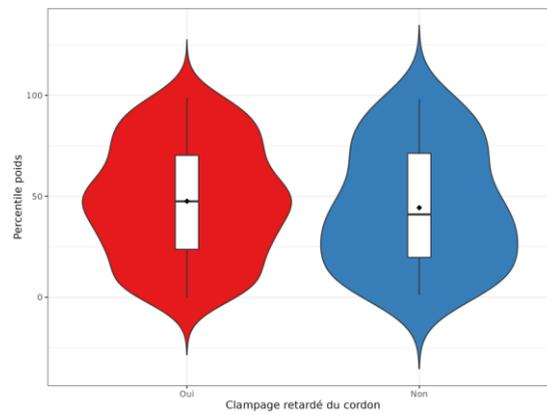
**Figure 17 : terme en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon**

La médiane du poids naissance est de 3288g dans le groupe clampage retardé du cordon et de 3662g dans le groupe clampage immédiat.



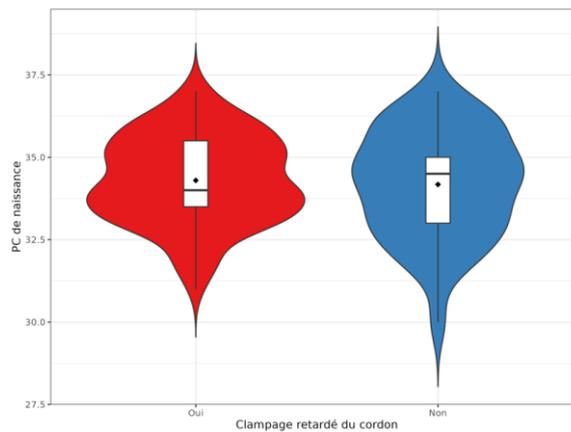
**Figure 18 : poids de naissance en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon**

Le percentile de poids médian est de 47,5% contre 41% dans le groupe clampage immédiat.



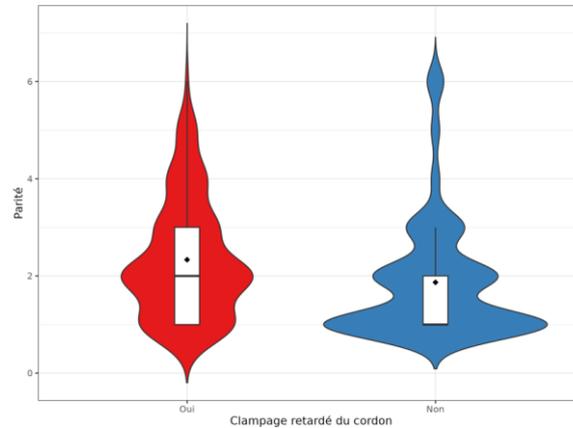
**Figure 19 : percentile de poids en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon**

Le périmètre crânien (PC) médian est de 34,0 cm dans le groupe clampage retardé contre 34,5 cm dans le groupe clampage immédiat.



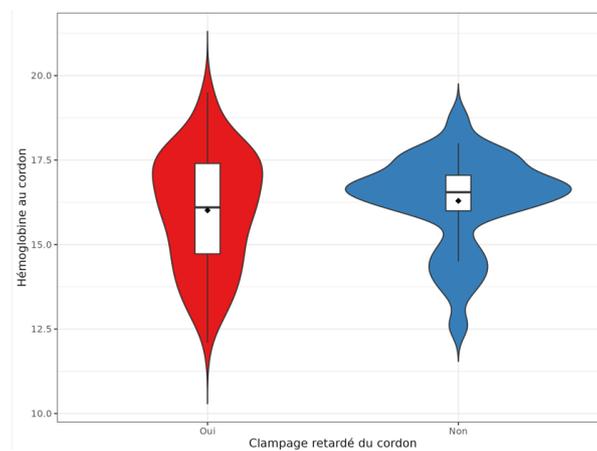
**Figure 20 : PC de naissance en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon**

Les médianes de parité sont respectivement de 2 dans le groupe clampage retardé et de 1 dans le groupe clampage immédiat.



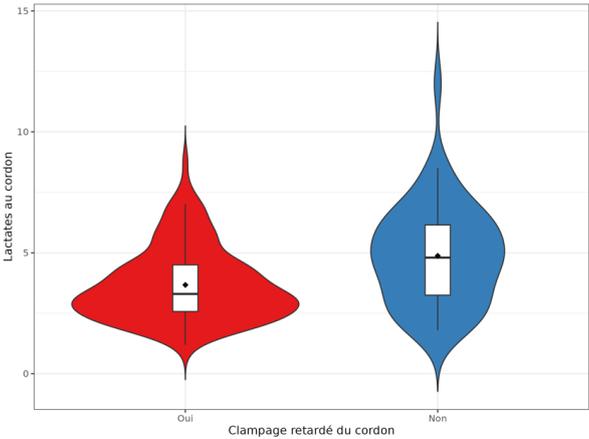
**Figure 21 : parité en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon**

Les médianes des valeurs d'hémoglobine sont de 16,1 g/dL dans le groupe clampage retardé et de 16,6 g/dL dans le groupe clampage immédiat. Il semble important de prendre en compte que cette variable comprend de nombreuses valeurs manquantes. En effet, l'hémoglobine au cordon est très régulièrement rendue « incalculable » par l'automate techniquant le sang de cordon en salle de naissance.



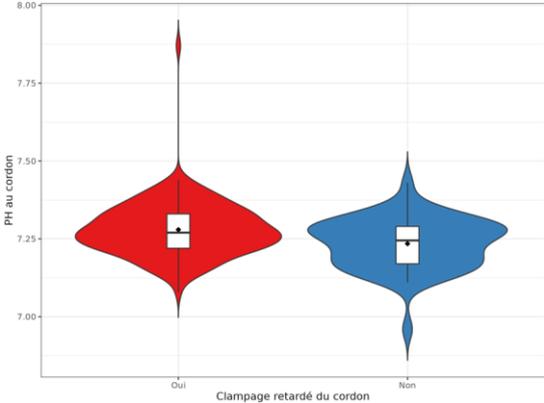
**Figure 22 : hémoglobine au cordon en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon**

Les médianes des lactates au cordon sont de 3,3 mmol/l dans le groupe de clampage retardé et de 4,8 mmol/l dans le groupe de clampage immédiat du cordon.



**Figure 23 : lactates au cordon en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon**

La médiane de pH est de 7,27 dans le groupe de clampage retardé du cordon et de 7,25 dans le groupe de clampage immédiat du cordon.



**Figure 24 : pH au cordon en fonction du clampage retardé ou immédiat du cordon**

Nous avons réalisé une analyse univariée afin de rechercher une corrélation entre le délai de clampage du cordon et les caractéristiques de la grossesse, de l'accouchement ou du nouveau-né.

VARIABLES		CLAMPAGE RETARDÉ DU CORDON (N = 141)	CLAMPAGE IMMÉDIAT DU CORDON (N = 54)	N	KHI2 P-VALUE	FISHER P-VALUE
GROSSESSE MULTIPLE, N	Non	141 (100%)	53 (98%)	194	-	1,000
	Oui	0 (0%)	1 (2%)	1		
PRESENTATION, N	céphalique	140 (99%)	54 (100%)	194	-	1,000
	siège	1 (1%)	0 (0%)	1		
GROSSESSE PATHOLOGIQUE, N	Non	114 (81%)	40 (74%)	154	0,299	0,328
	Oui	27 (19%)	14 (26%)	41		
SEXE, N	Fille	77 (55%)	21 (39%)	98	0,049	0,056
	Garçon	64 (45%)	33 (61%)	97		
ACCOUCHEMENT INSTRUMENTAL, N	Non	137 (97%)	34 (63%)	171	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>
	Oui	4 (3%)	20 (37%)	24		
RÉANIMATION NÉCESSAIRE, N	Non	132 (94%)	32 (59%)	164		
	oui	9 (6%)	22 (41%)	31	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>

**Tableau 3 : analyse univariée en fonction du clampage retardé du cordon pour les variables qualitatives**

Nous avons retrouvé une différence significative entre clampage retardé du cordon et clampage immédiat pour les accouchements instrumentaux et pour la nécessité de réanimation néonatale. Les accouchements instrumentaux et les réanimations néonatales étaient significativement plus fréquents dans le groupe clampage immédiat du cordon.

Le test G réalisé (test statistique plus fiable pour les petits effectifs) retrouvait les mêmes différences significatives que les tests de Khi2 et de Fisher.

VARABLES MÉDIANE [Q25-75]	CLAMPAGE RETARDÉ DU CORDON (N = 141)	CLAMPAGE IMMÉDIAT DU CORDON (N = 54)	N	KOLMOGOROV- SMIRNOV P-VALUE
TERME	39.9 [39.0; 40.4]	39.8 [39.2; 40.6]	191	0,762
POIDS DE NAISSANCE	3288 [3060; 3662]	3362 [2985; 3600]	180	0,789
PERCENTILE POIDS	47.5 [23.8; 70.2]	41.0 [19.8; 71.2]	180	0,789
PC DE NAISSANCE	34.0 [33.5; 35.5]	34.5 [33.0; 35.0]	130	0,941
PARITÉ	2.00 [1.00; 3.00]	1.00 [1.00; 2.00]	194	<b>0,024</b>
HÉMOGLOBINE AU CORDON	16.1 [14.7; 17.4]	16.6 [16.0; 17.1]	134	0,144
LACTATES AU CORDON	3.30 [2.58; 4.50]	4.80 [3.25; 6.15]	192	<b>&lt;0,0001</b>
PH AU CORDON	7.27 [7.22; 7.33]	7.25 [7.17; 7.29]	192	<b>0,045</b>

**Tableau 4 : analyses univariée en fonction du clampage retardé du cordon pour les variables quantitatives**

Il existe une différence significative entre clampage retardé du cordon et clampage immédiat pour la parité, les lactates au cordon et pour le pH au cordon. La parité est significativement plus élevée, les lactates au cordon sont significativement plus bas et le pH au cordon est significativement plus élevé dans le groupe clampage retardé du cordon.

Pour le test de Kolmogorov-Smirnov, nous avons choisi de réaliser une analyse sans imputation des données manquantes. Les variables comprenant le plus de données manquantes sont l'hémoglobine avec 61 données manquantes sur 195 questionnaires et le PC avec 65 données manquantes. Un test avec imputation de la moyenne de la variable aux données manquantes, a été réalisé et retrouve un  $p < 0,001$  pour l'hémoglobine et un  $p = 0,02$  pour le PC. Ces valeurs n'étant pas corrélées au reste des analyses statistiques, nous ne les avons pas prises en compte dans nos conclusions.

Le tableau 5 montre les résultats de l'analyse multivariée.

	ODDS RATIO	INTERVALLE DE CONFIANCE
PERCENTILE POIDS	0,99	0,98 - 1,01
PC DE NAISSANCE	0,96	0,66 - 1,40
SEXE=GARÇON	1,62	0,74- 3,56
GROSSESSE PATHOLOGIQUE	1,29	0,52 - 3,23
PARITE	0,94	0,66- 1,34
ACCOUCHEMENT INSTRUMENTAL	<b>7,53</b>	<b>2,02 - 28,08</b>
REANIMATION NECESSAIRE	<b>5,38</b>	<b>1,99- 14,54</b>
HEMOGLOBINE AU CORDON	1,10	0,80 - 1,50
PH AU CORDON	0,68	0,00 - 242,50
LACTATES AU CORDON	1,14	0,83 - 1,56
TERME	0,96	0,67 - 1,37

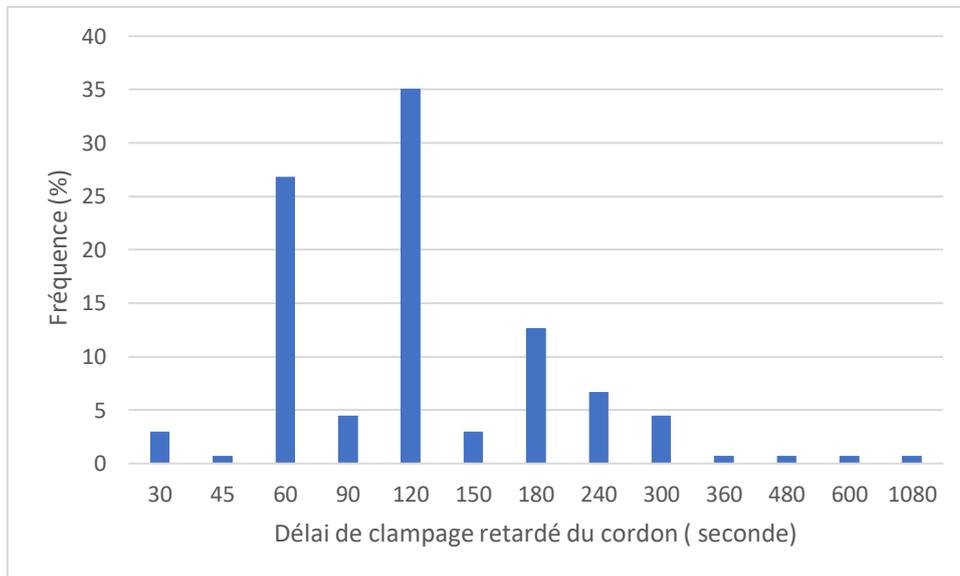
*Tableau 5 : analyse multivariée*

L'analyse multivariée réalisée retrouve une différence significative pour l'accouchement instrumental avec un odds ratio à 7,53. Ainsi, un accouchement instrumental augmente la probabilité d'absence de clampage retardé du cordon d'environ 7,53 fois par rapport à un accouchement non instrumental.

Une différence significative a également été retrouvée pour la nécessité de réanimation avec un odds ratio de 5,4. Ainsi, la nécessité de réanimation augmente la probabilité d'absence de clampage retardé du cordon d'environ 5,4 fois par rapport à une naissance sans réanimation.

Aucune autre différence significative n'a été retrouvée par cette analyse multivariée (cf ANNEXE 3).

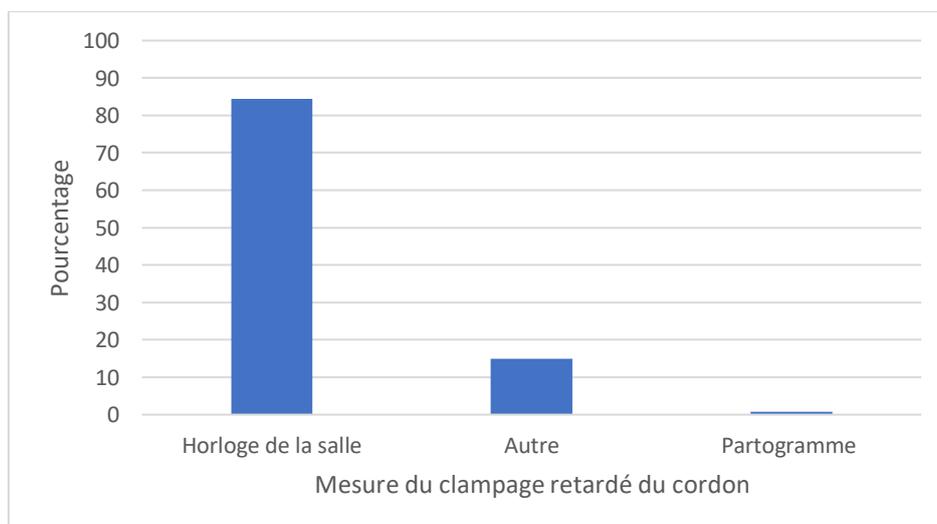
La figure 25 montre la fréquence du délai de clampage retardé du cordon. Les délais les plus fréquemment retrouvés étaient 120 secondes (35,1 %) et 60 secondes (26,9 %).



**Figure 25 : graphique de répartition du délai de clampage en fonction du temps (sec)**

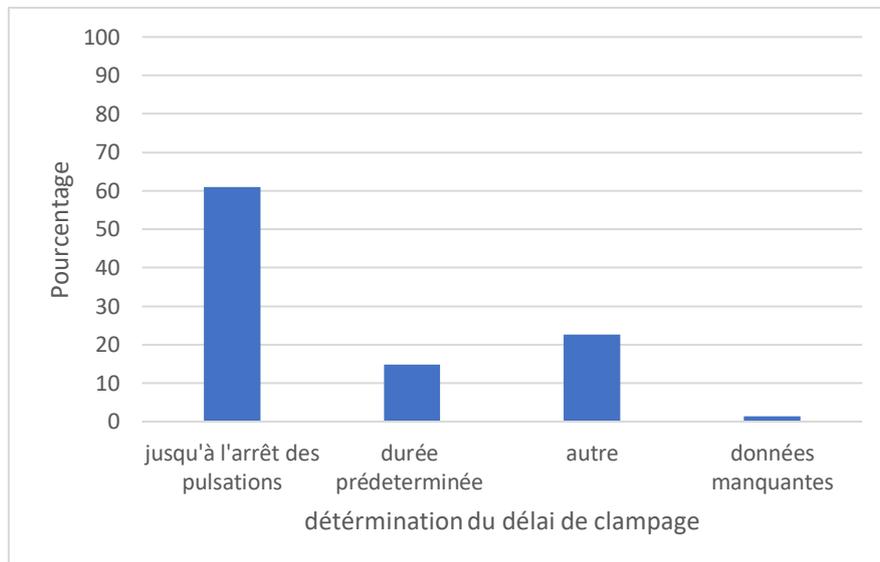
Nous avons ensuite étudié la manière dont le clampage retardé du cordon était réalisé en salle de naissance.

Le délai de clampage retardé du cordon a été déterminé grâce à l'horloge de la salle dans 84,4 % des cas, grâce au partogramme dans 0,7% des cas. Dans les autres cas, il a été déterminé approximativement ou à l'aide du scope de la maman.



**Figure 26 : mesure du clampage retardé du cordon**

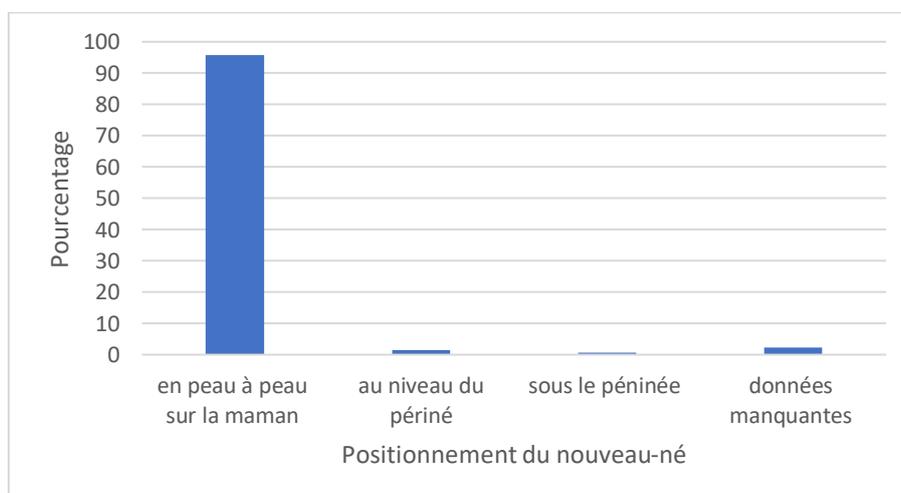
Dans 61% des cas le cordon était laissé intact jusqu'à l'arrêt des pulsations du cordon ombilical. La durée était prédéterminée avant l'accouchement par l'habitude de la sage-femme dans 21% des cas. Dans 32% des cas, une autre réponse a été reportée : clampage pour hémorragie maternelle, avis pédiatrique ou réanimation néonatale nécessaire, délivrance du placenta, en fonction de l'adaptation du bébé, à la demande de la maman, cordon déchiré ou court avec installation difficile ou arbitraire.



**Figure 27 : détermination du délai de clampage retardé du cordon**

Nous avons analysé la position du nouveau-né lors du clampage retardé du cordon.

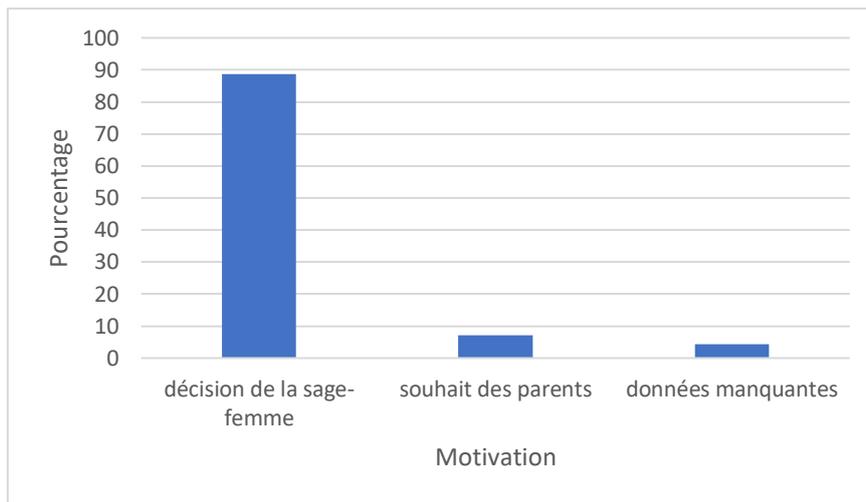
Dans 95,7% des cas, le nouveau-né était placé en peau à peau sur l'abdomen de sa maman. Dans 1,4% des cas, le bébé était placé au niveau du périnée et dans 0,7% des cas, il était positionné sous le niveau périnéal.



**Figure 28 : positionnement du nouveau-né**

La motivation pour réaliser un clampage retardé du cordon était un souhait des parents dans 7,1% et la décision de la sage-femme dans 88,6% des cas. Dans 4,3%, l'information n'était pas donnée. Les justifications données par les sage-femmes étaient les suivantes :

- pour suivre les recommandations
- pratique habituelle du clampage retardé du cordon
- pour le bénéfice apporté au bébé.



**Figure 29 : motivation pour réaliser un clampage retardé du cordon**

Nous avons ensuite analysé les freins au clampage retardé du cordon en cas de clampage immédiat du cordon.

	Oui	Non	Non renseigné
Connaissez-vous la technique du clampage retardé du cordon ?	51/ 54 (94,44 %)	2/ 54 (3,70 %)	1/54 (1,85%)
Le clampage du cordon a été immédiat à cause d'un refus des parents ?	0/ 54 (0 %)	54/ 54 (100 %)	
Le clampage du cordon a été immédiat par crainte de l'ictère néonatal ou de la polyglobulie ?	0/ 54 (0 %)	54/ 54 (100 %)	
Le clampage du cordon a été immédiat pour cause d'une hémorragie maternelle ?	1/ 54 (1,85%)	53/ 54 (98,15 %)	
Si la grossesse a été pathologique : le clampage a été immédiat par crainte de la nécessité d'une réanimation néonatale ?	0/14 (0 %)	14/14 (100 %)	
Si les échographies anté- natales étaient anormales : le clampage a été immédiat par crainte de la nécessité d'une réanimation néonatale ?	0/ 6 (0 %)	6/6 (100 %)	
Le clampage du cordon a été immédiat car une anomalie lors de l'accouchement a nécessité une évaluation clinique rapide par un pédiatre ?	43/ 54 (79,63 %)	11/ 54 (20,37 %)	
Le clampage du cordon a été immédiat car une réanimation du nouveau-né a été nécessaire ?	35/ 54 (64,81 %)	19/ 54 (35,19 %)	
Avez-vous réalisé un clampage immédiat car le clampage retardé vous semble difficilement réalisable ? *	35/ 54 (64,81 %)	19/ 54 (35,19 %)	

**Tableau 6 : justification des clampages immédiats du cordon**

La technique du clampage retardé du cordon était connue par la majorité des sage-femmes ayant pratiqué un clampage immédiat (94,44%). La justification du clampage immédiat du cordon était principalement liée à des anomalies pendant l'accouchement avec nécessité d'une évaluation rapide par le pédiatre (79,63%) et la nécessité d'une réanimation néonatale (64,81%). Dans 64,81% des cas, la sage-femme rapportait que le clampage retardé du cordon semblait difficilement réalisable soit en raison d'un cordon court soit d'un circulaire serré ayant nécessité une section à la vulve. Dans certains cas, le clampage a été immédiat à la suite d'anomalies du rythme cardiaque fœtal afin d'avoir un pH et des lactates au cordon « fiables ».

Le clampage immédiat n'était pas lié à un refus des parents ou à la crainte d'effets indésirables pour le nouveau-né.

Concernant l'étude complémentaire réalisée sur les freins principaux au clampage retardé du cordon, 50% (21 sur 42) des sage-femmes ayant travaillé en salle de naissance depuis moins d'un an ont répondu au questionnaire. Le tableau 7 montre le classement des freins au clampage du cordon classé par ordre de fréquence (du plus fréquent au moins fréquent). La nécessité d'une réanimation du nouveau-né, la nécessité d'un clampage à la vulve et l'accouchement pathologique étaient rapportés comme les freins les plus fréquents.

<b>RANG</b>	<b>FREINS</b>
<b>1</b>	Nécessité d'une réanimation néonatale
<b>2</b>	Nécessité d'un clampage à la vulve
<b>3</b>	Accouchement pathologique avec nécessité d'une évaluation rapide par un pédiatre
<b>4</b>	Hémorragie maternelle
<b>5</b>	Grossesse pathologique avec crainte de nécessité d'une réanimation néonatale
<b>6</b>	Crainte d'effet indésirable causé par le clampage retardé du cordon
<b>7</b>	Mauvaise connaissance de la technique
<b>8</b>	Echographies anténatales anormales avec crainte de nécessité d'une réanimation néonatale
<b>9</b>	Refus des parents
<b>10</b>	Autre

**Tableau 7 : Classement des freins au clampage du retardé du cordon**

## DISCUSSION

---

### 1. Commentaires des résultats :

L'étude a montré une incidence de clampage retardé du cordon de 72,3%. Elle a également montré que les circonstances de l'accouchement et l'adaptation du nouveau-né prenaient une grande place dans la décision de réaliser un clampage retardé du cordon. En effet, le taux de clampage retardé du cordon était significativement plus bas en cas d'accouchement instrumental. De même, lorsque les nouveau-nés avaient des difficultés d'adaptation, le clampage retardé du cordon était moins pratiqué. Ainsi, nous avons retrouvé que le taux de clampage retardé du cordon était significativement plus faible en cas de nécessité de réanimation.

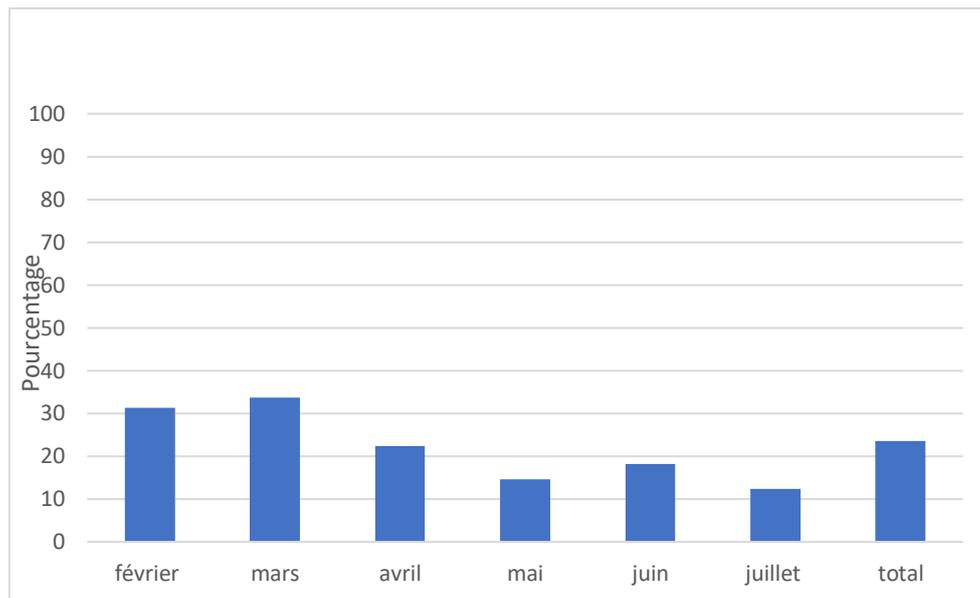
Cette étude a également permis de mettre en avant une faible variabilité des pratiques professionnelles concernant le clampage retardé du cordon et une bonne connaissance de cette technique par l'équipe de sage-femmes de salle de naissance.

### 2. Validité interne

Cette étude a été réalisée afin de faire un état des lieux des pratiques locales. L'utilisation d'un questionnaire pseudonymisé est un moyen d'obtenir des réponses à une problématique donnée.

Cependant, il s'agit d'une étude monocentrique et nous sommes confrontés à un certain nombre de biais. Le nombre de questionnaires recueillis est malheureusement inférieur à notre estimation attendue sur 6 mois. Le taux de réponse par rapport au nombre de naissances est de 22%. Il est responsable d'un manque de puissance.

Le tableau suivant montre le taux de remplissage des questionnaires mois par mois.



**Figure 30 : taux de remplissage du questionnaire en fonction des mois**

Au début de l'étude, le passage en salle de naissance était quotidien. L'introduction du questionnaire a suscité de nombreuses questions de la part des sage-femmes, notamment sur les bénéfices du clampage retardé du cordon et sur la possibilité de réaliser le gaz du sang au cordon. Cela pouvait expliquer la meilleure adhésion au début de l'étude. Malheureusement, à partir du mois de mai, les passages en salles de naissance se sont espacés pour des raisons géographiques (stage à Mont-Saint-Aignan) et l'adhésion a chuté à cette période.

D'autre part, il y a un turn-over régulier (tous les 3 mois) des équipes en salle de naissance. Cela a nécessité de réexpliquer régulièrement l'étude aux sage-femmes afin de favoriser leur adhésion. Enfin, il existe des périodes d'activité importante en salle de naissance, imprévisibles (par exemple plusieurs accouchements en même temps) et parfois liées à un sous-effectif de sage-femmes, ne leur permettant pas de remplir le questionnaire.

De nombreux questionnaires étaient incomplets, ce qui a été responsable de nombreuses données manquantes pour nos statistiques. Les informations les plus souvent manquantes étaient l'hémoglobine au cordon et le PC de naissance. Concernant l'hémoglobine au cordon, l'automate permettant de réaliser les gaz du sang au cordon rend cette valeur « incalculable » dans un grand nombre de cas, ce qui expliquait l'absence de réponse à cette question. L'absence de nombreuses valeurs d'hémoglobine ne nous a pas permis de comparer les valeurs d'hémoglobine entre les deux groupes de façon fiable. Nous aurions aimé pouvoir retrouver des valeurs d'hémoglobine au cordon

plus élevée dans le groupe de clampage retardé du cordon. Cependant, cela ne faisait pas parti des objectifs de notre étude. Concernant le périmètre crânien à la naissance, il est normalement relevé à la naissance en même temps que le poids, nous n'avons donc pas pu expliquer la raison de cette donnée manquante. Nous avons réalisé une extraction de données pseudonymisées en utilisant les numéro de naissance grâce au logiciel BI (Business Intelligence) pour limiter au maximum de données manquantes.

L'hypothèse de départ de l'étude était que le clampage retardé du cordon était peu pratiqué au CHU de Rouen. Il n'y a pas de protocole de clampage retardé du cordon ombilical au CHU de Rouen ni de recueil de cette donnée sur les dossiers informatisés. Lors de l'étude, 72,3% des questionnaires rapportaient un clampage retardé du cordon. Nous avons soupçonné un biais de sélection du sujet non-répondant. En effet, le clampage retardé du cordon étant la pratique recommandée dans la littérature, toutes les naissances avec un clampage retardé du cordon ont probablement fait l'objet d'une réponse au questionnaire par la sage-femme contrairement aux naissances avec un clampage immédiat du cordon. Par conséquent, la population recueillie dans notre échantillon n'est probablement pas représentative de la population générale au CHU de Rouen.

L'extrapolation que nous avons réalisée (en suivant l'hypothèse que pour toutes les naissances sans questionnaire associé, le clampage du cordon était immédiat) retrouvait un taux de clampage retardé du cordon de 15,9%. Ce pourcentage semblerait plus se rapprocher de notre hypothèse initiale.

Certains biais ont pu être évités notamment le biais de classement. En effet, la définition du clampage retardé du cordon était rappelée dans le questionnaire. Nous avons choisi une durée de clampage retardé du cordon de 30 secondes selon les recommandations de l'HAS et de la SFN. Cependant, d'autres sociétés savantes comme l'OMS, l'ILCOR et l'ERC considèrent que le délai de clampage retardé du cordon est supérieur à 60 secondes. Nous avons finalement constaté que la plupart des délais de clampage rapporté dans notre étude étaient  $\geq 60$  secondes, cette différence de définition a donc eu peu d'impact sur notre étude.

Cette étude a permis de remettre en question des pratiques routinières ancrées dans le quotidien des sage-femmes. Le passage fréquent en salle de naissance pour promouvoir l'étude a permis de rappeler les recommandations des sociétés savantes et de déconstruire certaines idées reçues. Au fur et à mesure de l'étude, certaines sage-femmes rapportaient penser plus régulièrement à attendre avant de clamer le cordon.

De plus, le « rappel » des bénéfices du clampage retardé du cordon a permis aux sage-femmes de mieux promouvoir cette technique auprès des parents et de mieux les informer. En 2021, les recommandations de l'ERC suggèrent « *de discuter avec les parents avant la naissance, des différentes possibilités de clampage du cordon ombilical et de la logique qui sous-tend ces possibilités* » (55).

Cette étude a également permis un échange sur les freins rencontrés pour pratiquer le clampage retardé du cordon. Certaines situations n'avaient pas été envisagées comme pouvant être une limite au clampage retardé, comme par exemple, en cas de cordon court.

Elle a également suscité des discussions et des réflexions sur les moyens concrets à apporter aux sage-femmes pour mesurer le délai de clampage du cordon. En effet, dans notre étude, la mesure du temps de clampage n'est pas toujours très précise par manque d'outil pratique et disponible. Un certain nombre de durée sont déclarées approximatives dans le questionnaire.

### 3. Validité externe

Malgré les multiples études réalisées démontrant les bénéfices du clampage retardé du cordon, le clampage immédiat du cordon est une pratique bien ancrée en salle de naissance à travers le monde. De nombreuses équipes se sont intéressées à l'évaluation de la pratique du clampage du cordon et aux freins rencontrés pour réaliser un clampage retardé du cordon.

En Europe, en 2013 devant l'absence de protocole national sur la pratique du clampage retardé du cordon, la Norvège a fait une étude des pratiques avec un questionnaire rempli par chaque maternité du pays (56). Cette étude mettait en évidence que 38% des centres avaient un protocole sur le timing de clampage du cordon dont 69% dans les centres de niveau 3. Concernant le placement du nouveau-né, dans 56,2% des centres hospitaliers, l'enfant était placé sur l'abdomen de sa mère, dans 29,2% des cas, il était maintenu sous le niveau utérin et dans 14,6% des cas, aucune information n'était rapportée. La réalisation d'une gazométrie au cordon était un des arguments majoritairement retrouvé pour réaliser un clampage immédiat du cordon. L'étude concluait qu'il existait des variations importantes de pratique probablement à cause de l'absence de protocole national empêchant d'uniformiser les pratiques.

Au Pays-Bas, une étude des pratiques a été menée en 2014 et retrouvait que seulement 19% des centres avait un protocole sur le timing de clampage du cordon (57). Le clampage immédiat était recommandé dans 54% d'entre-eux, soit dans le cadre d'une gestion active de la 3<sup>ème</sup> phase du travail, soit pour une plus grande fiabilité du pH au cordon ou dans le cadre d'une politique de clampage immédiat dans l'établissement. Il était retrouvé que le clampage retardé du cordon était plus souvent recommandé dans les protocoles des sage-femmes par rapport à ceux des obstétriciens. L'étude rapportait également une variabilité des pratiques en cas de clampage retardé du cordon avec 54 % des centres où le clampage était réalisé lorsque les pulsations du cordon s'arrêtaient, 40 % à un moment prédéterminé entre 2 et 3 minutes, 2% lors de l'expulsion du placenta et 4% sans moment

spécifique pour clamber le cordon. En cas de naissance prématurée, le clampage retardé du cordon était réalisé dans 54 % des centres.

Une étude similaire a été menée au Royaume-Uni la même année et retrouvait cette même variabilité des pratiques (58). La variabilité entre les praticiens était d'autant plus importante dans un même service qu'il n'y avait pas de protocole mis en place avec une ignorance de la pratique des collègues de la même unité. Il était mis en avant que le clampage retardé du cordon était souvent une demande du néonatalogue ou du pédiatre. Aucun centre n'avait de protocole de clampage retardé du cordon pour les grands prématurés.

Une étude italienne de 2016, s'est intéressée aux pratiques des maternités de niveau 3 via un questionnaire envoyé aux néonatalogues. Elle retrouvait une pratique de transfusion placentaire dans 76% des établissements, soit avec un clampage retardé seul (40%), soit avec un clampage retardé associé au milking (28%), soit un milking seul (8%) (59). Cependant, dans les établissements déclarant réaliser la transfusion placentaire, 61% la pratiquaient dans moins de la moitié des accouchements et seulement 11% pour tous les accouchements. Un protocole existait dans seulement 21 % des cas, mis en place depuis moins de 3 ans le plus souvent. Une variabilité des pratiques sur la durée du délai de clampage et sur la position du bébé était également décrite. Il était mis en avant que la connaissance d'au moins un bénéfice du clampage retardé du cordon augmentait l'incidence de cette pratique. Les freins retrouvés à la pratique du clampage retardé du cordon étaient des raisons logistiques (37%), une mauvaise connaissance de la pratique (23%), des inquiétudes concernant la sécurité pour le nouveau-né (14%), des inquiétudes concernant la sécurité de la maman (10%), l'absence de connaissance de cette pratique (7%) et la croyance de son inutilité (3%).

Une étude plus récente réalisée en Espagne en 2020, interrogeant les obstétriciens et sage-femmes, retrouvait 92,22% de pratique du clampage retardé du cordon avec un clampage réalisé à l'arrêt des pulsations du cordon ombilical dans 69,3 % des cas (60). Cette étude mettait en évidence que plus le professionnel était âgé, moins il pratiquait le clampage retardé, que cette pratique était plus souvent réalisée par les sage-femmes que par les obstétriciens et qu'elle était plus souvent réalisée dans les grands centres hospitaliers.

Ailleurs dans le monde, ce sujet a également fait l'objet de nombreuses d'études.

Une étude qualitative réalisée au Népal en 2019 s'est intéressée aux freins au clampage retardé (61). Elle mettait en évidence que les freins principaux étaient liés à l'état de santé maternelle ou du nouveau-né, mais aussi aux habitudes de pratiques. Des rappels réguliers, des formations et une information sur les bénéfices du clampage retardé étaient nécessaires pour motiver les équipes à le

réaliser. Elle mettait également en avant la nécessité d'une standardisation avec un protocole validé et une évaluation fréquente de la mise en pratique de celui-ci.

Une étude chinoise de 2020 montrait une bonne connaissance globale du clampage retardé du cordon en Chine (62). Mais, il était pratiqué dans moins de la moitié des cas (41,64%), le plus souvent dans les maternités de niveau 3, en cas d'accouchement par voie basse et chez les nouveau-nés à terme.

Dans une étude réalisée en 2020 aux USA, 81,7% des néonatalogues rapportaient un clampage retardé du cordon dans leur établissement (63). Cependant, le taux faible de réponses au questionnaire (14,8%) fait craindre un biais de sélection du sujet non- répondant. Cette étude pointait que l'existence d'un protocole était un indicateur d'importance et de bénéfice du clampage retardé et le promouvait.

En conclusion, toutes les études réalisées à travers le monde pointent une variabilité des pratiques pouvant être améliorées par la mise en place d'un protocole. Les freins à cette pratique semblent être liés à la mauvaise connaissance de celle-ci. Cela souligne l'importance de la formation des équipes et de la qualité de l'information délivrée notamment à propos des bénéfices pour le nouveau-né. Il est également important de combattre les fausses croyances, en particulier concernant l'impossibilité de réaliser un gaz du sang ou son manque de fiabilité après un clampage retardé du cordon.

Ces études soulignent également les différences de perception et de réalisation du clampage retardé du cordon, en fonction du « public concerné ». Les réponses sont très différentes en fonction des professionnels. Les sage-femmes sont en première ligne et ce sont elles qui sont le plus souvent confrontées à la décision et à la réalisation du clampage retardé. Ce sont donc les sage-femmes qu'il faut le plus sensibiliser. Un protocole pourrait les aider à légitimer leur décision. Pour les pédiatres, les bénéfices du clampage retardé du cordon sont au premier plan, en témoignent les recommandations des sociétés savantes. Cependant, ils ne sont pas présents lors de l'accouchement dans la plupart des cas. Ainsi, ce ne sont pas eux qui jouent un rôle dans la décision de réaliser un clampage retardé du cordon. Enfin, les obstétriciens sont sollicités pour des conditions de naissance compliquées, soit du côté maternel, soit du côté fœtal. Cela peut compromettre la réalisation d'un clampage retardé du cordon. Cependant, leur soutien pour essayer de retarder le clampage quand il est possible reste primordial. Toutes ces études et ces réflexions montrent combien l'information et la formation doivent être adaptées à chaque profession et qu'un protocole permettrait d'optimiser cette pratique et renforcerait le travail d'équipe en salle de naissance.

Aucune étude similaire à la nôtre, donnant une incidence du clampage retardé du cordon sur une période donnée, n'a été retrouvée dans la littérature. Notre étude a permis de rapporter la pratique du

clampage retardé du cordon pour chaque accouchement et ainsi permis d'analyser sa mise en œuvre en pratique courante. Cette étude monocentrique permet d'étudier la variabilité des pratiques professionnelles au sein d'un même service. Il serait intéressant de comparer cette incidence avant la mise en place d'un protocole à celle qui sera obtenue après l'instauration d'un protocole.

#### 4. Perspectives

Récemment, des études se sont intéressées au clampage retardé du cordon dans des situations moins physiologiques. Ainsi, cette pratique a été étudiée en cas de naissance prématurée, en cas de nécessité de réanimation et en cas d'accouchement par césarienne. Le milking, alternative au clampage retardé du cordon a également été au cœur des études.

##### Chez le nouveau-né prématuré :

Le clampage retardé du cordon ombilical a démontré ses bénéfices dans de nombreuses études chez le nouveau-né à terme et sa pratique n'est plus à débattre dans cette population. Plus récemment, de nombreuses études se sont intéressées au nouveau-né prématuré. Dans ce cas, quelques questions spécifiques se posent en terme de faisabilité en raison de leurs particularités et des risques inhérents à la prématurité (risque d'hémorragie intra-cérébrale, d'entérocolite ulcéro-nécrosante, de dysplasie broncho-pulmonaire).

La plupart des études réalisées rapportait une diminution de la mortalité chez les prématurés ayant bénéficié d'un clampage retardé du cordon (64), (65), (66), (67) (68). D'autres ne montraient pas de différence significative entre les deux techniques (69), (70) . Aucune étude n'a montré d'augmentation de la mortalité avec un clampage retardé du cordon chez le nouveau-né prématuré comparé à un clampage immédiat.

Concernant l'adaptation à la vie extra-utérine des enfants prématurés bénéficiant d'un clampage retardé du cordon, certaines études ne montraient pas de différence de score d'Apgar entre les deux pratiques (71) (72). Une méta-analyse de 2019 réalisée par *Qian et Al.* décrivait une hétérogénéité des études sur ce sujet (73). La plupart des études s'accordait cependant à dire qu'il n'y avait pas de différence significative du score d'Apgar entre les deux pratiques, ni de nécessité de réanimation ou de nécessité de recours à une PEP (pression expiratoire positive).

Concernant le risque d'hypothermie en salle de naissance, la méta-analyse de *Qian et Al.* rapportait des résultats différents entre les études. L'une d'elle montrait qu'en cas de clampage retardé du cordon, les nouveau-nés prématurés, nés entre 27 SA et 31 SA +6 J, présentaient moins d'hypothermie à

l'admission en soins intensifs de néonatalogie (73). Une autre décrivait moins d'hypothermie chez les prématurés de moins de 32 SA, mais aucune différence n'était retrouvée dans la population des moins de 28 SA. *Rabe et Al.* ne montraient pas de différence d'incidence de l'hypothermie chez les nouveau nés prématurés entre ceux ayant bénéficié d'un clampage immédiat et ceux ayant bénéficié d'un clampage tardif (71).

Sur le plan hématologique, les études réalisées confirmaient chez le prématuré les mêmes bénéfices que chez l'enfant à terme. En effet, elles retrouvaient un meilleur taux d'hémoglobine et d'hématocrite à une heure de vie (64) ainsi qu'à l'admission dans le service de néonatalogie et au cours de l'hospitalisation(72) (73) (74) (70). De même, la ferritine était plus élevée avant la sortie et à 6 semaines de vie chez des enfants prématurés de plus de 30 SA.

Une méta-analyse retrouvait également un volume sanguin augmenté (73). La conséquence de cette augmentation de volume sanguin est une diminution de l'incidence des transfusions de globules rouges (64) (66) (67) et du nombre de transfusions par hospitalisation (74). *Qian et Al.* ne montraient pas de réduction des transfusions sanguines chez les prématurés de moins de 32 SA (73).

Sur le plan hémodynamique, les résultats des études s'intéressant à l'effet du clampage retardé du cordon sur la tension artérielle sont hétérogènes. Certaines études montraient de meilleures pressions artérielles, de meilleures pressions artérielles moyennes (PAM) , de meilleures pressions artérielles diastoliques initiales et une diminution de l'incidence des supports tensionnels chez les enfants ayant bénéficié d'un clampage retardé du cordon par rapport à ceux ayant reçu un clampage immédiat (73). L'étude de la Cochrane de 2012 retrouvait également une diminution du recours aux inotropes chez les enfants ayant bénéficié d'un clampage retardé du cordon ombilical (64). Aucune étude ne montrait de supériorité du clampage précoce du cordon sur le clampage retardé en terme de tension artérielle et de stabilité hémodynamique.

L'entérocolite ulcéro-nécrosante (ECUN) et la dysplasie broncho-pulmonaire, autres comorbidités fréquentes de la prématurité, ont également été étudiées de nombreuses fois dans le cadre du clampage retardé du cordon chez le nouveau-né prématuré. La majorité des études retrouvait une diminution du risque d'ECUN (64) (69) . La méta-analyse de *Forgaty et Al.* en 2018 ne retrouvait pas de différence sur l'incidence des ECUN et des dysplasies broncho-pulmonaires chez les nouveaux nés prématurés.

De nombreuses études se sont également intéressées à la réduction possible du risque d'hémorragie intra-ventriculaires (HIV) grâce au clampage retardé du cordon. Les résultats sont également hétérogènes (73). En effet, l'étude de la Cochrane de 2012 retrouvait une diminution du taux d'HIV tout grade confondu (64). Une autre étude menée par *Chiruvolu et Al.* en 2015 montrait une diminution de

l'incidence des hémorragies intra ventriculaires de 35% à 18% grâce au clampage retardé du cordon chez les prématurés de moins de 32 SA (2). Cependant, d'autres études tempèrent ces résultats en retrouvant une diminution uniquement pour l'incidence des HIV de haut grade (74) (70). Chez les nouveau-nés de petit poids de naissance, une méta-analyse de 2019 retrouvait une diminution du taux d'HIV pendant les 28 premiers jours de vie surtout chez les garçons comparé à la cohorte historique (73). Une autre méta-analyse réalisée par *Forqaty et Al.* en 2018 ne retrouvait pas d'effet du clampage retardé du cordon sur le taux d'hémorragie intra ventriculaire, la leucomalacie périventriculaire, la porencéphalie, la ventriculomégalie et les lésions hyperdenses du parenchyme (66).

Compte tenu des bénéfices retrouvés sur le neurodéveloppement des enfants nés à terme, des études ont exploré l'effet du clampage retardé du cordon chez les nouveau-nés prématurés. L'étude randomisée menée par *Mercer et Al.* en 2016 retrouvait un meilleur développement moteur à 18 et 22 mois chez les enfants ayant bénéficié d'un clampage retardé comparé aux enfants ayant eu un clampage immédiat (75). Le clampage retardé du cordon aurait donc un impact à moyen terme sur le neurodéveloppement. Il reste difficile d'évaluer cet impact au long terme en raison des nombreux biais de confusion comme la prématurité elle-même, le contexte de naissance, l'environnement, l'allaitement maternel et en raison des biais de perdu de vue des études à long terme.

Ainsi, les nombreuses études réalisées sur le clampage retardé du cordon sont favorables à cette pratique avec des bénéfices attendus plus importants chez le nouveau-né prématuré par rapport à l'enfant à terme sans risque surajouté en terme de mortalité ou de morbidité, sans conséquence délétère sur l'adaptation, la volémie et la régulation thermique.

Cependant, la nécessité de réanimation à la naissance, notamment avec la mise en place d'une PEP pour l'expansion pulmonaire, semble être le frein le plus fréquent au clampage retardé du cordon chez le nouveau-né prématuré.

### Réanimation à cordon battant :

Une alternative se dessine avec l'apparition et le développement depuis quelques années de la réanimation à cordon ombilical intact ou à cordon battant. Elle fait l'objet de nombreuses études depuis quelques années.

Des études de faisabilité ont montré que la réanimation néonatale à cordon intact était possible chez le nouveau-né prématuré (76) et chez le nouveau-né à terme (77). Dans une étude de 2017, *Katheria et Al.* ont montré que retarder le clampage de 5 minutes pouvait être fait de manière sûre sans compromettre l'efficacité de la réanimation néonatale chez un enfant à terme (77). De plus, cela

permettait une meilleure saturation, une meilleure oxygénation cérébrale et des meilleures tensions artérielles à 12h de vie comparée au clampage immédiat pour réaliser la réanimation. En 2018, *Pratesi et Al.* ont comparé la réanimation à cordon intact de 3 minutes versus le milking suivi d'une réanimation chez des nouveau-nés prématurés < 30 SA. Dans le groupe « réanimation avec cordon intact », le score d'Apgar à 5 minutes était plus élevé ainsi que le taux d'hémoglobine et d'hématocrite dans les 24 premières heures de vie. Cependant, la température du bébé était plus faible à l'admission en néonatalogie dans le groupe « réanimation avec cordon intact ». Il n'avait pas été démontré de différence pour le CRIB score (Clinical Risk Index for Babies), le taux de bilirubine, le taux d'intubation pour le nouveau-né. Pour la mère il n'y avait pas non plus de conséquence retrouvée en terme d'hémorragie ou d'infection entre ces deux pratiques. Une autre étude randomisée par *Andersson et Al.* en 2019 chez les nouveau-nés d'âge gestationnel > 33SA avec nécessité de réanimation a comparé un clampage immédiat pour réaliser la réanimation versus une réanimation à cordon battant (78). Dans cette étude, les nouveau-nés ayant eu une réanimation à cordon intact avaient des saturations plus hautes à 5 et 10 minutes de vie, une fréquence cardiaque plus basse à 1 et 5 minutes et légèrement plus haute à 10 minutes de vie que le groupe « clampage immédiat puis réanimation ». Le délai de début de réanimation était plus long dans le groupe « réanimation à cordon battant » mais l'instauration de la respiration était plus rapide. Il n'y avait pas de différence retrouvée en terme de température, de taux de bilirubine et de transfert en néonatalogie entre les deux groupes.

Dans le cas de la naissance d'un nouveau-né prématuré, la question de l'optimisation de la ventilation par la mise en place d'une PEP (Pression Expiratoire Positive) précoce s'est posée comme un frein au clampage retardé du cordon. Dans ce contexte, une étude randomisée de 2016 a comparé la transfusion placentaire avec un « clampage retardé du cordon et administration d'une PEP » avec un « clampage retardé du cordon classique » chez des nouveau-né prématurés (79). Aucune différence n'avait été démontrée sur le taux d'hématocrite à 24h de vie, ni sur le délai d'instauration d'une ventilation spontanée, ni sur les paramètres hémodynamiques. L'instauration d'une PEP systématique n'augmente pas la transfusion placentaire et n'a pas de bénéfice pour le nouveau-né prématuré.

Une étude chez le mouton a montré que le massage cardiaque externe est possible avec un cordon ombilical intact et qu'il ne présentait pas d'effet négatif comparé au clampage immédiat du cordon pour réaliser un massage cardiaque externe (80).

En 2021, *Isacson et Al.* se sont intéressés au devenir à long terme des enfants nouveau-nés > 33 SA bénéficiant d'une réanimation avec cordon intact comparé aux enfants ayant eu un clampage immédiat pour effectuer la réanimation (81). Une évaluation neurodéveloppementale a été effectuée à 2 ans en utilisant le questionnaire IYCD (Infant and Young Child Development). Il s'agissait d'une enquête

téléphonique avec les parents. Les enfants ayant eu une réanimation avec cordon intact avaient de meilleurs scores de développement pour l'âge corrigé et de meilleurs résultats dans les domaines moteurs (motricité fine et motricité globale).

Les études actuelles sont unanimes pour conclure que la réanimation à cordon intact est une technique bénéfique pour le bébé. Cependant, sa mise en place en pratique courante rencontre des problématiques logistiques (82), (83). Premièrement, la réanimation avec cordon intact doit se faire sur une table de réanimation adaptée. Celle-ci doit être correctement située pour permettre à l'équipe obstétricale de prendre en charge la maman pendant que l'équipe pédiatrique prend en charge le nouveau-né. La table et l'équipement doivent pouvoir être mis en place rapidement et sans nécessité de personnel supplémentaire pour que la réanimation néonatale puisse se faire dans un délai acceptable. Deux tables de réanimation sont commercialisées en Europe, la table CONCORD et la table LifeStart.



*Figure 31 : Table de réanimation néonatale Lifestart ®*

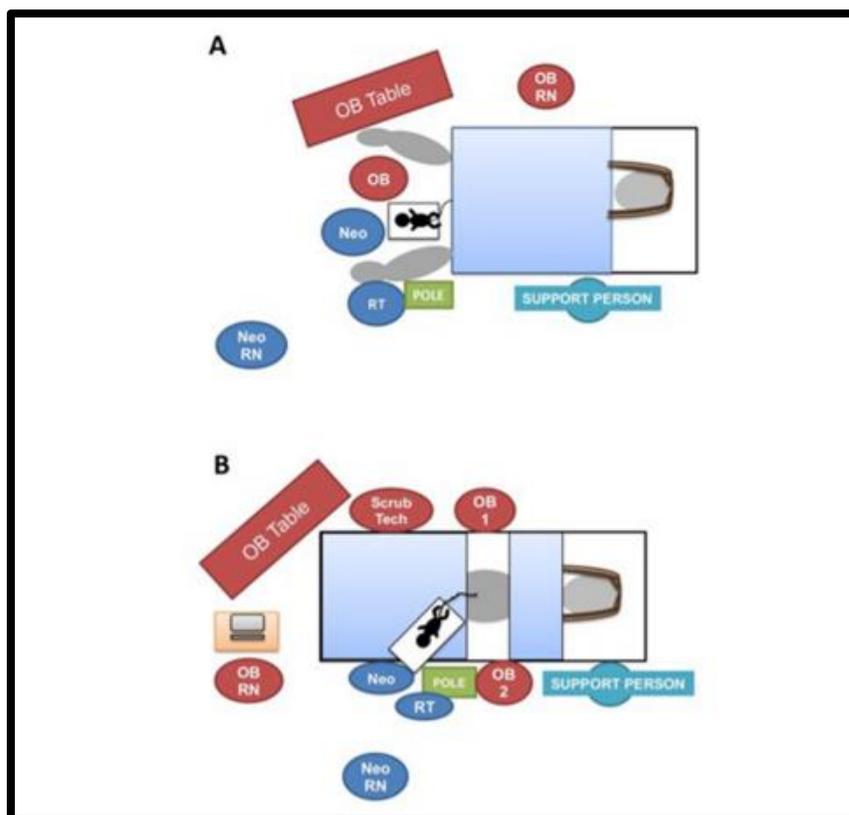


**Figure 32 : Table de réanimation néonatale CONCORD®**

Ces tables sont équipées de tout le matériel composant une table de réanimation classique : matériel d'aspiration, ventilateur type néopuff, humidificateur, système de chauffage radiant. Cependant, les systèmes de table radiant sont moins efficaces qu'une table classique. Il est nécessaire d'être attentif au risque d'hypothermie avec une possibilité d'utiliser un sac en polyéthylène. De plus, les branchements nécessaires au gaz et au vide dans la salle d'accouchement peuvent être compliqués à mettre en place dans certaines salles d'accouchement. Dans le cas de la césarienne, le risque mis en avant est la contamination du champ opératoire.

La réanimation avec cordon intact est donc une technique d'avenir mais nécessitant des adaptations logistiques et une formation du personnel afin de prendre en charge les nouveau-nés de façon efficace et sûre.

Voici un aperçu de l'organisation de la salle de naissance ou du bloc opératoire proposé par l'équipe de *Marrs et Al.* pour pratiquer ces réanimations à cordon intact. Elles ont été inspiré des procédures EXIT ( Ex Utero Intra Partum Treatment). En France, quelques services utilisent ce matériel notamment pour la prise en charge des hernies diaphragmatiques et commencent à l'utiliser pour permettre les clampages retardés dans les situations à risque de réanimation néonatale.



**Figure 33 : exemple de placement des équipes pour une réanimation à cordon battant en cas d'accouchement par voie basse et en cas de césarienne. D'après : Marrs L, Niermeyer S. Toward greater nuance in delayed cord clamping. *Current Opinion in Pediatrics*. avr 2022;34(2):170-7.**

### Le milking ou traite du cordon :

Le milking ou traite du cordon a également été étudié afin de permettre une transfusion placentaire rapide au nouveau-né sans retarder la réanimation. Cette technique consiste à traire le cordon du placenta vers le bébé à plusieurs reprises (3 à 4 fois) sur 15-20 cm afin de permettre la transfusion du sang placentaire au nouveau-né. Il existe deux types de milking : le milking avec cordon intact ou « i-milking » et le milking avec cordon clampé ou « c-milking », dépendant du moment de réalisation de la traite du cordon (avant ou après clampage). Une étude a comparé les deux techniques de milking et a conclu que le milking avec cordon intact transfère 3 à 4 fois plus de sang que le milking avec cordon clampé (84). Le milking a été proposé comme une alternative à la réanimation avec cordon intact puisqu'il permet une transfusion placentaire sans retarder la réanimation néonatale et avec une facilité technique majeure comparée à la réanimation à cordon intact.

Les études ont d'abord comparé le milking au clampage immédiat du cordon afin d'évaluer son efficacité. Chez l'enfant à terme et en cas de prématurité modérée (> 34 SA), il a été démontré que le

milking augmentait significativement la pression artérielle, les taux d'hématocrite et d'hémoglobine pendant les premiers jours de vie et augmentait les réserves de fer à 6 mois comparé au clampage immédiat du cordon (85), (86) (87). De plus, les enfants bénéficiant du milking nécessitaient moins de support cardio respiratoire en salle d'accouchement, avaient moins de risque d'encéphalopathie ischémique modérée à sévère et moins de nécessité de mise sous hypothermie thérapeutique (86). Dans ces études, il n'y avait pas d'effet indésirable retrouvé et ni de différence du taux d'hospitalisation en néonatalogie. Chez l'enfant à terme ou avec une prématurité modérée, le milking semble être une technique sûre et faisable permettant la transfusion placentaire chez l'enfant nécessitant une réanimation néonatale.

Dans une revue de la littérature de 2018, *Katheria* décrit que pour le nouveau-né prématuré de moins de 33 SA, le milking augmentait la pression artérielle, le taux d'hémoglobine, la diurèse et l'oxygénation foetale comparés au clampage immédiat (85) (87). Il diminuait les taux d'hémorragie intra-ventriculaire tous stades confondus, de dysplasie bronchopulmonaire et d'entérocolite ulcéro-nécrosante. Il diminuait également le taux circulant de cytokines, ainsi que la nécessité de transfusion sanguine. Il augmentait aussi les réserves de fer à l'âge de 6 mois. Une étude randomisée réalisée par *Josephsen et Al.* comparant le milking au clampage immédiat chez les prématurés de moins de 28 SA, ne montrait aucune différence entre les deux techniques à court terme : pas de différence de taux d'hémoglobine et ni de nécessité de transfusion. Cette étude ne montrait pas non plus de différence à long terme pour le neuro développement des enfants à 15 et 18 mois d'âge corrigé, bien qu'elle manquait de puissance statistique n'ayant pas initialement été conçue pour analyser le devenir à long terme (88) . Une autre étude randomisée de 2014 décrivait une meilleure adaptation à la vie extra utérine en cas de milking comparé au clampage immédiat du cordon : fréquence cardiaque et saturations plus hautes les 5 premières minutes , FiO2 et nécessité d'un support par oxygène abaissées (89).

D'autres études ont ensuite comparé le milking au clampage retardé du cordon. Il a été montré que 4 pressions de milking permettaient une transfusion placentaire similaire à un délai de clampage retardé de 30 secondes (85). Une revue de la littérature de 2021 a conclu que ces deux techniques étaient comparables pour améliorer les données hématologiques à court terme chez le nouveau-né à terme et chez le prématuré modéré (> 34 SA) ne nécessitant pas de réanimation (90) . A l'inverse, une autre revue de la littérature de 2019 comparant ces deux techniques chez les nouveau-nés prématurés concluait que le milking du cordon augmentait le risque d'hémorragie intra ventriculaire de grade 3 et 4 chez les prématurés de moins de 34 SA (91). En effet, chez l'enfant prématuré, en particulier chez le moins de 28 SA, la matrice germinale cérébrale est très vascularisée ce qui favorise les saignements en cas de fluctuations rapides du flux sanguin. Ainsi, il paraît déraisonnable de recommander cette stratégie de transfusion placentaire chez le nouveau-né prématuré de moins de 28 SA.

Une étude randomisée de *Katheria et Al.* s'est intéressée au devenir au long terme chez les prématurés de moins de 32 SA ayant bénéficié d'un milking versus clampage retardé du cordon. Elle montrait que les enfants ayant eu un milking présentaient des scores de Bayley 3 plus élevés dans les domaines cognitifs et du langage(92) . Il n'y avait pas de différence retrouvée dans les domaines moteurs du Bayley 3, dans les scores de GMFCS (Gross Motor Function Classification System) dans les déficiences neurosensorielles ou sur l'incidence de troubles du neurodéveloppement.

Compte tenu des nombreuses études sur le sujet, les sociétés savantes ont émis des recommandations sur le milking. En 2015, l'ILCOR se positionne contre le milking chez l'enfant prématuré < 28 SA du fait d'un bénéfice insuffisamment démontré (93). Les recommandations ILCOR 2020 n'abordent pas le sujet (94). Les dernières recommandations de l'ERC de 2021 et de la SFN 2021 proposent d'envisager le milking quand le clampage retardé du cordon n'est pas possible et si le terme est supérieur à 28 SA (95).

### Accouchement par césarienne :

Le clampage retardé dans le cas de l'accouchement par césarienne fait également l'objet de plusieurs études.

En 2014, *Zhou et Al.* ont montré que l'accouchement par césarienne était associé à un plus grand volume sanguin placentaire résiduel de 8,87ml comparé à l'accouchement par voie basse (96) . Les conséquences de cette augmentation sont une diminution du transfert de fer estimé à 3-7 mg pour un nouveau-né eutrophe de 3,3Kg, une diminution de l'hématocrite de 2,91%, du taux d'hémoglobine de 0,51 g/dl et du nombre d'érythrocytes de  $0,16 \cdot 10^{12}/L$ .

Les auteurs de l'étude expliquaient une transfusion placentaire moins importante par plusieurs mécanismes :

- La présence de contractions utérines plus faibles et moins fréquentes (étant le motif fréquent de la césarienne pour stagnation).
- L'hypotension maternelle causée par l'incision de l'utérus et par les médicaments utilisés pour l'anesthésie.
- Le phénomène de gravité : le clampage du cordon se fait en peau à peau sur la maman lors du clampage retardé de l'enfant né par voie basse, alors qu'en cas de césarienne, l'enfant est souvent tenu au-dessus de la maman au moment du clampage du cordon.

Cette étude a également montré que la transfusion placentaire était moins importante lors des césariennes programmées en comparaison avec les césariennes réalisées en urgence (pendant le travail), notamment en lien avec l'absence de contractions utérines favorisant le transfert du sang du placenta vers le bébé.

Les études réalisées sur le clampage retardé en cas de césarienne à terme ont montré un meilleur taux d'hématocrite comparé au clampage immédiat (97), sans augmentation du taux d'ictère nécessitant de la photothérapie (98). Il n'a pas été retrouvé d'augmentation des effets indésirables chez la maman comme un saignement plus abondant ou une infection (97), (99).

L'étude réalisée par *Shao et Al.* cherche à déterminer le timing idéal pour le clampage du cordon lors de la césarienne. Elle montre qu'un clampage retardé de plus de 30 secondes améliore le statut hématologique du nouveau-né sans augmenter les effets indésirables et qu'un clampage retardé de 60 secondes n'améliore pas plus le statut hématologique comparé à un clampage retardé de 30 secondes. Ainsi cette étude suggère un timing idéal entre 30 et 60 secondes.

Une étude menée en 2024 suggère qu'en cas de circonstances per opératoires ne permettant pas un clampage retardé du cordon, le milking est une technique sûre et appropriée chez l'enfant à terme (99).

L'un des objectifs de ce travail de thèse était d'écrire un protocole de clampage retardé du cordon pour la salle de naissance du CHU de Rouen. Cependant, au mois d'avril 2024, le réseau de périnatalité de Normandie a publié un protocole de clampage retardé du cordon qui nous a semblé en adéquation avec nos recherches (cf ANNEXE 2). Nous avons décidé de reprendre ce protocole pour le CHU de Rouen. Ainsi, l'application du clampage retardé du cordon pourra être uniformisée avec les autres maternités de Normandie.

Le clampage retardé du cordon est une pratique déjà en place pour le nouveau-né à terme et né par voie basse. Un travail de formation des équipes va maintenant devoir être fait afin de généraliser cette pratique à d'autres situations moins physiologiques. Il semble judicieux de procéder par étapes et d'essayer d'instaurer, dans un premier temps, le clampage retardé du cordon en cas de césarienne programmée et de césarienne code orange. Nous pourrions également généraliser cette pratique pour le nouveau-né avec prématurité modérée ( $\geq 32$  SA).

Pour le clampage retardé du cordon, les sociétés savantes recommandent un clampage retardé du cordon  $\geq 30$  secondes. Il sera donc nécessaire de réfléchir à des adaptations du matériel de salle de naissance afin de bénéficier d'un maximum de précision en terme de temps. En effet, actuellement les horloges de salle de naissance n'ont pas de décompte des secondes. Cependant, les radiantes sont

équipée d'un chronomètre (avec secondes) afin de calculer le score d'Apgar, celui-ci pourrait donc servir à décompter les secondes avant de clamber le cordon ombilical.

La généralisation du clampage retardé du cordon va nécessiter des rappels réguliers aux équipes. Une évaluation future des pratiques pourra également permettre de refaire le point sur l'avancée de ce changement de pratique.

## CONCLUSION

---

Cette étude prospective monocentrique au CHU de Rouen a permis constater que le clampage retardé du cordon était déjà réalisé, même en l'absence de protocole et de traçabilité, avec une incidence de 72,3% chez le nouveau-né à terme et né par voie basse. Elle a également montré que l'accouchement instrumental et la nécessité de réanimation néonatales augmentaient significativement la probabilité de clampage immédiat du cordon. Nous pouvons en conclure que les circonstances de la naissance ont une influence importante sur la décision de réaliser un clampage retardé du cordon. Cette étude a également montré une faible variabilité des pratiques du clampage retardé du cordon et une bonne connaissance de cette technique par l'équipe de salle de naissance.

La pratique du clampage retardé du cordon chez l'enfant né à terme et par voie basse peut encore s'améliorer grâce à la mise en place prochaine d'un protocole.

Cette étude nous montre que les sage-femmes réalisent déjà le clampage retardé du cordon dans un certain nombre d'accouchements. Cela nous encourage à étendre progressivement cette pratique pour les nouveau-nés nés par césarienne et pour les prématurés. Cette mise en place va nécessiter une formation et une information du personnel afin de coordonner la prise en charge par les équipes d'obstétrique et de pédiatrie.

## BIBLIOGRAPHIE

---

1. Soins postnatals de la mère et de l'enfant. Grandes lignes des recommandations 2013 de l'Organisation mondiale de la Santé. Avril 2015.
2. Comité éditorial pédagogique UVMaF. Le placenta : anatomie et physiologie [Internet]. Unf3s. [cité 4 mai 2024]. Disponible sur: <https://archives.uness.fr/sites/campus-unf3s-2014/maieutique/UE-obstetrique/placenta/site/html/1.html#:~:text=1%20-%20Anat>
3. Le clampage retardé du cordon : pratique et connaissances des professionnels de santé.
4. Mangin M. Rupture prématurée des membranes avant 26 SA et hypoplasie pulmonaire [Internet]. 2013. Disponible sur: [https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00872964/document#:~:text=L'oligoamnios%20est%20un%20facteur,le%20pronostic%20vital%20%5B1%5D.&text=atteignant%20la%20substance%20blanche%20\(leucomalacie,n%C3%A9onatal%20%5B8%2C16%5D](https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00872964/document#:~:text=L'oligoamnios%20est%20un%20facteur,le%20pronostic%20vital%20%5B1%5D.&text=atteignant%20la%20substance%20blanche%20(leucomalacie,n%C3%A9onatal%20%5B8%2C16%5D).
5. Kluckow M, Hooper SB. Using physiology to guide time to cord clamping. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*. août 2015;20(4):225-31.
6. Rehman S, Bacha D. Embryology, Pulmonary. [Updated 2023 Aug 14]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544372/>.
7. groupe de travail « réanimation en salle de naissance » Commission Formation et Stimulation de la Société Française de Néonatalogie. réanimation du nouveau-né en salle de naissance. In: Réanimation du nouveau-né en salle de naissance- 3ème édition. 3ème édition. SAURAMPS Medical; p. 16-25.
8. Hooper SB, Kitchen MJ, Wallace MJ, Yagi N, Uesugi K, Morgan MJ, et al. Imaging lung aeration and lung liquid clearance at birth. *FASEB j*. oct 2007;21(12):3329-37.
9. Cardiovascular transition at birth a physiological sequence 2015.pdf.
10. Marie-France Morel. Histoire de la naissance en Occident(XVIIe – XXe siècles). Société d'histoire de la naissance(Revue adsp n° 61 / 62):. 2007. : Pages 22 à 28.
11. Darwin, Erasmus. *Zoonomia, or the laws of organic life*. In: 3rd edition. London: J.Johnson; 1801.
12. Menget A, Mougey C, Thiriez G, Riethmuller D. Intérêt du clampage retardé du cordon ombilical chez le nouveau-né. *Archives de Pédiatrie*. sept 2013;20(9):1022-7.
13. Bruckner M, Katheria AC, Schmölzer GM. Delayed cord clamping in healthy term infants: More harm or good? *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*. avr 2021;26(2):101221.
14. Padilla-Sánchez C, Baixauli-Alacreu S, Cañada-Martínez AJ, Solaz-García Á, Alemany-Anchel MJ, Vento M. Delayed vs Immediate Cord Clamping Changes Oxygen Saturation and Heart Rate Patterns in the First Minutes after Birth. *The Journal of Pediatrics*. déc 2020;227:149-156.e1.
15. Katheria AC, Brown MK, Faksh A, Hassen KO, Rich W, Lazarus D, et al. Delayed Cord Clamping in Newborns Born at Term at Risk for Resuscitation: A Feasibility Randomized Clinical Trial. *The Journal of Pediatrics*. août 2017;187:313-317.e1.

16. Anup C Katheria<sup>1\*</sup>, Madeline Wozniak<sup>1</sup>, , David Harari<sup>2</sup>, , Kathy Arnell<sup>1</sup>, , Deborah Petruzzelli<sup>1</sup> and Neil N Finer<sup>1</sup>. Measuring cardiac changes using electrical impedance during delayed cord clamping: a feasibility trial. *Matern Heal Neonatol Perinatol* 2015;1:15.
17. Kresch M. Management of the Third Stage of Labor: How Delayed Umbilical Cord Clamping Can Affect Neonatal Outcome. *Amer J Perinatol*. déc 2017;34(14):1375-81.
18. Oh W, Lind J, Gessner IH. The Circulatory and Respiratory Adaptation to Early and Late Cord Clamping in Newborn Infants. *Acta Paediatrica*. janv 1966;55(1):17-25.
19. McDonald SJ, Middleton P, Dowswell T, Morris PS. Effect of timing of umbilical cord clamping of term infants on maternal and neonatal outcomes. *Evid-Based Child Health*. juin 2014;9(2):303-97.
20. Oh W, Oh MA, Lind J. Renal Function and Blood Volume in Newborn Infant Related to Placental Transfusion. *Acta Paediatrica*. mars 1966;55(2):197-210.
21. [Delayed\\_Umbilical\\_Cord\\_Clamping\\_After\\_Birth\\_\\_ACOG.37.pdf](#).
22. McDonald SJ, Middleton P, Dowswell T, Morris PS. Effect of timing of umbilical cord clamping of term infants on maternal and neonatal outcomes. *Cochrane Pregnancy and Childbirth Group*, éditeur. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 11 juill 2013 [cité 25 janv 2024];2015(12). Disponible sur: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD004074.pub3>
23. [Enhancing endogenous stem cells in the newborn via delayed umbilical cord clamping.pdf](#).
24. Díaz-Castro J, Florido J, Kajarabille N, Garrido-Sánchez M, Padilla C, De Paco C, et al. The Timing of Cord Clamping and Oxidative Stress in Term Newborns. *Pediatrics*. 1 août 2014;134(2):257-64.
25. Moustafa AN, Ibrahim MH, Mousa SO, Hassan EE, Mohamed HF, Moness HM. Association between oxidative stress and cord serum lipids in relation to delayed cord clamping in term neonates. *Lipids Health Dis*. déc 2017;16(1):210.
26. Pisacane A. Neonatal prevention of iron deficiency. *BMJ* 1996;312:136–7.
27. Andersson O, Lindquist B, Lindgren M, Stjernqvist K, Domellöf M, Hellström-Westas L. Effect of Delayed Cord Clamping on Neurodevelopment at 4 Years of Age: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatr*. 1 juill 2015;169(7):631.
28. Andersson O, Hellstrom-Westas L, Andersson D, Domellof M. Effect of delayed versus early umbilical cord clamping on neonatal outcomes and iron status at 4 months: a randomised controlled trial. *BMJ*. 15 nov 2011;343(nov15 1):d7157-d7157.
29. Zhao Y, Hou R, Zhu X, Ren L, Lu H. Effects of delayed cord clamping on infants after neonatal period: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Nursing Studies*. avr 2019;92:97-108.
30. Dubois J, Dehaene-Lambertz G, Kulikova S, Poupon C, Hüppi PS, Hertz-Pannier L. The early development of brain white matter: A review of imaging studies in fetuses, newborns and infants. *Neuroscience*. sept 2014;276:48-71.
31. Kinney HC, Ann Brody B, Kloman AS, Gilles FH. Sequence of Central Nervous System Myelination in Human Infancy. II. Patterns of Myelination in Autopsied Infants: *Journal of Neuropathology and Experimental Neurology*. mai 1988;47(3):217-34.

32. Mercer JS, Erickson-Owens DA, Deoni SCL, Dean DC, Collins J, Parker AB, et al. Effects of Delayed Cord Clamping on 4-Month Ferritin Levels, Brain Myelin Content, and Neurodevelopment: A Randomized Controlled Trial. *The Journal of Pediatrics*. déc 2018;203:266-272.e2.
33. Mercer JS, Erickson-Owens DA, Deoni SCL, Dean DC, Tucker R, Parker AB, et al. The Effects of Delayed Cord Clamping on 12-Month Brain Myelin Content and Neurodevelopment: A Randomized Controlled Trial. *Am J Perinatol*. janv 2022;39(01):037-44.
34. Rana N, Kc A, Målqvist M, Subedi K, Andersson O. Effect of Delayed Cord Clamping of Term Babies on Neurodevelopment at 12 Months: A Randomized Controlled Trial. *Neonatology*. 2019;115(1):36-42.
35. Hutton EK, Hassan ES. Late vs Early Clamping of the Umbilical Cord in Full-term Neonates: Systematic Review and Meta-analysis of Controlled Trials. *JAMA*. 21 mars 2007;297(11):1241.
36. Yang S, Duffy JY, Johnston R, Fall C, Fitzmaurice LE. Association of a Delayed Cord-Clamping Protocol With Hyperbilirubinemia in Term Neonates. *Obstetrics & Gynecology*. avr 2019;133(4):754-61.
37. Vain NE, Satragno DS, Gorenstein AN, Gordillo JE, Berazategui JP, Alda MG, et al. Effect of gravity on volume of placental transfusion: a multicentre, randomised, non-inferiority trial. *The Lancet*. juill 2014;384(9939):235-40.
38. Mansaray A, Yetman R, Berens P. Effect of Delayed Cord Clamping Above Versus Below the Perineum on Neonatal Hematocrit: A Randomized Controlled Trial. *Breastfeeding Medicine*. déc 2015;10(10):464-7.
39. McDonald SJ. Timing of interventions in the third stage of labour In: Management in the third stage of labour, Susan McDonald, RN, RM, CHN, BAppSc, PhD. 1996.
40. Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français. Recommandations pour la pratique clinique Modalités de surveillance fœtale pendant le travail. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction* [Internet]. déc 2007 [cité 15 août 2024]; Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0368231505828674>
41. Wiberg N, Källén K, Olofsson P. Delayed umbilical cord clamping at birth has effects on arterial and venous blood gases and lactate concentrations. *BJOG*. mai 2008;115(6):697-703.
42. Nudelman MJR, Belogolovsky E, Jegatheesan P, Govindaswami B, Song D. Effect of Delayed Cord Clamping on Umbilical Blood Gas Values in Term Newborns: A Systematic Review. *Obstetrics & Gynecology*. mars 2020;135(3):576-82.
43. Verbeek L, Zhao DP, Middeldorp JM, Oepkes D, Hooper SB, Te Pas AB, et al. Haemoglobin discordances in twins: due to differences in timing of cord clamping? *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. juill 2017;102(4):F324-8.
44. Garabedian C, Rakza T, Drumez E, Poleszczuk M, Ghesquiere L, Wibaut B, et al. Benefits of Delayed Cord Clamping in Red Blood Cell Alloimmunization. *Pediatrics*. 1 mars 2016;137(3):e20153236.
45. Wyllie J, Perlman JM, Kattwinkel J, Atkins DL, Chameides L, Goldsmith JP, et al. Part 11: Neonatal resuscitation. *Resuscitation*. oct 2010;81(1):e260-87.

46. WHO. Recommendations for the Prevention and Treatment of Postpartum Haemorrhage. [Internet]. 2012. Disponible sur: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/75411/1/9789241548502\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/75411/1/9789241548502_eng.pdf)
47. World Health Organization. WHO recommendations on Newborn Health. 2017.
48. Perlman JM, Wyllie J, Kattwinkel J, Atkins DL, Chameides L, Goldsmith JP, et al. Neonatal Resuscitation: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Pediatrics*. 1 nov 2010;126(5):e1319-44.
49. Perlman JM, Wyllie J, Kattwinkel J, Wyckoff MH, Aziz K, Guinsburg R, et al. Part 7: Neonatal Resuscitation. *Pediatrics*. 1 nov 2015;136(Supplement\_2):S120-66.
50. Wyckoff MH, Wyllie J, Aziz K, De Almeida MF, Fabres J, Fawke J, et al. Neonatal Life Support: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation [Internet]*. 20 oct 2020 [cité 24 mai 2024];142(16\_suppl\_1). Disponible sur: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000895>
51. Wyllie J, Bruinenberg J, Roehr CC, Rüdiger M, Trevisanuto D, Urlsberger B. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. *Resuscitation*. oct 2015;95:249-63.
52. Gavin D Perkins [1,2], Jan-Thorsen Graesner [3, ], Federico Semeraro [4, ], Theresa Olasveengen [5, ], Jasmeet, Soar [6, ], Carsten Lott [7, et al. Directives 2021 de l'European Resuscitation Council [Internet]. 2021. Disponible sur: [https://cprguidelines.eu/assets/guidelines-translations/2021-ERC-Guidelines-Executive-Summary-FR\\_V2.pdf](https://cprguidelines.eu/assets/guidelines-translations/2021-ERC-Guidelines-Executive-Summary-FR_V2.pdf)
53. Haute A de. Accueil du nouveau-né en salle de naissance [Internet]. internet; Disponible sur: [https://www.has\\_sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2018-01/fiche\\_memo\\_nouveau\\_ne\\_v3.pdf](https://www.has_sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2018-01/fiche_memo_nouveau_ne_v3.pdf)
54. CNGOF, CNSF. Clampage du cordon precoce ou tardif [Internet]. internet; 2012. Disponible sur: [http://www.cngof.asso.fr/D\\_TELE/Clampage\\_du\\_cordon\\_precoce\\_ou\\_tardif.pdf](http://www.cngof.asso.fr/D_TELE/Clampage_du_cordon_precoce_ou_tardif.pdf)
55. 2021-ERC-Guidelines-Executive-Summary-FR\_V2.pdf.
56. Lundberg C, Øian P, Klingenberg C. umbilical cord clamping at birth-practice in Norwegian maternity wards. *Tidsskriftet*. 2013;133(22):2369-72.
57. Boere I, Smit M, Roest AAW, Lopriore E, Van Lith JMM, Te Pas AB. Current Practice of Cord Clamping in The Netherlands: A Questionnaire Study. *Neonatology*. 2015;107(1):50-5.
58. Oddie S, Rhodes P. Barriers to deferred cord clamping in preterm infants: Table 1. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. sept 2014;99(5):F391-4.
59. Perrone B, Ghirardello S, for the "Italian Survey on Placental Transfusion Group". Placental Transfusion Strategies in Italy: A Nationwide Survey of Tertiary-Care Delivery Wards. *Amer J Perinatol*. 6 janv 2017;34(07):722-8.
60. Ortiz-Esquinas I, Gómez-Salgado J, Pascual-Pedreño AI, Rodríguez-Almagro J, Ballesta-Castillejos A, Hernández-Martínez A. Variability and associated factors in the management of cord clamping and the milking practice among Spanish obstetric professionals. *Sci Rep*. 3 févr 2020;10(1):1738.

61. Rana N, Brunell O, Målqvist M. Implementing delayed umbilical cord clamping in Nepal— Delivery care staff’s perceptions and attitudes towards changes in practice. Kamath-Rayne B, éditeur. PLoS ONE. 12 juin 2019;14(6):e0218031.
62. Zhu J, Xie Y, Wang B, Wang Y, Akinbi H, Xie L. Epidemiological Investigation on the Current Practice of Umbilical Cord Clamping in China. *Am J Perinatol*. juill 2022;39(09):1015-9.
63. Chiruvolu A, Mallett LH, Govande VP, Raju VN, Hammonds K, Katheria AC. Variations in umbilical cord clamping practices in the United States: a national survey of neonatologists. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2 oct 2022;35(19):3646-52.
64. Rabe H, Gyte GM, Díaz-Rossello JL, Duley L. Effect of timing of umbilical cord clamping and other strategies to influence placental transfusion at preterm birth on maternal and infant outcomes. Cochrane Pregnancy and Childbirth Group, éditeur. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 17 sept 2019 [cité 24 juin 2024];2019(9). Disponible sur: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD003248.pub4>
65. Tarnow-Mordi W, Morris J, Kirby A, Robledo K, Askie L, Brown R, et al. Delayed versus Immediate Cord Clamping in Preterm Infants. *N Engl J Med*. 21 déc 2017;377(25):2445-55.
66. Fogarty M, Osborn DA, Askie L, Seidler AL, Hunter K, Lui K, et al. Delayed vs early umbilical cord clamping for preterm infants: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. janv 2018;218(1):1-18.
67. Jasani B, Torgalkar R, Ye XY, Syed S, Shah PS. Association of Umbilical Cord Management Strategies With Outcomes of Preterm Infants: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *JAMA Pediatr*. 5 avr 2021;175(4):e210102.
68. Seidler AL, Aberoumand M, Hunter KE, Barba A, Libesman S, Williams JG, et al. Deferred cord clamping, cord milking, and immediate cord clamping at preterm birth: a systematic review and individual participant data meta-analysis. *The Lancet*. déc 2023;402(10418):2209-22.
69. Garg BD, Kabra NS, Bansal A. Role of delayed cord clamping in prevention of necrotizing enterocolitis in preterm neonates: a systematic review. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2 janv 2019;32(1):164-72.
70. Hemmati F, Sharma D, Namavar Jahromi B, Salarian L, Farahbakhsh N. Delayed cord clamping for prevention of intraventricular hemorrhage in preterm neonates: a randomized control trial. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2 oct 2022;35(19):3633-9.
71. Rabe H, Reynolds G, Diaz-Rossello J. A Systematic Review and Meta-Analysis of a Brief Delay in Clamping the Umbilical Cord of Preterm Infants. *Neonatology*. 2008;93(2):138-44.
72. Wang H, Huang J, Peng H. Effect of delayed cord clamping on cerebral hemodynamics in preterm infants. *Heliyon*. nov 2023;9(11):e22525.
73. Qian Y, Ying X, Wang P, Lu Z, Hua Y. Early versus delayed umbilical cord clamping on maternal and neonatal outcomes. *Arch Gynecol Obstet*. sept 2019;300(3):531-43.
74. Vesoulis ZA, Rhoades J, Muniyandi P, Conner S, Cahill AG, Mathur AM. Delayed cord clamping and inotrope use in preterm infants. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 19 mai 2018;31(10):1327-34.

75. Mercer JS, Erickson-Owens DA, Vohr BR, Tucker RJ, Parker AB, Oh W, et al. Effects of Placental Transfusion on Neonatal and 18 Month Outcomes in Preterm Infants: A Randomized Controlled Trial. *The Journal of Pediatrics*. janv 2016;168:50-55.e1.
76. Duley L, Dorling J, Pushpa-Rajah A, Oddie SJ, Yoxall CW, Schoonakker B, et al. Randomised trial of cord clamping and initial stabilisation at very preterm birth. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. janv 2018;103(1):F6-14.
77. Katheria AC, Brown MK, Faksh A, Hassen KO, Rich W, Lazarus D, et al. Delayed Cord Clamping in Newborns Born at Term at Risk for Resuscitation: A Feasibility Randomized Clinical Trial. *The Journal of Pediatrics*. août 2017;187:313-317.e1.
78. Andersson O, Rana N, Ewald U, Målvqvist M, Stripple G, Basnet O, et al. Intact cord resuscitation versus early cord clamping in the treatment of depressed newborn infants during the first 10 minutes of birth (Nepcord III) – a randomized clinical trial. *matern health, neonatol and perinatol*. déc 2019;5(1):15.
79. Katheria A, Poeltler D, Durham J, Steen J, Rich W, Arnell K, et al. Neonatal Resuscitation with an Intact Cord: A Randomized Clinical Trial. *The Journal of Pediatrics*. nov 2016;178:75-80.e3.
80. Polglase GR, Schmölzer GM, Roberts CT, Blank DA, Badurdeen S, Crossley KJ, et al. Cardiopulmonary Resuscitation of Asystolic Newborn Lambs Prior to Umbilical Cord Clamping; the Timing of Cord Clamping Matters! *Front Physiol*. 30 juill 2020;11:902.
81. Isacson M, Gurung R, Basnet O, Andersson O, Kc A. Neurodevelopmental outcomes of a randomised trial of intact cord resuscitation. *Acta Paediatrica*. févr 2021;110(2):465-72.
82. Katheria AC. Neonatal Resuscitation with an Intact Cord: Current and Ongoing Trials. *Children*. 22 avr 2019;6(4):60.
83. Hutchon D, Pratesi S, Katheria A. How to Provide Motherside Neonatal Resuscitation with Intact Placental Circulation? *Children*. 8 avr 2021;8(4):291.
84. McAdams RM, Fay E, Delaney S. Whole blood volumes associated with milking intact and cut umbilical cords in term newborns. *J Perinatol*. mars 2018;38(3):245-50.
85. Katheria AC. Umbilical Cord Milking: A Review. *Front Pediatr*. 13 nov 2018;6:335.
86. Katheria AC, Clark E, Yoder B, Schmölzer GM, Yan Law BH, El-Naggar W, et al. Umbilical cord milking in nonvigorous infants: a cluster-randomized crossover trial. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. févr 2023;228(2):217.e1-217.e14.
87. Al-Wassia H, Shah PS. Efficacy and Safety of Umbilical Cord Milking at Birth: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr*. 1 janv 2015;169(1):18.
88. Josephsen JB, Potter S, Armbrrecht ES, Al-Hosni M. Umbilical Cord Milking in Extremely Preterm Infants: A Randomized Controlled Trial Comparing Cord Milking with Immediate Cord Clamping. *Am J Perinatol*. mars 2022;39(04):436-43.
89. Katheria A, Blank D, Rich W, Finer N. Umbilical Cord Milking Improves Transition in Premature Infants at Birth. *Carlo WA, éditeur. PLoS ONE*. 7 avr 2014;9(4):e94085.
90. Balasubramanian H, Ananthan A, Jain V, Rao SC, Kabra N. Umbilical cord milking in preterm infants: a systematic review and meta-analysis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. nov 2020;105(6):572-80.

91. Jeevan A, Ananthan A, Bhuwan M, Balasubramanian H, Rao S, Kabra NS. Umbilical cord milking versus delayed cord clamping in term and late-preterm infants: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 6 mars 2024;35(25):5478-88.
92. Katheria A, Garey D, Truong G, Akshoomoff N, Steen J, Maldonado M, et al. A Randomized Clinical Trial of Umbilical Cord Milking vs Delayed Cord Clamping in Preterm Infants: Neurodevelopmental Outcomes at 22-26 Months of Corrected Age. *The Journal of Pediatrics*. mars 2018;194:76-80.
93. Wyllie J, Perlman JM, Kattwinkel J, Wyckoff MH, Aziz K, Guinsburg R, et al. Part 7: Neonatal resuscitation. *Resuscitation*. oct 2015;95:e169-201.
94. Wyckoff MH, Wyllie J, Aziz K, De Almeida MF, Fabres J, Fawke J, et al. Neonatal Life Support: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation [Internet]*. 20 oct 2020 [cité 12 juill 2024];142(16\_suppl\_1). Disponible sur: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000895>
95. Madar J, Roehr CC, Ainsworth S, Ersdal H, Morley C, Rüdiger M, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Newborn resuscitation and support of transition of infants at birth. *Resuscitation*. avr 2021;161:291-326.
96. Zhou Y b., Li H t., Zhu L p., Liu J m. Impact of cesarean section on placental transfusion and iron-related hematological indices in term neonates: A systematic review and meta-analysis. *Placenta*. janv 2014;35(1):1-8.
97. Cavallin F, Galeazzo B, Loretelli V, Madella S, Pizzolato M, Visentin S, et al. Delayed Cord Clamping versus Early Cord Clamping in Elective Cesarean Section: A Randomized Controlled Trial. *Neonatology*. 2019;116(3):252-9.
98. Shao H, Gao S, Lu Q, Zhao X, Hua Y, Wang X. Effects of delayed cord clamping on neonatal jaundice, phototherapy and early hematological status in term cesarean section. *Ital J Pediatr*. déc 2021;47(1):115.
99. De Preud'homme d'Hailly De Nieuport SMI, Krijgh EJC, Pruijssers B, Visser J, Van Beek RHT. Delayed cord clamping vs cord milking in elective cesarean delivery at term: a randomized controlled trial. *American Journal of Obstetrics & Gynecology MFM*. mars 2024;6(3):101279.

## ANNEXES

---

### Annexe 1 : questionnaire

Date de naissance :

Numéro de naissance :

#### **Informations générales :**

- Terme de naissance :
- Poids de naissance :            Percentile du poids (Audipog) :            PC de naissance :
- Sexe :  Fille     Garçon
- La grossesse a- elle été pathologique ?  Oui  Non    Précisions :
- Grossesse multiple ?  Oui  Non    Précisions :
- Parité :
- Présentation :  céphalique     siège     autre :
- L'accouchement instrumental :  Oui  Non    Précisions :
- Nécessité d'une réanimation néonatale :
  - Non             Oui :  Aspiration nasale
    - Stimulation importante
    - Aspiration nez/bouche
    - Insufflations longues
    - PEP
    - Ventilation au Néopuff
    - Intubation
    - Autre :
- Hémoglobine au cordon :            pH au cordon :            Lactates au cordon :

**Clampage retardé du cordon** (= clampage du cordon > 30 sec après la naissance):

- Oui**             **Non**

#### **Si Clampage retardé du cordon :**

- Durée entre la naissance et le clampage ( en min) :
- De quelle manière cette durée a-t-elle été mesurée ?
  - Horloge de la salle
  - Partogramme
  - Chronomètre
  - Autre :
- Comment cette durée a-elle été déterminée ? :
  - Durée identique pour tous les accouchements.  
*Si cette réponse est cochée : combien de temps gardez-vous le cordon intact ?*
  - Cordon laissé intact jusqu'à l'arrêt des pulsations du cordon
  - Autre :
- Quelle était la position du nouveau-né entre la naissance et le clampage du cordon ?
  - Nouveau-né mis en peau à peau sur le ventre de la maman
  - Nouveau- né laissé au niveau du périnée de la maman

- Nouveau-né mis sous le niveau périnéal de la maman
- Autre :
- Quelle a été votre motivation pour effectuer un clampage retardé du cordon ombilical ?
  - Clampage retardé souhaité par les parents ( demande orale ou dans un projet de naissance)
  - Clampage retardé par décision de la sage-femme/obstétricien. Pourquoi ?

**Si PAS de clampage retardé du cordon :**

- Connaissez- vous la technique du clampage retardé du cordon ?  **Oui**  **Non**
- Le clampage du cordon a été immédiat à cause d'un refus des parents ?  **Oui**  **Non**
- Le clampage du cordon a été immédiat par crainte de l'ictère néonatal ou de la polyglobulie ?  **Oui**  **Non**
- Le clampage du cordon a été immédiat pour cause d'une hémorragie maternelle ?  
 **Oui**  **Non**
- *Si la grossesse a été pathologique* : le clampage a été immédiat par crainte de la nécessité d'une réanimation néonatale ?  **Oui**  **Non**
- *Si les échographies anté- natales étaient anormales* : le clampage a été immédiat par crainte de la nécessité d'une réanimation néonatale ?  **Oui**  **Non**  
**Précisions :**  RCIU
  - macrosomie
  - oligoamnios, anamnios
  - malformation congénitale
  - autre :
- Le clampage du cordon a été immédiat car une anomalie lors de l'accouchement a nécessité une évaluation clinique rapide par un pédiatre ?  **Oui**  **Non**  
**Précisions :**
- Le clampage du cordon a été immédiat car une réanimation du nouveau-né a été nécessaire ?  **Oui**  **Non**
- Avez- vous réalisé un clampage immédiat car le clampage retardé vous semble difficilement réalisable ?  **Oui**  **Non**  
**Précisions :**
- Autres causes ayant motivé un clampage immédiat par rapport à un clampage retardé du cordon ombilical :

## Annexe 2 : protocole du réseau Normand de périnatalité

"Ce protocole de soins est proposé à titre indicatif et ne saurait être opposable au cas où le praticien en charge du patient estimerait qu'une conduite différente serait plus appropriée, dans le cas général ou dans un cas particulier"

Réseau de Périnatalité de Normandie (RPN)	PROTOCOLE PÉDIATRIQUE
 <b>Clampage différé du cordon</b>	
Date de rédaction : 09/2017 Date de mise à jour : 12/2023 Date de validation : 02/2024 - 05/2024 Version : V1.2 Page(s) : 4 Annexe (s) : -	Rédigé par : Réseau Périnatal des 2 Savoie (RP2S) Mise à jour par : Groupe de travail « Pédiatres en Maternité » du RPN 27&76 Validé par : Groupe de travail « Pédiatres en Maternité » du RPN 27&76

### 1. DÉFINITIONS - OBJECTIF - CONTEXTE - DOMAINE D'APPLICATION

- Le Clampage immédiat a lieu dans les 30 secondes suivant la naissance. On appelle clampage **différé** un clampage après au minimum 60 secondes, idéalement après que les poumons soient aérés.
- Le clampage différé du cordon est une modalité plus physiologique de l'accouchement, contribuant au bien-être du nouveau-né, sans effet délétère pour l'enfant ou sa mère en dehors d'une légère augmentation du taux de bilirubine. **La préconisation du clampage différé repose sur des preuves de haut niveau, notamment en cas de naissance prématurée.**
- **Objectif** : diffuser cette recommandation et implanter la pratique dans toutes les maternités du RPN.

### 2. BÉNÉFICES POUR LE NOUVEAU-NÉ

PRÉMATURÉ	A TERME
↑ adaptation à la vie extra-utérine ↑ pression artérielle et amélioration hémodynamique ↓ transfusions ↓ hémorragies intra-ventriculaire ↓ pathologie pulmonaire ↓ sepsis tardifs ↓ entérocolites ulcéro-nécrosante ↓ transfusions dans la première semaine de vie	↑ adaptation à la vie extra-utérine ↑ poids de naissance (+100 g) ↑ scores neuro-développementaux à 4 ans ↓ anémie ferriprive la 1ère année ↓ carence martiale a 3 et 6 mois
<b>Le clampage différé</b> : N'augmente pas le risque d'hémorragie de la délivrance Ne modifie pas les pH au cordon Est compatible avec la délivrance dirigée	

### 3. POPULATION CONCERNÉE - CONTRE-INDICATIONS

Le clampage différé concerne **toute naissance par voie basse ou par césarienne**, à terme ou prématurée.

Les parents seront informés de la démarche et de son intérêt pour l'enfant.

#### Contre-indications :

- **Mauvaise adaptation cardio-respiratoire et nécessité d'une réanimation immédiate, notamment asphyxie**
- **Circulaire serré nécessitant d'être coupé**
- Saignement actif (ou risque de saignement actif)
  - o HRP
  - o Hémorragie de la délivrance
  - o Placenta Praevia ou Placenta antérieur bas inséré lors d'une césarienne
- Grossesses multiples monochoriales avec **syndrome transfuseur transfusé** (risque de surcharge volémique)
- Suspicion de RCIU sévère < 3eme percentile (risque de polyglobulie)
- Refus des parents

#### Ne sont pas des contre-indications :

- Liquide méconial (si enfant vigoureux)
- Prématurité
- VIH +

## 4. DÉLAI DE CLAMPAGE ET MODALITÉS

#### Délai de clampage :

Il est adapté selon le terme :

- Naissance < 32 SA : délai de clampage **1 minute**
- Naissance 32 à 36 SA : délai de clampage **2 minutes**
- Naissance ≥ 37 SA : délai de clampage **3 minutes**

Le délai de clampage doit être annoncé clairement et explicitement (en fonction du terme) à voix haute par la sage-femme.

#### Modalités :

- Envelopper le nouveau-né dès l'expulsion dans un linge chaud afin de prévenir le risque d'hypothermie
- Garder si possible le bébé au-dessous ou au niveau du placenta. Après 32 SA il pourra être posé sur le ventre de sa mère
- Laisser le bébé s'adapter à la vie extra-utérine durant le délai ci-dessus, chronométré par la sage-femme
- Traçabilité : noter « clampage a n minute » dans le compte-rendu d'accouchement

**Les professionnels en charge de l'accouchement peuvent décider d'un clampage immédiat à tout moment.**

#### Délivrance dirigée sans modification :

- Injection de 5 UI d'Oxytocine IVD aux épaules
- Traction douce du cordon
- Le clampage différé ne retarde pas significativement la délivrance

## 5. CAS PARTICULIERS

**Le clampage différé doit être privilégié, mais dans certaines situations, il peut être proposé en alternative la traite du cordon ou « milking 4 fois ». La traite du cordon est contre-indiquée avant 28 SA (car sur risque d'hémorragies intra-ventriculaires).**

## 1/ Avant 28 SA

- Pas de traite
- Clampage différé 60 secondes avec début des soins en parallèle si l'état de l'enfant le permet
- Clampage immédiat si mauvaise adaptation

## 2/ A partir de 28 SA

### - Naissances par césarienne :

- o Enfant non vigoureux a la naissance : pas de clampage différé. Intérêt de la traite.
- o Pour les autres : attention à ne pas tenir l'enfant haut par rapport au plan maternel.

- **Cordon court** : l'enfant ne peut pas être amené sur le ventre de sa mère, dans ce cas l'accoucheur le maintient dans ses bras ou sur ses genoux (en étant assis sur un tabouret).

- **Anesthésie générale** : clampage différé réalisable si bonne adaptation à la vie extra-utérine, sinon traite du cordon non clampé (milking) possible.

- **Grossesses multiples ou délivrance immédiate** : traite du cordon non clampé (milking) possible.

## 6. RÉALISATION DES PRÉLÈVEMENTS AU CORDON

- La réalisation d'une gazométrie (pH au cordon) et le recueil de sang placentaire sont tout à fait possibles après clampage retardé.
- Prélever rapidement le pH artériel si délai de clampage supérieur à 1 min (l'artère ombilicale se clampé d'elle-même rapidement).

## 7. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- Andersson O, Hellstrom-Westas L, Andersson D, Domellof M. Effect of delayed versus early umbilical cord clamping on neonatal outcomes and iron status at 4 months: a randomised controlled trial. *BMJ* 2011;343:d7157.  
<https://doi.org/10.1136/bmj.d7157>
- Horovitz J, Luton D, Lansac J, Maillet R, Sibony O, Rouquet Y, Saliba E, Teurnier F. Clampage du cordon précoce ou tardif ? Avis du CNGOF et du CNSF. 3 pages (31/05/2012).  
[https://cngof.fr/app/pdf/R%C3%A9f%C3%A9rentiels//1%20-%20Autres%20pdfs/Clampage du cordon précoce ou tardif.pdf](https://cngof.fr/app/pdf/R%C3%A9f%C3%A9rentiels//1%20-%20Autres%20pdfs/Clampage%20du%20cordon%20precoce%20ou%20tardif.pdf)
- Menget A, Mougey C, Thiriez G, Riethmuller D. Intérêt du clampage retardé du cordon ombilical chez le nouveau-né. *Archives de Pédiatrie* 2013;20(9):1022-7.  
<https://doi.org/10.1016/j.arcped.2013.06.016>
- OMS. Clampage tardif du cordon ombilical pour réduire l'anémie infantile. Recommandations OMS USAID MCHIP. 5 pages (2013).  
<https://www.mchip.net/sites/default/files/PPH%20Briefing%20-%2028DCC%29%20-%20French.pdf>
- Dicky O, Ehlinger V, Guyard-Boileau B, Assouline C, Arnaud C, Casper C. Clampage tardif du cordon ombilical chez les enfants prématurés nés avant 37 semaines d'aménorrhée : étude observationnelle prospective. *Delayed umbilical cord clamping in preterm infants born before 37 weeks of gestation: A prospective observational study. Archives de Pédiatrie* 2017;24:118-125.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.arcped.2016.11.006>
- HAS. Accouchement normal : accompagnement de la physiologie et interventions médicales. Recommandations pour la pratique clinique. Fiche de synthèse/ Recommandations / Argumentaire (12/2017).

[https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_2820336/fr/accouchement-normal-accompagnement-de-la-physiologie-et-interventions-medicales](https://www.has-sante.fr/jcms/c_2820336/fr/accouchement-normal-accompagnement-de-la-physiologie-et-interventions-medicales)

- Vasseur P. Le clampage tardif du cordon ombilical : les connaissances et pratiques des professionnels. Mémoire Sage-femme CHU de Rouen 2017.
- Storme L, Lefebvre C, Sharma D, Weslinck N, Mur S, Pognon L, Houfflin-Debarge V, Garabédian C, Rakza T. Clampage différé (physiologique ?) du cordon. Rev. Méd. Périnat. 2018;10:18-23.  
<https://www.cairn.info/revue-de-medecine-perinatale-2018-1-page-18.htm>
- Rabe H, Gyte GML, Díaz-Rossello JL, Duley L. Est-ce que le fait de retarder le clampage du cordon ou d'utiliser la traite du cordon à la naissance améliore la santé des bébés nés trop tôt ? Effect of timing of umbilical cord clamping and other strategies to influence placental transfusion at preterm birth on maternal and infant outcomes. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2019, Issue 9. Art. No.: CD003248. DOI: 10.1002/14651858.CD003248.pub4  
[https://www.cochrane.org/fr/CD003248/PREG\\_est-ce-que-le-fait-de-retarder-le-clampage-du-cordon-ou-dutiliser-la-traite-du-cordon-la-naissance](https://www.cochrane.org/fr/CD003248/PREG_est-ce-que-le-fait-de-retarder-le-clampage-du-cordon-ou-dutiliser-la-traite-du-cordon-la-naissance)
- Becquet O. Clampage retardé du cordon. Article « Réalités Pédiatriques » (03/06/2019).  
<https://www.realites-pediatriques.com/clampage-retarde-du-cordon/>
- Perkins GD, Graesner J-T, Semeraro F, Olasveengen T, Soar J, Lott C, Van de Voorde P, Madar J, Zideman D, Mentzelopoulos S, Bossaert L, Greif R, Monsieurs K, Svavarsdóttir H, Nolan JP on behalf of the European Resuscitation Council (ERC) Guideline Collaborators. ERC Guidelines 2021: Executive summary. Resuscitation 2021;161:1-60.  
<https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.003>
- Biarent D, Coningx M, Delwiche C, Hosay T, Johansson A-B, Letocart A, Losfeld X, Mercier E, Mols P et Teillard P. Traduction en Français par le Belgian Resuscitation Council (BRC) Conseil Belge de Réanimation. Directives 2021 du Conseil Européen de Réanimation. 2021:1-204.  
[https://cprguidelines.eu/assets/guidelines-translations/2021-ERC-Guidelines-Executive-Summary-FR\\_V2.pdf](https://cprguidelines.eu/assets/guidelines-translations/2021-ERC-Guidelines-Executive-Summary-FR_V2.pdf)
- Réseau Périnatal des 2 Savoie (RP2S). Clampage différé du cordon. Protocole pédiatrique. Création : 09/2017 - Mise à jour : 02/2021.  
[https://www.rp2s.fr/wp-content/uploads/2021\\_Clampage-cordon.pdf](https://www.rp2s.fr/wp-content/uploads/2021_Clampage-cordon.pdf)
- McDonald SD, Narvey M, Ehman W, Jain V, Edmonton, Cassell K. Directive clinique n° 424 : Prise en charge du cordon ombilical chez le nourrisson prématuré ou à terme. Guideline No. 424: Umbilical Cord Management in Preterm and Term Infants. J Obstet Gynaecol Can 2022;44(3):323-33.  
<https://doi.org/10.1016/j.jogc.2022.01.005>
- OMS. Anémie. Traitement et prévention : retarder le clampage du cordon ombilical après l'accouchement (d'au moins une minute). Article 01/05/2023.  
<https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/anaemia>

**réalités**  
PÉDIATRIQUES

**BRC**  
Belgian Resuscitation Council

**RP2S**  
RÉSEAU PÉRINATAL  
DES 2 SAVOIE



**Organisation  
mondiale de la Santé**

### Annexe 3 : explications détaillées de l'analyse multivariée, réalisées par M. Rion, Docteur en économie

Le modèle logistique ne suppose pas une relation linéaire directe entre les variables explicatives et la probabilité de l'événement, mais plutôt entre ces variables et le logarithme des cotes d'occurrence de l'événement étudié (par exemple, présence/absence d'une pathologie).

Nous avons écarté de l'échantillon les observations trop rares pour porter une quelconque signification statistique. Nous avons donc écarté la seule grossesse multiple et le seul accouchement en siège présents dans notre échantillon. La liste des variables explicatives retenues est donc la suivante : ['Poids de naissance', 'Percentile poids ', 'PC de naissance ', 'Sexe', 'Grossesse pathologique', 'Parité', 'Accouchement Instrumental ', 'Réanimation nécessaire', 'Hémoglobine au cordon ', 'pH au cordon', 'Lactates au cordon', 'Terme '].

#### Hypothèses :

- **Indépendance des observations** : Chaque observation doit correspondre à un individu unique, et les observations ne doivent pas être corrélées entre elles. Par exemple, si vous avez des mesures répétées sur le même patient, cela pourrait violer cette hypothèse. Dans ce cas, il faudrait envisager des modèles spécifiques pour données corrélées (modèles à effets mixtes ou hiérarchiques). Dans notre cas, chaque observation correspond à un accouchement simple ce qui laisse de bons gages en matière d'indépendance entre observations.
- **Absence de multicollinéarité** : Si deux variables prédictives sont fortement corrélées, cela peut rendre l'estimation des coefficients imprécise et affecter l'interprétation. Pour évaluer le degré de multicollinéarité, nous utilisons le Variance Inflation Factor. Le VIF étudie dans quelle mesure une variable explicative est corrélée avec les autres variables du modèle. Le VIF est calculé en prenant chaque variable explicative et en la régressant sur toutes les autres variables du modèle. Ensuite, il est obtenu en prenant l'inverse de la proportion de variance non expliquée par cette régression. Un VIF élevé indique qu'une variable partage beaucoup d'information avec une ou plusieurs autres, ce qui peut fausser les estimations des coefficients. En général, un VIF supérieur à 5 ou 10 signale une forte multicollinéarité, qui doit être corrigée pour garantir des résultats fiables. Dans notre cas, toutes les variables présentent des VIF inférieurs à 2.5, à l'exception du poids de naissance et du percentile de poids de naissance (ce qui n'est pas très surprenant). Nous choisissons de conserver le seul percentile du poids de naissance, dont l'interprétation est plus aisée. Une fois le poids de naissance exclu des variables

explicatives, les VIF retrouvent tous une valeur inférieure à 2.5, loin du seuil critique de 5. Nous avons de bonnes chances d'écartier ainsi les problèmes de multicolinéarité.

Variable	VIF
Percentile poids	1.41
PC de naissance	1.52
Sexe = Garçon	1.07
Grossesse patho	1.04
Parité	1.25
Accouchement Instrumental	1.48
Réanimation nécessaire	1.31
Hémoglobine au cordon	1.08
pH au cordon	1.97
Lactates au cordon	2.19
Terme	1.14

- **Les erreurs sont indépendantes et correctement spécifiées** : les erreurs doivent être indépendantes et leur structure correctement prise en compte. Si les erreurs varient de manière systématique en fonction des niveaux des prédicteurs ou d'autres facteurs, cela peut introduire des biais dans l'estimation des coefficients. Des ajustements robustes des erreurs standard peuvent être utilisés pour corriger ces biais potentiels.

Le modèle est estimé par maximum de vraisemblance. Le pseudo  $R^2$  est une mesure qui tente d'évaluer la qualité d'ajustement d'un modèle de régression logistique, puisqu'un  $R^2$  classique (comme en

régression linéaire) ne peut pas être utilisé pour des modèles à variable dépendante binaire. Il compare la probabilité du modèle avec et sans les variables explicatives.

En termes simples, un pseudo  $R^2$  proche de 1 signifie que le modèle avec les prédicteurs explique bien la variabilité des données, tandis qu'une valeur proche de 0 signifie que les prédicteurs n'apportent que peu d'information supplémentaire par rapport à un modèle sans ces variables. Dans notre cas, le pseudo  $R^2$  est égal à 0.24. Notre modèle explique donc mieux les données qu'un modèle constitué d'une simple constante. Ce résultat est confirmé par le test du rapport de vraisemblance. Ce test compare deux modèles : un modèle complet avec toutes les variables explicatives et un modèle plus simple (appelé modèle "nul") sans les variables explicatives, uniquement avec l'intercept. La valeur p associée au LLR indique si cette amélioration est statistiquement significative. Si cette p-valeur est faible (généralement  $< 0,05$ ), cela signifie que les variables explicatives apportent une contribution significative au modèle par rapport au modèle sans ces variables. Dans notre cas, la p-valeur se trouve à  $1e-7$ .

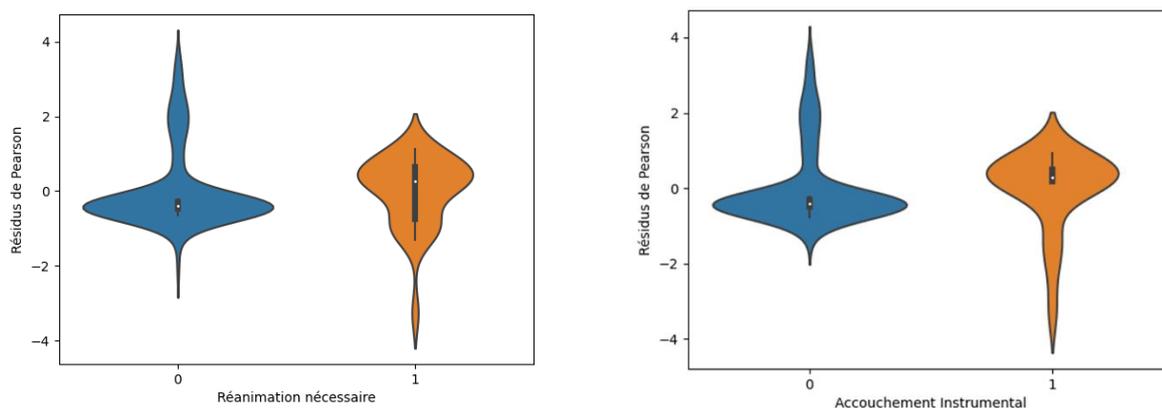
	<b>coef</b>	<b>P&gt; z </b>	<b>[0.025</b>	<b>0.975]</b>
<b>const</b>	2.215	0.93	-46.985	51.415
<b>Percentile poids</b>	-0.0068	0.412	-0.023	0.009
<b>PC de naissance</b>	-0.0381	0.842	-0.414	0.338
<b>Sexe = Garçon</b>	0.4854	0.226	-0.3	1.271
<b>Grossesse patho</b>	0.2579	0.58	-0.656	1.172
<b>Parité</b>	-0.0612	0.732	-0.412	0.29
<b>Accouchement Instrumental</b>	2.0188	0.003	0.702	3.335
<b>Réanimation nécessaire</b>	1.682	0.001	0.687	2.677
<b>Hémoglobine au cordon</b>	0.0926	0.563	-0.221	0.407
<b>pH au cordon</b>	-0.3828	0.898	-6.256	5.491
<b>Lactates au cordon</b>	0.1325	0.408	-0.182	0.446
<b>Terme</b>	-0.0413	0.819	-0.395	0.312

Peu de variables présentent un impact significatif sur l'absence de clampage retardé du cordon. Le poids à la naissance, le périmètre crânien, la naissance, le sexe, le caractère pathologique de la grossesse, la parité, l'hémoglobine du cordon, le pH au cordon, les lactates au cordon et le terme ne sont pas associés à un coefficient significatif. En revanche, le caractère instrumental d'un accouchement ou la nécessité d'une réanimation présentent un impact significatif à tous les niveaux de confiance usuels : la probabilité de clampage retardé du cordon diminue (la variable expliquée est l'absence de clampage retardé, qui est minoritaire dans l'échantillon étudié). L'odds ratio indique numériquement comment les chances de l'événement changent pour une augmentation d'une unité de la variable explicative. Dans le cadre d'un modèle logit, il suffit simplement de prendre l'exponentielle du coefficient pour obtenir l'odds ratio. Dans le cas de l'accouchement instrumental, le coefficient est de 2.0188, donc l'odds ratio sera  $\exp(2.0188) \approx 7.53$ . Cela signifie qu'un accouchement instrumental augmente la probabilité d'absence de clampage retardé du cordon d'environ 7,5 fois par rapport à un accouchement non instrumental lorsque toutes les autres variables sont laissées constantes. La nécessité d'une réanimation augmente la probabilité d'absence de clampage retardé du cordon d'environ 5,4 fois par rapport à un accouchement sans réanimation lorsque toutes les autres variables sont laissées constantes. Notons que les intervalles de confiance pour les coefficients associés à ces événements sont larges. Cela s'explique par la petite taille des échantillons et la rareté relative des accouchements instrumentaux et du recours à la réanimation : seuls 12 % des 193 accouchements considérés sont instrumentaux et 16 % ont nécessité une réanimation.

Reste à vérifier que les résidus sont indépendants. Pour ce faire, nous utiliserons les **résidus de Pearson**. Ils sont une mesure de l'écart entre les résultats observés et les résultats prédits par un modèle de régression, comme une régression logistique. Les résidus de Pearson sont calculés en prenant la différence entre la valeur observée et la probabilité prédite pour chaque observation, puis en standardisant cet écart en fonction de la variance prédite. En résumé, ces résidus nous permettent d'évaluer dans quelle mesure le modèle correspond aux données réelles. Pour tester l'indépendance des résidus, nous allons comparer les résidus de Pearson entre différents groupes définis par certaines variables explicatives (comme "Accouchement Instrumental" ou "Réanimation nécessaire"). Si les résidus montrent des variations importantes entre ces groupes, cela peut indiquer une dépendance systématique entre les erreurs et ces variables, ce qui suggère que le modèle est mal spécifié. Nous testerons cela visuellement avec des graphiques en violon et statistiquement avec des tests comme le **test de Wilcoxon**. Le **test de Wilcoxon** est un test statistique non paramétrique qui compare deux groupes pour voir s'il existe une différence significative entre eux. Contrairement à des tests qui nécessitent des données distribuées normalement, le test de Wilcoxon est utile lorsqu'on ne peut pas

faire cette hypothèse, car il se base uniquement sur les rangs des données, plutôt que sur leurs valeurs exactes. Nous allons l'utiliser pour comparer les résidus entre différents groupes (par exemple, entre les patients ayant eu un accouchement instrumental et ceux qui n'en ont pas eu). Le test de Wilcoxon va nous dire si les résidus dans ces groupes sont significativement différents. Si c'est le cas, cela indiquerait que les erreurs du modèle sont influencées par cette variable, ce qui pourrait indiquer que le modèle n'est pas bien spécifié et qu'il faudrait peut-être l'ajuster.

Un graphique en violon montre la distribution des données dans chaque groupe, un peu comme un boxplot, mais avec des informations supplémentaires sur la forme de la distribution. Chaque "violon" représente un groupe de données (par exemple, les patients avec ou sans accouchement instrumental). La largeur du violon montre combien d'observations il y a pour chaque valeur. Plus le violon est large à un endroit, plus il y a de données concentrées à cet endroit. Le graphique est symétrique, mais cela ne signifie pas que les données le sont. C'est simplement un outil visuel. Les extrémités du violon montrent les valeurs les plus basses et les plus élevées du groupe. Nous pouvons constater une différence entre les distributions des résidus selon les modalités prises par nos deux variables significatives. Notons que le **test de Wilcoxon** rejette l'hypothèse nulle pour la variable « accouchement instrumental » à un niveau de confiance de 95 % (p-valeur de 0.01) et non pour la variable « réanimation nécessaire » (p-valeur de 0.126). Dans l'ensemble, donc, l'hypothèse d'indépendance des résidus ne semble pas vérifiée et la spécification du modèle pourrait être améliorée. L'inclusion du terme d'interaction entre variable « accouchement » et variable « réanimation » n'améliore pas le modèle de ce point de vue.



## Serment d'Hippocrate

---

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou

leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre

les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies.

Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité. Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.

## Résumé

---

**Introduction :** Le clampage retardé du cordon ombilical est une pratique recommandée par de nombreuses sociétés savantes depuis 2010. Il permet à court terme une adaptation plus physiologique à la vie extra-utérine et une transfusion du sang placentaire vers le nouveau-né. A moyen terme, cette technique permet une diminution du risque de carence martiale et d'anémie et à long terme, des bénéfices sur le neurodéveloppement ont été décrits. Au CHU de Rouen, cette pratique ne fait pas encore l'objet d'un protocole et sa réalisation n'est pas tracée dans les dossiers.

**Objectifs :** L'objectif principal de l'étude était de déterminer l'incidence du clampage retardé du cordon en salle de naissance chez les enfants nés à terme et par voie basse. Les objectifs secondaires étaient de déterminer les facteurs concernant la grossesse, l'accouchement et le nouveau-né, favorisant un clampage immédiat plutôt qu'un clampage retardé du cordon et d'analyser la pratique du clampage retardé du cordon en salle de naissance du CHU de Rouen.

**Méthode :** Il s'agit d'une étude monocentrique et mono-service. Nous avons utilisé un questionnaire pseudonymisé à remplir pour chaque naissance à terme et par voie basse, afin de recueillir le délai de clampage du cordon (immédiat ou retardé), de collecter les informations sur la grossesse, l'accouchement et la naissance et d'analyser les pratiques du clampage du cordon ombilical.

**Résultats :** Nous avons eu un taux de réponse au questionnaire de 22%. Nous avons retrouvé une incidence de clampage retardé du cordon de 72,3%. Le taux de clampage immédiat du cordon était significativement plus élevé en cas d'accouchement instrumental et en cas de nécessité de réanimation à la naissance. Il existe une faible variabilité des pratiques professionnelles concernant le clampage retardé du cordon et une bonne connaissance de cette technique par l'équipe de sage-femmes de salle de naissance.

**Conclusion :** Le clampage retardé du cordon est une technique pratiquée au CHU de Rouen avec une incidence retrouvée à 72,3%. Les circonstances de la naissance influencent la décision de pratiquer un clampage retardé du cordon. La pratique du clampage retardé du cordon est une technique bien connue, qui présente peu de variabilité entre les sage-femmes en salle de naissance. Compte-tenu de ces éléments, il semble intéressant de mettre en place un protocole et d'étendre cette pratique progressivement pour les enfants nés par césarienne et pour les prématurés.

**Mots clés :** clampage retardé du cordon, transfusion placentaire, nouveau-né à terme, naissance par voie basse