



HAL
open science

Impact néonatal du clampage retardé du cordon ombilical sur l'ictère chez le nouveau-né à terme

Eva Egreteau

► **To cite this version:**

Eva Egreteau. Impact néonatal du clampage retardé du cordon ombilical sur l'ictère chez le nouveau-né à terme. Gynécologie et obstétrique. 2019. dumas-02283961

HAL Id: dumas-02283961

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02283961v1>

Submitted on 11 Sep 2019

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



UNIVERSITÉ
PARIS
DESCARTES

U-S-PC

Université Sorbonne
Paris Cité

AVERTISSEMENT

Ce mémoire est le fruit d'un travail approuvé par le jury de soutenance et réalisé dans le but d'obtenir le diplôme d'Etat de sage-femme. Ce document est mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt toute poursuite pénale.

Code de la Propriété Intellectuelle. Articles L 122.4

Code de la Propriété Intellectuelle. Articles L 335.2-L 335.10

Mémoire pour obtenir le
Diplôme d'Etat de Sage-Femme

Présenté et soutenu publiquement

le : **23 mai 2019**

par

Eva EGRETEAU

Née le 3 janvier 1995

**Impact néonatal du clampage retardé du cordon
ombilical sur l'ictère chez le nouveau-né
à terme**

DIRECTRICE DU MEMOIRE :
Dr ZANA-TAIEB Elodie

Pédiatre, Maternité Port-Royal

JURY :
Mme LEMETAYER-DARTOIS Marie-Françoise
Mme CHANTRY Anne

Sage-femme enseignante, Ecole Baudelocque
Sage-femme enseignante, Ecole Baudelocque
chercheuse en épidémiologie

Mémoire N°2019PA05MA18

Remerciements

Je tiens à remercier très sincèrement ma directrice, Elodie Zana-Taïeb, pour son accompagnement tout au long de mon travail, sa disponibilité et ses suggestions.

Je remercie les membres de mon jury pour leur présence, le temps consacré à l'évaluation de ce mémoire et l'intérêt porté à mon travail.

Je remercie toute l'équipe enseignante de l'école de sages-femmes Baudelocque pour leur accompagnement au cours de ces 4 années de formation, et particulièrement Mme Chantry, pour son aide précieuse tout au long de l'élaboration de nos mémoires.

Je remercie Mme Terrier et les sages-femmes de la maternité des Bluets pour leurs réponses à mon questionnaire, ainsi que Mme Caubit et l'équipe des archives de la maternité Port-Royal.

Je remercie toute ma promotion, pour ces 4 années passées ensemble.

Je remercie mes copains du lycée, Claire & Claire, Romain, Gaëtan, Sébastien, pour ces années passées ensemble. Claire et Claires, merci pour nos balades du dimanche entre filles, pour votre soutien, depuis l'immeuble d'en face ou depuis le bout du monde !

Merci aux imparfaites perfections, Alice, Barbara, Camille, Léa et Mélissa. Merci pour tous ces bons moments passés ensemble, pour toutes les soirées à rire, à chanter, à décompresser.

Merci à Brigitte, Marion et Marc, de m'avoir accueillie.

Je remercie ma famille : Mimi pour ton soutien depuis toujours, Laurent et Angelina, que j'admire tant, pour m'avoir tant donné envie de travailler dans le milieu de la santé.

Merci à mes parents et à Julien, de m'avoir toujours soutenue, aidée et motivée, merci d'avoir supporté mes humeurs depuis la P1 (et bien avant !). Merci d'être toujours là pour moi.

Enfin, merci à Nicolas, pour tout ce que tu m'apportes depuis 6 ans, merci d'avoir toujours cru en moi et de m'avoir tant soutenue.

Résumé

Introduction : Le délai de clampage du cordon ombilical est un sujet controversé. La plupart des maternités pratiquent actuellement un clampage précoce mais des essais randomisés et des méta-analyses objectivent depuis une dizaine d'années l'intérêt de retarder le clampage du cordon chez les nouveau-nés à terme ou prématurés.

Objectifs : L'objectif principal est d'évaluer le lien entre le clampage retardé du cordon ombilical et la survenue d'un ictère nécessitant un traitement par photothérapie dans une population de nouveau-nés à terme et à bas risque d'ictère néonatal. Les objectifs secondaires sont de comparer la valeur maximale de bilirubine transcutanée (BTC), ainsi que la valeur du pic de bilirubinémie et le risque de polyglobulie selon le mode de clampage précoce ou tardif du cordon ombilical.

Méthode : Etude quantitative observationnelle de type « ici-ailleurs » avec un recueil de données rétrospectif entre juin et octobre 2017, dans deux maternités, l'une pratiquant le clampage retardé du cordon de façon quasi-systématique, l'autre ayant choisi de ne pas le pratiquer chez les nouveau-nés à terme. Nous avons recueilli les données concernant la surveillance de l'ictère et la polyglobulie de nouveau-nés ayant eu un clampage retardé dans la maternité A, puis dans la maternité B en appariant sur le terme exact de naissance, le sexe du nouveau-né et le mode d'alimentation. Au total nous avons recueilli les données concernant 360 nouveau-nés.

Résultats : Les deux populations étaient comparables sur la parité, le poids de naissance, ainsi que sur le score d'Apgar à 1, 5 et 10 minutes. Il n'y avait pas de différence significative entre nos deux groupes concernant la nécessité d'un traitement par photothérapie (2 vs 5, $p = 0,449$), la valeur du pic de BTC ($p = 0,780$) et le jour du pic ($p = 0,690$). Aucune différence n'était mise en évidence concernant le pic de bilirubinémie ($p = 0,890$), le taux d'hématies ($p = 0,624$), l'hémoglobine ($p = 0,394$). Aucun cas de polyglobulie n'était à noter dans notre population.

Conclusion : Notre étude a montré qu'il n'y avait pas de différence du recours à la photothérapie chez des nouveau-nés à terme et à bas risque d'ictère entre les groupes clampage retardé et clampage précoce. Le mode de clampage ne modifie pas la valeur du pic de BTC, ni celle du pic de bilirubinémie. La pratique du clampage retardé dans une population de nouveau-nés à terme et à bas risque d'ictère ne semble pas associée à une élévation du nombre d'ictères, ce qui ne devrait pas engendrer d'allongement du temps de séjour des nouveau-nés en maternité.

Mots-clés : clampage retardé ; clampage précoce ; photothérapie ; bilirubine transcutanée ; bilirubinémie

Abstract

Introduction : The umbilical cord clamping delay is a controversial issue. Most maternity hospitals currently practice early clamping, but randomized trials and meta-analyses have objectified the value of delaying cord clamping in term or premature newborns over the past decade.

Objectives : The main objective is to evaluate the relationship between the delayed umbilical cord clamping and the occurrence of jaundice requiring phototherapy in a population of term newborns at low risk of neonatal jaundice. The secondary objectives are to compare the maximum value of transcutaneous bilirubin, the value of the peak of bilirubinemia and the risk of polyglobulia depending on whether the umbilical cord is clamped early or late.

Method : Quantitative observational study of the "ice-elsewhere" type with retrospective data collection between June and October 2017, in two maternity hospitals, one performing delayed cord clamping almost systematically, the other having chosen not to perform it in term newborns. We collected data on jaundice monitoring and polycythemia from delayed-clamped infants in Maternity A and then Maternity B by matching the exact birth term, sex of the newborn and feeding pattern. In total we collected data on 360 newborns.

Results : The two populations were comparable on parity, birth weight, as well as on the Apgar score at 1, 5 and 10 minutes. There was no significant difference between our two groups regarding the need for phototherapy (2 vs 5, $p = 0.449$), the value of the peak of transcutaneous bilirubin ($p = 0.780$) and the day of the peak ($p = 0.690$). No differences were found for bilirubinemia peak ($p = 0.890$), red blood cell count ($p = 0.624$), hemoglobin ($p = 0.394$). There were no cases of polycythemia in our population.

Conclusion : Our study showed that there was no difference in the use of phototherapy in term and low-risk newborns between the delayed and early clamping groups. The clamp mode does not change the value of the transcutaneous bilirubin peak or the bilirubinemia peak. The practice of delayed clamping in a population of term newborns at low risk of jaundice does not appear to be associated with an increase in the number of jaundice, which should not lead to an increase in the length of time newborns remain in the maternity ward.

Keywords : delayed cord clamping ; early cord clamping ; phototherapy ; transcutaneous bilirubin ; bilirubinemia

Table des matières

Remerciements	2
Résumé	3
Abstract	4
Liste des tableaux	7
Liste des figures	8
Liste des annexes	9
Liste des abréviations	10
Introduction	11
Première partie MATERIEL ET METHODES	18
PROBLEMATIQUE	18
HYPOTHESES.....	18
OBJECTIFS	19
<i>Objectif principal</i>	19
<i>Objectifs secondaires</i>	19
METHODE	19
POPULATION DE L'ETUDE.....	21
VARIABLES RECUEILLIES.....	23
<i>Caractéristiques de la population</i>	24
<i>Ictère</i>	24
<i>Paramètres hématologiques</i>	24
STRATEGIE D'ANALYSE	25
ANALYSES STATISTIQUES.....	25
CONSIDERATIONS ETHIQUES ET REGLEMENTAIRES	25
Deuxième partie Résultats	26
Description de la population d'étude.....	26
Critères de jugement principaux.....	28
<i>Traitement par photothérapie</i>	28
<i>Bilirubine transcutanée</i>	28
Critères de jugement secondaires	30
<i>Bilirubinémie</i>	30
<i>Taux de globules rouges</i>	30
<i>Hématocrite</i>	30
<i>Hémoglobine</i>	31

Troisième partie Discussion	32
Synthèses et discussion des résultats	32
Traitement par photothérapie	32
Impact du clampage retardé sur le BTC	33
Impact du clampage retardé sur la bilirubinémie	33
Analyse des paramètres de la NFS	34
Forces de l'étude	36
Limites et biais de l'étude	37
Validité interne et externe.....	38
Conclusion	39
Bibliographie	40
Annexes	45

Liste des tableaux

TABLEAU 1 : DESCRIPTION DE LA POPULATION	27
TABLEAU 2 : LIEN ENTRE LE DELAI DE CLAMPAGE DU CORDON OMBILICAL ET L'ICTERE	29
TABLEAU 3 : ANALYSE DES PARAMETRES SANGUINS SELON LE DELAI DE CLAMPAGE DU CORDON..	31

Liste des figures

FIGURE 1. FACTEURS INFLUENCANT LA TRANSFUSION PLACENTAIRE	12
FIGURE 2 : DIAGRAMME DE FLUX DES NOUVEAU-NES INCLUS DANS L'ETUDE.....	23
FIGURE 3 : VALEUR DU PIC DE BTC EN FONCTION DU DELAI DE CLAMPAGE DU CORDON.....	28

Liste des annexes

Annexe 1 : Questionnaire diffusé aux sages-femmes de la maternité des Bluets concernant leur pratique du clampage retardé du cordon ombilical.....	46
Annexe 2 : Suivi quotidien de l'ictère (selon SFN)	47
Annexe 3 : Courbe d'indication photothérapie (SFN)	48

Liste des abréviations

BTC = Bilirubine transcutanée

M1 (M5 ; M 10) = Minute 1 (Minute 5 ; Minute 10)

NFS = Numération Formule Sanguine

SA = Semaines d'aménorrhées

SF = Sages-Femmes

SFN = Société Française de Néonatalogie

VB = Voie Basse

VS = Versus

Introduction

La question du temps de clampage du cordon ombilical est posée depuis plusieurs siècles. Ainsi, à la fin du 18^{ème} siècle, le médecin Erasmus Darwin écrivait déjà : « Une autre chose très dangereuse pour l'enfant, est de clamer 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 ne le devrait, une partie du sang restant dans le placenta alors qu'il aurait dû être dans l'enfant » (1). Cette question s'illustre dans les pratiques divergentes à travers le temps, le monde et les cultures.

Le clampage précoce du cordon ombilical est défini comme un clampage immédiatement après la naissance, soit dans les 10 à 15 secondes après celle-ci (2,3).

Le clampage retardé du cordon ombilical peut-être défini de différentes manières selon les études, soit un clampage après 1 minute (2,4), soit un clampage au-delà de 2 minutes (3,5,6), soit à l'arrêt de pulsations du cordon (7).

En France, le clampage précoce est majoritairement pratiqué par les sages-femmes à la naissance. En Europe, les pratiques concernant le clampage du cordon ombilical sont hétérogènes, avec une prédominance du clampage précoce (8).

Le clampage interrompt les échanges entre le fœtus et le placenta. A terme, le placenta contiendrait environ 1/3 du sang impliqué dans la circulation fœto-placentaire, tandis que le nouveau-né aurait les 2/3 restants (9). Ainsi le clampage précoce maintient dans le placenta un résidu placentaire qui représenterait l'équivalent de 20 à 30% du volume de sang total du nouveau-né à terme (10). Il a été montré que retarder le clampage du cordon de 2 à 3 minutes permettrait une augmentation du volume sanguin transféré du placenta au nouveau-né de 30 à 40 mL/kg -de poids de naissance- et diminuerait le résidu placentaire à environ 13% en retardant le clampage du cordon 3 à 5 minutes après la naissance (9).

Katheria et al. ont décrit les facteurs influençant la transfusion placentaire à la naissance, résumés dans le schéma ci-dessous.

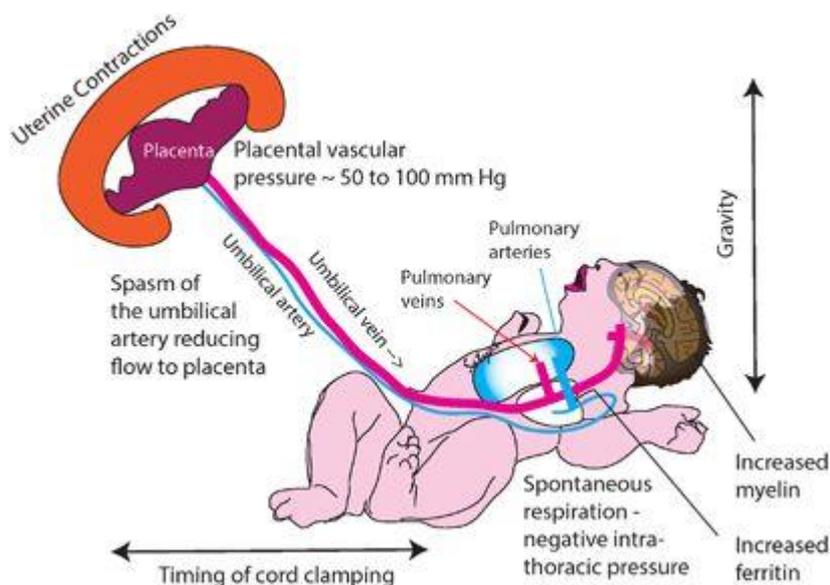


FIGURE 1. FACTEURS INFLUENCANT LA TRANSFUSION PLACENTAIRE

(issu de Katheria AC, Lakshminrusimha S, Rabe H, McAdams R, Mercer JS. *Placental transfusion: a review. J Perinatol. fevr 2017;37(2):105-11*) (9)

A la naissance, sous l'effet des contractions utérines, le sang placentaire est transféré au nouveau-né, les artères utérines font l'objet d'un spasme dans la première minute, tandis que la veine ombilicale reste ouverte ce qui minimise le transfert de sang du fœtus vers le placenta, et augmente le flux veineux du placenta vers le fœtus. Le flux sanguin transféré est augmenté lorsque la respiration spontanée précède le clampage du cordon (9). La position du nouveau-né influence peu le flux sanguin du placenta vers le nouveau-né (9,11,12).

Le clampage retardé du cordon augmente la volémie du nouveau-né, et est à l'origine d'une perfusion accrue de tous les organes, notamment des poumons. L'augmentation de la perfusion des poumons permet la résorption du liquide pulmonaire alvéolaire à travers les capillaires et l'entrée d'air dans les poumons est facilitée. Par ailleurs, l'augmentation du débit cardiaque permet d'élever les taux d'O₂ dans les organes et de stimuler le centre respiratoire au niveau du cerveau. Ces deux mécanismes sont à l'origine de la mise en route d'une respiration continue spontanée. Lorsque la respiration spontanée est mise en place, les artères ombilicales puis la veine ombilicale se collabent (13). D'après l'étude observationnelle descriptive prospective de Ersdal et al conduite sur une population de 15 563 nouveau-nés tous termes confondus, le taux d'admission en réanimation diminue lorsque l'intervalle de temps entre la première respiration spontanée et la section du cordon augmente. Ce taux serait minimal au-delà de 2 minutes après l'initiation de la première respiration spontanée (14).

Plusieurs études ont montré que le clampage retardé du cordon n'impactait pas la réalisation de la gazométrie au cordon, ni le score d'Apgar (3,15,16). Ces éléments en font donc une pratique aisément applicable au sein des maternités.

Cependant, la pratique du clampage retardé du cordon ombilical interroge sur de potentiels effets adverses sur le nouveau-né et sur la santé maternelle.

Concernant la morbidité maternelle, avant les dernières recommandations du CNGOF au sujet de l'hémorragie du post-partum, la prise en charge active de la troisième phase du travail incluait le clampage et la section rapide du cordon ombilical, bien que l'effet propre de cette pratique n'ait jamais été testé sur l'hémorragie du post-partum (17,18). Dans leur revue de la littérature publiée en 2013, McDonald et al. ne relèvent pas de différence significative sur le nombre d'hémorragies du post-partum en fonction du mode de clampage (19). Ce résultat est confirmé par d'autres études, notamment par la récente méta-analyse de Fogarty et al. qui reprenait les essais contrôlés randomisés comparant le clampage retardé et le clampage précoce du cordon ombilical, et montrait l'absence de différence significative concernant l'hémorragie du post-partum et le recours à la transfusion en cas d'accouchement prématuré (20). Le clampage retardé du cordon ombilical ne semble pas avoir d'impact sur la santé maternelle.

Dans ce contexte, se pose alors la question d'un éventuel effet bénéfique de cet apport supplémentaire pour le nouveau-né.

A la naissance, de nombreuses études ont étudié les différences dans l'adaptation à la vie extra-utérine dans les premières minutes de vie entre les enfants ayant eu un clampage précoce et un clampage retardé. Les différences observées dans les premières minutes de vie concernent principalement l'adaptation hémodynamique et la respiration.

Ainsi, chez le nouveau-né prématuré, l'intérêt d'un clampage tardif est démontré, puisqu'il permettrait une amélioration significative de l'état hémodynamique dans les premiers jours de vie et une diminution de la mortalité (11,13).

Fogarty et al. ont publié en janvier 2018 une méta-analyse au sujet du clampage du cordon ombilical chez les nouveau-nés prématurés de moins de 37 SA. Dans cette publication, 27 essais contrôlés randomisés comparant le clampage précoce (avant 30 secondes) et le clampage retardé (après 30 secondes) chez les nouveau-nés prématurés de moins de 37 SA ont été étudiés. Les auteurs ont montré que retarder le clampage du cordon ombilical permettait une diminution significative de la mortalité

hospitalière des nouveau-nés prématurés, ainsi qu'une diminution du recours à la transfusion. Par ailleurs, il n'y avait pas de différence significative concernant la température à l'admission en service de réanimation néonatale. Les auteurs notaient cependant une augmentation de la polyglobulie mais sans augmentation significative du recours à des thérapeutiques, ainsi qu'une augmentation modérée du pic de bilirubinémie sans élévation du taux d'exsanguino-transfusions. Concernant les issues maternelles, il n'y avait pas de différence significative du taux d'hémorragie du post-partum, ni du taux de transfusion (20).

L'ensemble de ces données a conduit le Collège National des Gynécologues Obstétriciens et l'ILCOR à recommander cette pratique chez les nouveau-nés prématurés (21,22).

Chez le nouveau-né à terme, le clampage retardé entraîne une augmentation du volume plasmatique dans les 3 premiers jours de vie, et donc une élévation du volume cardiaque et de la pression artérielle par rapport aux nouveau-nés ayant eu un clampage précoce à la naissance (23).

En ce qui concerne l'adaptation respiratoire à la naissance, certains auteurs ont relevé une augmentation des signes de détresse respiratoire, notamment du geignement expiratoire, en lien avec l'augmentation du volume circulatoire (24,25). Oh et al. relevaient également que la compliance pulmonaire et le volume résiduel étaient plus élevés, et la fréquence respiratoire plus lente pendant les premières heures de vie en cas de clampage précoce par rapport aux nouveau-nés ayant eu un clampage retardé (23). Cependant, ces résultats sont à nuancer puisque des études plus récentes concluent à une absence de différence significative concernant la survenue d'une détresse respiratoire entre les nouveau-nés ayant eu un clampage précoce et ceux dont le clampage du cordon a été retardé, malgré l'observation plus fréquente d'une polypnée transitoire en cas de clampage retardé (5). L'essai contrôlé randomisé d'Andersson et al. paru en 2011 étudiait l'impact du délai de clampage sur les issues néonatales de 400 enfants suédois nés après 37 SA à l'issue d'une grossesse à bas risque. Dans cet essai, les auteurs ne relevaient pas de différence significative concernant le nombre de détresses respiratoires à la naissance entre les groupes clampage précoce et clampage retardé (8). L'essai contrôlé randomisé de Krishnan et al. réalisé dans un hôpital indien, paru en 2015 qui incluait un effectif limité, 76 nouveau-nés répartis en 2 groupes, clampage précoce et clampage retardé, concluait également à l'absence de différence significative concernant la polypnée et les détresses respiratoires entre les 2 groupes de nouveau-nés, confortant ainsi les résultats de l'étude d'Andersson et al. (25).

A court terme, concernant la morbidité néonatale, les craintes se portent essentiellement sur les conséquences hématologiques de la pratique du clampage retardé, qui pourrait induire un sur-risque de polyglobulie et d'ictères nécessitant une mise sous photothérapie. En ce qui concerne les effets hématologiques du clampage retardé, les conclusions des études divergent. En effet, l'augmentation du volume sanguin et des cellules sanguines interroge sur l'élévation de l'hématocrite et donc du taux de polyglobulie, mais aussi sur le nombre d'ictère.

Plusieurs études notent une augmentation de l'hématocrite, mais sans relever de manifestations cliniques de la polyglobulie. La revue de la littérature de Katheria et al. de 2016 signale que l'augmentation du taux de polyglobulie symptomatique n'est pas rapporté dans les méta-analyses récentes (9). Ces résultats rejoignent ceux de l'étude prospective de Rincón et al. qui incluait 242 patients répartis en 3 groupes selon la durée de clampage du cordon ombilical (groupe 1 clampage avant 60 secondes de vie, groupe 2 clampage entre 1 et 2 minutes de vie, groupe 3 clampage entre 2 et 3 minutes de vie). Les auteurs de ces études relevaient une augmentation significative de l'hématocrite et de la polyglobulie sans retentissement clinique avec l'augmentation du temps de clampage (26). D'autres auteurs ne relèvent pas de différence significative des taux d'hématocrite entre les groupes clampages retardés et clampage précoce (6,8).

Concernant l'ictère, on observe des divergences en fonction des études. Plusieurs études relèvent une élévation significative de l'hyperbilirubinémie dans les groupes d'enfants ayant eu un clampage retardé en comparaison au groupe clampage précoce (7,25,26). Cependant, cette hyperbilirubinémie n'est pas corrélée à une augmentation du recours à la photothérapie dans le groupe clampage retardé d'après la revue de la littérature de Katheria et al. (9). Dans la méta-analyse de Mc Donald de 2013 qui incluait 2098 enfants à partir de 6 essais contrôlés randomisés, de la même façon, il n'était pas relevé de différence significative du taux d'ictères cliniques en cas de clampage retardé (7,9,25). D'autres auteurs notent cependant une élévation du recours à la photothérapie en cas de clampage retardé, en comparaison au clampage précoce. En effet, une méta-analyse publiée en 2008 par Neilson et al. qui regroupait des essais contrôlés randomisés comparant le clampage précoce et le clampage retardé, concluait sur 5 essais, soit 1762 enfants, à une augmentation du risque relatif de photothérapie de 0,59 (IC95% [0,38 ; 0,92]) (27). La méta-analyse de Mc Donald et al. publiée en 2013 confirmait ces résultats à partir des conclusions de 7 essais contrôlés randomisés. Ils mettaient en évidence une élévation du risque relatif de photothérapie en cas de clampage retardé en comparaison avec le clampage précoce (RR = 0,62 ; IC95% [0,41 ; 0,96]) alors même que le taux d'ictères cliniques était le même (28). Enfin, certaines études ne montrent aucune différence significative concernant l'hyperbilirubinémie ni le

recours à la photothérapie, comme l'essai contrôlé randomisé d'Andersson et al. publié en 2011, qui incluait 400 patientes et nouveau-nés (8).

L'hyperbilirubinémie doit conduire à une surveillance rapprochée, et constitue une contre-indication à une sortie précoce, ce qui représente un élément économique qui doit être pris en compte dans la réflexion autour de la pratique du clampage retardé dans nos conditions d'exercice.

Concernant les avantages à moyen terme, ils semblent importants. Parmi eux, on relève principalement une augmentation des réserves en fer à 6 mois (5,16,21) et une diminution de l'anémie pouvant être retrouvée de 3 mois jusqu'à 12 mois selon les études (1,4-6). Ces effets seraient d'autant plus bénéfiques que la mère présenterait une carence en fer (5). A ce stade, il est important de noter que de nombreuses études ont été réalisées dans des pays à faible niveau de revenus, avec des mères ayant fréquemment une carence martiale.

A l'échelle mondiale, environ 2 milliards d'individus seraient anémiés, principalement des femmes en âge de procréer et des enfants de moins de 5 ans. En Europe, la prévalence des anémies hypochromes dans la première année de vie est estimée entre 3 et 7%, et le taux de carences martiales pourrait atteindre 26% (7). L'anémie ferriprive chez les enfants en bas âge est à l'origine de troubles du développement moteur, cognitif et comportemental. On note également une augmentation de la mortalité infantile, principalement dans les pays en voie de développement (17,18). Ces données ont amené l'OMS à promouvoir un clampage retardé du cordon pour toutes les naissances, particulièrement lorsque le contexte socio-économique du pays restreint l'accès à des aliments riches en fer (3,18,22,23). L'Association européenne de médecine périnatale et l'International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) et l'American College of Obstetricians and Gynecologists ont également adopté cette recommandation (1,14). Récemment, la Haute Autorité de Santé (HAS) a recommandé de retarder le clampage du cordon au-delà de 30 secondes chez les nouveau-nés ne nécessitant pas de réanimation (29). Cette recommandation se base sur l'avis de la Société Française de Néonatalogie (21).

Certaines études suggèrent que le clampage retardé du cordon ombilical pourrait avoir un impact positif sur le développement cognitif et neurologique des enfants à long terme. Andersson et al. ont conduit un essai en Suède, incluant 382 nouveau-nés à terme, afin d'étudier les effets du clampage retardé en comparaison au clampage précoce, sur le développement neurologique et cognitif à 4 ans. Les auteurs de cette étude concluaient que le clampage retardé du cordon ombilical était associé à une amélioration des scores de développement social et de motricité fine par rapport au clampage retardé (30). Des études complémentaires sont cependant nécessaires afin d'évaluer cet effet (31).

Nous pouvons constater que bien que plusieurs recommandations internationales se soient prononcées en faveur du clampage retardé du cordon ombilical chez le nouveau-né à terme, cette pratique pose question aux vues des conséquences néonatales potentielles. La crainte des effets adverses du clampage retardé et l'absence de consensus entre les conclusions des études, particulièrement vis-à-vis de l'ictère néonatal, pourrait expliquer le fait que cette pratique ne soit pas mise en œuvre de manière systématique par les équipes de maternité en salle d'accouchement. L'impact positif démontré sur la prévention de l'anémie ferriprive de l'enfant reste cependant un élément à prendre en compte.

Dans ce contexte, nous nous sommes demandé quels étaient les impacts néonataux dans les premiers jours de vie du clampage retardé du cordon ombilical chez le nouveau-né à terme.

Première partie

MATERIEL ET METHODES

PROBLEMATIQUE

Actuellement, le clampage retardé du cordon ombilical a fait l'objet de nombreuses études, particulièrement chez le nouveau-né prématuré, ce qui a conduit à le recommander.

Bien que le clampage retardé du cordon ombilical ait également été étudié chez le nouveau-né à terme, et que les avantages sur l'amélioration du statut ferrique et la prévention de l'anémie ferriprive aient été démontrés par plusieurs études, les conclusions sur les effets adverses de cette pratique ne font pas consensus. Cependant, certaines recommandations ont été émises en faveur du clampage retardé, mais l'application dans les maternités n'est pas systématique.

Dans ce contexte, nous nous sommes interrogés : quels sont les impacts du clampage retardé sur l'ictère et polyglobulie dans les premiers jours de vie chez le nouveau-né à terme ?

HYPOTHESES

Les hypothèses étaient les suivantes :

- Le clampage retardé du cordon ombilical est associé à une augmentation de la fréquence de traitement par photothérapie.
- Le clampage retardé du cordon ombilical est associé à une élévation de la valeur du pic de la bilirubine transcutanée.
- Le clampage retardé du cordon ombilical est associé à une augmentation de la valeur du pic de bilirubinémie.
- Le clampage retardé du cordon ombilical n'a pas d'impact significatif sur la polyglobulie.

OBJECTIFS

Objectif principal

L'objectif principal était d'évaluer le lien entre le clampage retardé du cordon ombilical et la survenue d'un ictère nécessitant la mise sous photothérapie chez le nouveau-né à terme.

Objectifs secondaires

Les objectifs secondaires étaient tout d'abord de comparer la valeur maximale de bilirubine transcutanée selon le mode de clampage précoce ou tardif du cordon ombilical dans une population de nouveau-nés à terme en comparant les pratiques de deux maternités, l'une pratiquant le clampage retardé chez les nouveau-nés de façon quasi-systématique, l'autre ayant choisi de ne pas le pratiquer chez le nouveau-né à terme. Par ailleurs, nous avons pour objectif de comparer le taux maximal de bilirubinémie. Nous souhaitons également comparer la durée de photothérapie selon le mode de clampage précoce ou tardif. Enfin, nous avons pour objectif d'évaluer le lien entre la pratique du clampage retardé du cordon ombilical et un surrisque de polyglobulie chez le nouveau-né.

METHODE

Nous avons réalisé une étude quantitative observationnelle de type ici-ailleurs avec un recueil de données rétrospectif.

L'étude a eu lieu dans la maternité Les Bluets (type I, Paris 12^{ème}) et la maternité Port-Royal (type III, Paris 14^{ème}). Dans notre étude, nous avons défini le clampage retardé comme un clampage du cordon intervenant après l'arrêt des pulsations du cordon. Cette définition correspond à la définition reconnue par l'ensemble des sages-femmes ayant répondu au questionnaire sur lequel nous reviendrons ultérieurement. Le clampage précoce a été défini comme un clampage immédiatement à la naissance.

Nous avons choisi de réaliser notre étude dans la maternité des Bluets dans laquelle la pratique du clampage retardé du cordon ombilical était pratiquée par une majorité de l'équipe de salle de naissance. En comparaison, nous avons choisi d'étudier les dossiers de la maternité de Port Royal, car dans cette

maternité, le clampage retardé du cordon n'est pas recommandé chez les nouveau-nés à terme. Par ailleurs, la base de données de la maternité Port-Royal et le nombre d'accouchements réalisés permettaient la sélection d'une population comparable à celle des Bluets.

L'étude s'est déroulée en trois temps : le premier temps a été caractérisé par la diffusion d'un questionnaire nominatif auprès des sages-femmes exerçant à la maternité des Bluets afin d'identifier les professionnelles pratiquant le clampage retardé du cordon de façon systématique. Dans un second temps, nous avons procédé au recueil de données sur dossiers informatisés à la maternité des Bluets. Enfin, nous avons utilisé les informations de la base de données DIAMM de Port Royal afin de sélectionner des dossiers sur la même période, appariés sur le terme exact, sur le sexe du nouveau-né et sur le mode d'alimentation.

Le recueil de données a concerné des dossiers de nouveau-nés nés entre le 1^{er} juin 2017 et le 31 octobre 2017.

Un staff obstétrical au sujet du clampage retardé du cordon ombilical a été organisé à la maternité de Port Royal en novembre 2017, c'est pourquoi nous avons choisi d'inclure dans notre étude les données des dossiers antérieurs à ce staff afin d'exclure les risques de modification des pratiques à la maternité de Port Royal à la suite de ce staff.

Un questionnaire nominatif destiné aux sages-femmes de la maternité des Bluets exerçant en salle d'accouchement au sujet de leur pratique du clampage retardé du cordon ombilical a été diffusé informatiquement. Ce questionnaire est disponible en annexe 1.

Les objectifs de ce questionnaire étaient tout d'abord de définir le clampage retardé et d'identifier les sages-femmes le pratiquant afin d'utiliser les dossiers de leurs accouchements pour inclure les nouveau-nés ayant eu un clampage retardé du cordon. Le second objectif de ce questionnaire était de préciser les critères d'exclusion afin d'inclure uniquement les nouveau-nés ayant eu un clampage retardé.

Ce questionnaire a été diffusé aux sages-femmes de l'équipe par le biais de la cadre de maternité responsable de la salle de naissances en février et mars 2018, par email sous forme d'un lien vers questionnaire en ligne réalisé par l'intermédiaire du logiciel Google Forms.

Au total, 12 sages-femmes de l'équipe ont répondu au questionnaire.

Parmi les 12 sages-femmes ayant répondu au questionnaire, nous avons retenu les noms de 10 sages-femmes qui avaient les mêmes conditions de pratique du clampage retardé du cordon ombilical. Nous avons inclus les dossiers d'accouchement ayant été réalisés par ces 10 sages-femmes en nous basant sur

le registre des accouchements de la maternité pour les identifier, en respectant les critères d'inclusion que nous avons défini. Le recueil de données s'étendait sur la période allant du 1^{er} juin au 31 octobre 2017. Cela représentait un total de 214 dossiers, ce qui répondait à notre objectif.

Les dossiers étaient informatisés, les informations complémentaires manquantes pour une dizaine de dossiers ont nécessité la consultation des dossiers sous format papier aux archives de la maternité. Nous avons recueilli les données des dossiers d'accouchement et du nouveau-né sur une base de données en utilisant le logiciel Excel. Un numéro d'anonymat était attribué à chacun des dossiers.

POPULATION DE L'ETUDE

Lorsque nous avons achevé le recueil de données des dossiers de la maternité des Bluets, nous avons identifié à la maternité de Port-Royal les dossiers d'accouchements d'enfants singletons nés entre le 1^{er} juin et le 31 octobre 2017, par voie basse spontanée, entre 37 et 41+6 SA et dont le score d'Agar à M1 de vie était supérieur ou égal à 7. Le mode d'allaitement (maternel, artificiel ou mixte) était également renseigné.

Nous avons alors repris les données de la maternité des Bluets afin d'apparier les dossiers inclus à la maternité de Port-Royal sur le terme exact, le sexe du nouveau-né et le mode d'alimentation, par ordre chronologique.

A l'issue de cette sélection, nous avons recueilli les numéros d'archivage de ces dossiers, via l'intranet de l'hôpital. Les dossiers sous format papier ont ensuite été consultés sur place aux archives de la maternité Port-Royal.

Lorsqu'un critère d'exclusion était retrouvé lors de la consultation du dossier papier, nous avons procédé à un nouvel appariement en sélectionnant un nouveau dossier dans la liste DIAMM lorsque cela était possible, afin de conserver un maximum de dossiers comparables entre Port Royal et les Bluets. Au total, 360 dossiers ont pu être comparés. Le diagramme de flux de sélection des nouveau-nés inclus dans l'étude est présenté ci-après (figure 2).

Nous avons choisi d'inclure uniquement des enfants nés par voie basse spontanée, car le questionnaire identifiant les modalités de pratique du clampage retardé en salle d'accouchement aux Bluets, sur lequel reposait notre étude, s'adressait aux sages-femmes. Il convenait donc de limiter la population incluse aux accouchements réalisés par les sages-femmes.

Les enfants présentant un score d'Apgar inférieur à 7 à 1 minute de vie ont été exclus. Ce critère avait été relevé par les sages-femmes des Bluets qui pratiquaient majoritairement le clampage retardé du

cordon ombilical, car une mauvaise adaptation à la vie extra-utérine impliquait généralement un clampage précoce, avant l'arrêt des battements du cordon, en vue de démarrer une réanimation. Pour éviter un biais d'appariement concernant le mode de clampage, précoce ou retardé, tous les enfants ayant nécessité des gestes de réanimation à la naissance ont été exclus de l'étude.

Ainsi, les critères d'inclusion étaient les suivants :

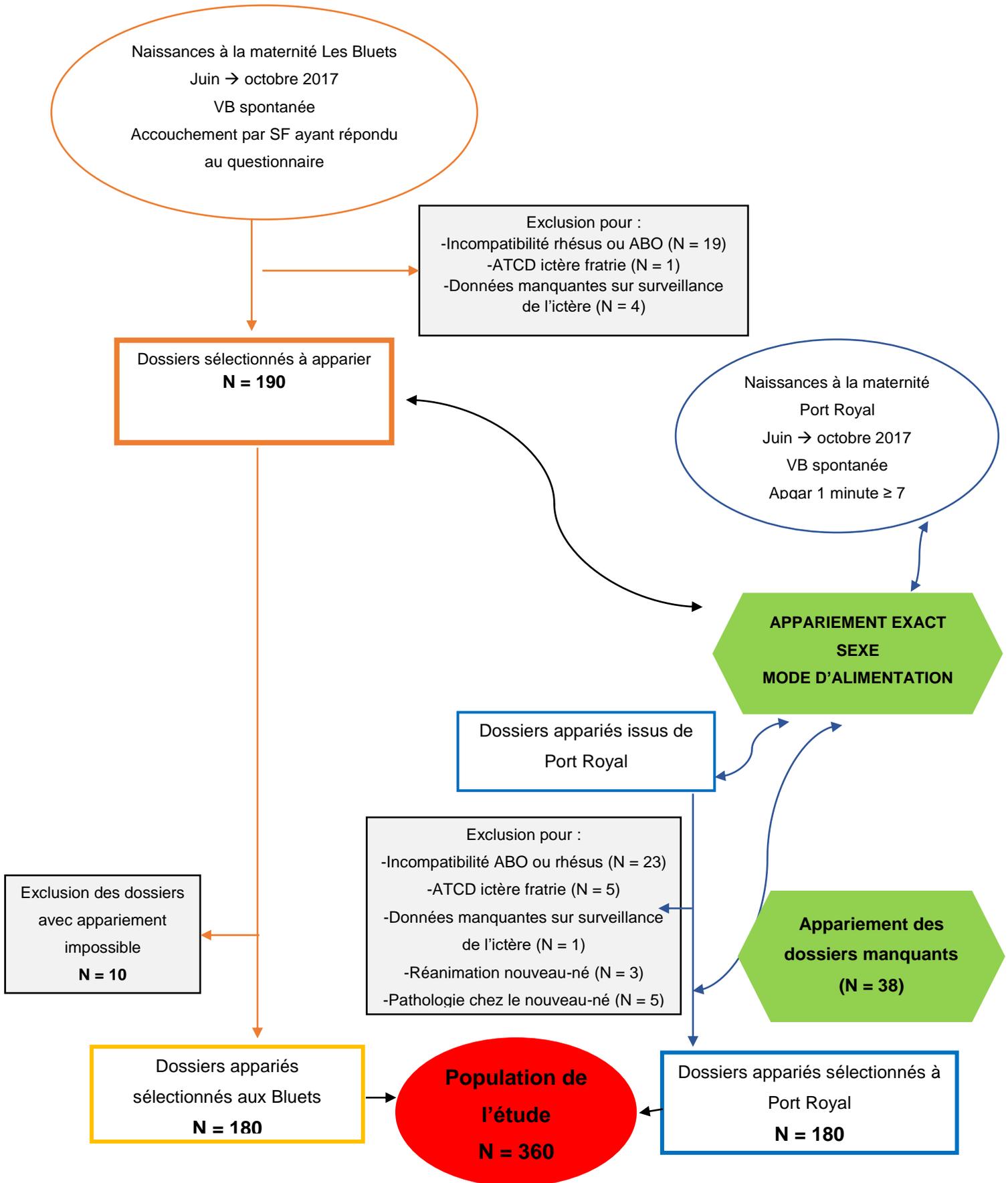
- Grossesse singleton
- Accouchement par voie basse spontanée
- Nouveau-né à terme (entre 37 SA et 41+6 SA)

Les critères d'exclusion étaient :

- Nouveau-nés présentant un Apgar inférieur à 7 à 1 minute de vie
- Nouveau-nés ayant nécessité des gestes de réanimation à la naissance
- Exclusion des dossiers en cas d'antécédents familiaux d'ictère dans la fratrie
- Exclusion des incompatibilités rhésus et groupe identifiées
- Nouveau-nés présentant une pathologie congénitale

Le diagramme de flux de sélection des nouveau-nés inclus dans l'étude est présenté ci-après (figure 2).

FIGURE 2 : DIAGRAMME DE FLUX DES NOUVEAU-NES INCLUS DANS L'ETUDE



VARIABLES RECUEILLIES

Caractéristiques de la population

Les variables recueillies concernant la mère étaient la parité.

Concernant l'accouchement et adaptation à la vie extra-utérine, nous avons recueilli le terme exact en semaines d'aménorrhée et jour, et le score d'Apgar à M1, M5 et M10 de vie.

Concernant les caractéristiques du nouveau-né, nous avons relevé le poids de naissance en grammes.

En cas d'antécédent d'ictère dans la fratrie, cela était notifié et le dossier était exclu.

Ictère

Les variables recueillies dans le but d'évaluer l'ictère étaient pour tous les nouveau-nés inclus, la valeur du pic de bilirubine transcutanée (BTC) et le jour du pic.

Nous avons noté si la bilirubinémie avait été réalisée ou non. Le cas échéant, nous avons recueilli la valeur maximale de la bilirubinémie et le jour correspondant.

Nous avons relevé si un traitement par photothérapie avait été instauré. Si c'était le cas, nous avons recueilli le mode de photothérapie (tunnel ou rampe) et la durée (en heures).

Afin d'éliminer les facteurs confondant d'ictère, nous avons relevé le groupe sanguin maternel pour chaque cas inclus. Nous avons également relevé si l'identification du groupe sanguin du nouveau-né avait été réalisée et le résultat, afin d'exclure les incompatibilités groupe ou rhésus.

Nous avons également noté s'il existait une autre cause d'ictère identifié : infection, déficit en G6PD ou en Pyruvate Kinase.

Paramètres hématologiques

Dans l'objectif d'évaluer le retentissement du clampage retardé sur les paramètres hématologiques, particulièrement la polyglobulie, nous avons noté si une numération formule sanguine (NFS) avait été effectuée pendant le séjour en maternité (quel que soit le motif).

Pour toutes les NFS nous avons noté le jour de réalisation, le nombre d'hématies, l'hématocrite et la valeur de l'hémoglobine.

STRATEGIE D'ANALYSE

Nous avons commencé par comparer les deux groupes : le groupe clampage retardé, constitué par la population de la maternité Les Bluets, et le groupe clampage précoce, constitué par la population de la maternité Port-Royal. Nous avons comparé les caractéristiques maternelles (parité), puis les caractéristiques néonatales (terme de naissance, poids de naissance, score d'Apgar à 1-5 et 10 minutes, le sexe et le mode d'alimentation).

Nous avons ensuite comparé les taux d'ictère traité par photothérapie, ainsi les caractéristiques du pic de BTC en fonction du délai de clampage du cordon ombilical.

Enfin, nous avons comparé la mesure de la bilirubinémie, du taux d'hématies, de l'hémoglobine et de l'hématocrite dans les deux groupes chez les nouveau-nés qui avaient eu un prélèvement sanguin.

ANALYSES STATISTIQUES

Le recueil de données a été fait sur une base de données informatisée Microsoft Excel. Par la suite, les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel BiostaTGV et par Microsoft Excel.

Pour les variables continues, nous avons utilisé le test de Student lorsque les conditions d'application le permettaient. Pour les variables continues dont l'effectif était inférieur à 30, nous avons utilisé le test de Mann-Withney.

Pour les variables qualitatives, nous avons utilisé le test du Chi-2, ainsi que le test exact de Fisher lorsque les effectifs théoriques étaient inférieurs à 5.

Le risque alpha de première espèce était fixé à 5 %.

CONSIDERATIONS ETHIQUES ET REGLEMENTAIRES

L'accord de la cadre de la maternité des Bluets a été recueilli, ainsi que l'accord du chef de service de la maternité Port-Royal et celui de la cadre des archives de la maternité Port-Royal.

Les données relevées dans les dossiers ont été recueillies sur une base de données Excel anonymisée et sécurisée par mot de passe.

Deuxième partie

Résultats

Description de la population d'étude

Les deux groupes de population de l'étude ont été appariés sur le terme de naissance ($p = 1$), sur le sexe des nouveau-nés ($p = 1$), ainsi que sur le mode d'allaitement ($p = 1$). La description de la population se trouve dans le tableau 1. L'analyse secondaire confirme un appariement correct.

Concernant les caractéristiques globales de la population de l'étude, les groupes des deux maternités étaient comparables sur la parité ($p = 0,311$) ; le poids de naissance moyen ($p = 0,447$) ; le score d'Apgar à 1 minute de vie ($p = 0,214$) ainsi qu'à 5 minutes ($p = 1$) et à 10 minutes de vie ($p = 1$). Parmi les nouveau-nés, 58 % d'entre eux étaient de sexe féminin et 42 % de sexe masculin. La population de notre étude était composée de 49% de primipares et de 51% de multipares.

Dans notre étude, le terme de naissance moyen était de 40 SA et le poids de naissance moyen était de 3334 g +/- 379 g.

L'allaitement maternel était le mode d'alimentation le plus représenté dans l'étude : 80 % des enfants de l'études recevaient un allaitement maternel. L'allaitement artificiel et l'allaitement mixte concernaient respectivement 16 % et 4 % des nouveau-nés de l'étude.

TABLEAU 1 : DESCRIPTION DE LA POPULATION

	Port Royal Clampage Précoce N=180	Les Bluets Clampage retardé N=180	P
Parité			
<i>I</i>	86	92	
<i>II</i>	59	66	0,311
<i>III</i>	26	16	
$\geq IV$	9	6	
Terme de naissance			
<i>[37 SA – 38 SA]</i>	6	6	
<i>[38 SA – 39 SA]</i>	19	19	
<i>[39 SA – 40 SA]</i>	53	53	1
<i>[40 SA – 41 SA]</i>	66	66	
<i>[41 SA – 42 SA]</i>	36	36	
Poids de naissance moyen (g)	3318,9	3349,3	0,447
Sexe			
<i>Féminin</i>	104	104	1
<i>Masculin</i>	76	76	
Mode d'allaitement			
<i>Allaitement maternel</i>	144	144	
<i>Allaitement artificiel</i>	28	28	1
<i>Allaitement mixte</i>	8	8	
Apgar à M1			
<i>7 - 8</i>	11	6	
≥ 9	169	174	0,214
Apgar à M5			
<i>7 - 8</i>	1	1	1
≥ 9	179	179	
Apgar à M10			
<i>7 - 8</i>	0	0	1
≥ 9	180	180	

Critères de jugement principaux

Traitement par photothérapie

Dans notre étude, 7 nouveau-nés ont reçu un traitement par photothérapie, soit 1,9 % de la population de notre étude. 1,1 % des nouveau-nés du groupe « clampage précoce » et 2,8 % des nouveau-nés du groupe « clampage retardé » ont reçu un traitement par photothérapie (tableau 2).

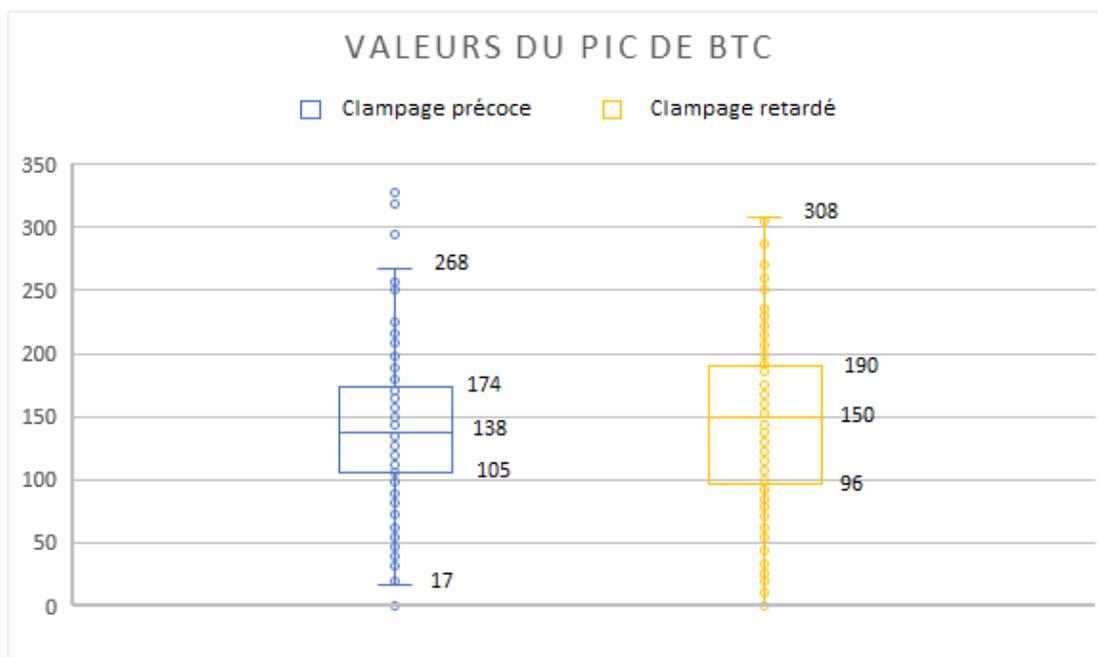
Il n'y avait pas de différence significative concernant la nécessité d'un traitement par photothérapie en fonction du mode de clampage, précoce ou retardé, du cordon ($p = 0,449$).

Bilirubine transcutanée

Dans notre étude, la moyenne du pic de BTC était de 142,5 +/- 63,5 (tableau 2).

La valeur du pic de BTC ne présentait pas de différence significative entre le groupe de nouveau-nés ayant eu un clampage précoce et le groupe ayant eu un clampage retardé ($p = 0,780$). La répartition des valeurs du pics de BTC en fonction du temps de clampage du cordon -précoce ou retardé- est représenté sur la figure 3.

FIGURE 3 : VALEUR DU PIC DE BTC EN FONCTION DU DELAI DE CLAMPAGE DU CORDON



Dans la population globale de l'étude, la moyenne du jour de survenue du pic de BTC était 2,6 jours. Il n'y avait pas de différence significative sur le jour du pic de BTC en fonction du temps de clampage du cordon ombilical ($p = 0,690$).

TABLEAU 2 : LIEN ENTRE LE DELAI DE CLAMPAGE DU CORDON OMBILICAL ET L'ICTERE			
	Port Royal Clampage Précoce N=180	Les Bluets Clampage retardé N=180	P
Photothérapie			
<i>Faite</i>	2	5	0,449
<i>Non faite</i>	178	175	
Pic de BTC (moyenne)	141,4	143,3	0,780
Jour du pic de BTC			0,690
<i>0</i>			
<i>1</i>	0	1	
<i>2</i>	12	16	
<i>3</i>	67	65	
<i>4</i>	93	77	
<i>5</i>	7	18	
	1	3	

Critères de jugement secondaires

Le tableau 3 rapporte les critères de jugements secondaires, composés de l'analyse des paramètres sanguins chez les nouveau-nés ayant eu une analyse sanguines.

Bilirubinémie

Dans notre étude, 25 nouveau-nés au total avaient eu un dosage de la bilirubinémie, soit 7 % de la population de l'étude. 8 % des nouveau-nés ayant eu un clampage précoce et 6 % des nouveau-nés ayant eu un clampage retardé ont eu un dosage de la bilirubinémie.

Aucune différence significative n'est à rapporter concernant le taux moyen de bilirubinémie en fonction du délai de clampage du cordon ombilical ($p = 0,890$).

Le pic de bilirubinémie survenait le plus fréquemment au 3^{ème} jour de vie, quel que soit le délai de clampage du cordon ombilical.

Taux de globules rouges

Concernant le taux moyen de globules rouges, il était rapporté pour 9 % des nouveau-nés inclus dans l'étude. 7 % des nouveau-nés du groupe « clampage précoce » et 2 % des nouveau-nés du groupe « clampage retardé » ont eu une numération sanguine.

Le taux moyen de globules rouge n'était pas différent entre les deux groupes ($p = 0,624$).

Hématocrite

La mesure de l'hématocrite a été rapportée pour 9 % des nouveau-nés de l'étude. 7 % des nouveau-nés du groupe « clampage précoce » et 2 % des nouveau-nés du groupe « clampage retardé » ont eu une mesure de l'hématocrite. La valeur moyenne de l'hématocrite dans notre population d'étude était de $53,5 \pm 8,2$ %.

Aucune différence significative n'est à noter concernant le taux moyen de l'hématocrite ($p = 0,549$).

Par ailleurs, il convient de noter qu'aucun nouveau-né inclus dans notre étude ne présentait de polyglobulie (définie par une hématocrite supérieure ou égale à 65 %).

Hémoglobine

L'hémoglobine était relevée pour 11 % des nouveau-nés ayant reçu un clampage précoce et pour 2 % des nouveau-nés du groupe « clampage retardé ». L'analyse de l'hémoglobine concernait donc 13 % des nouveau-nés de l'étude.

La valeur moyenne de l'hémoglobine dans cette population était de 19 +/- 2,9 g/dL.

Cette analyse ne met en évidence aucune différence significative ($p = 0,394$).

TABLEAU 3 : ANALYSE DES PARAMETRES SANGUINS SELON LE DELAI DE CLAMPAGE DU CORDON

	Port Royal Clampage Précoce	Les Bluets Clampage retardé	P
Bilirubinémie	(N=14)	(N=11)	0,890
<i>Valeur moyenne</i>	193,2	196,4	
Taux de globules rouges (moyenne) <i>(en $10^9/mm^3$)</i>	(N=13)	(N=4)	0,624
	5,40	5,61	
Hématocrite (en %)	(N=13)	(N=4)	0,549
< 40	0	0	
[40 – 45[	3	1
[45 – 50[	3	0
[50 – 55[	3	1
[55 – 60[	2	0
[60 – 65[	2	2
≥ 65	0	0	
Hémoglobine (en g/dL)	(N=19)	(N=4)	0,394
[15 – 19[	12	2
[19 – 22[	5	0
≥ 22	2	2	

Troisième partie

Discussion

Notre étude nous a permis de montrer que la pratique du clampage retardé chez des nouveau-nés à terme issus d'une population à bas risque et sans facteur de risque d'ictère n'était pas associée à une élévation du nombre d'ictères traités par photothérapie en suites de couches. Nous avons également montré que cette pratique n'était pas associée à une augmentation des valeurs de BTC et de bilirubinémie. Nous n'avons pas mis en évidence de lien entre le clampage retardé et la polyglobulie, le taux d'hémoglobine ni le taux d'hématies.

Synthèses et discussion des résultats

Traitement par photothérapie

Notre première hypothèse concernait le traitement par photothérapie de l'ictère. Nous avons supposé que le clampage retardé du cordon ombilical n'était pas associé à une augmentation de la fréquence de traitement par photothérapie. Cette hypothèse a été émise malgré des résultats contradictoires de la littérature à ce sujet. La méta-analyse de Mc Donald et al. publiée en 2013 relevait une différence significative du recours à un traitement par photothérapie entre les groupes « clampage retardé » et « clampage précoce », en faveur d'une élévation de la fréquence de traitement par photothérapie chez les nouveau-nés ayant eu un clampage retardé (28). Cependant, des études publiées par la suite montraient des résultats différents, notamment l'essai de Krishnan et al. publié en 2015, qui concluait à l'absence de différence significative concernant le traitement par photothérapie entre les groupes clampage précoce et clampage retardé (25). Ces résultats rejoignent ceux de l'essai contrôlé randomisé népalais de Rana et al. de 2019, qui incluait 540 nouveau-nés nés par voie basse à terme, randomisés en un groupe clampage précoce et un groupe clampage retardé du cordon ombilical (32). Il s'accordent également avec les résultats de Yang et al. (31).

Notre première hypothèse est validée car notre étude nous permet de conclure à une absence de différence significative entre le groupe « clampage précoce » et le groupe « clampage retardé ».

Impact du clampage retardé sur le BTC

L'un des objectifs de notre étude était l'évaluation de l'impact du clampage retardé sur le BTC.

Le BTC permettait un dépistage de l'ictère, en cas de valeur élevée, un contrôle par mesure de la bilirubinémie était réalisé. Ce critère d'analyse nous a paru pertinent car la SFN recommande le dépistage de l'ictère par BTC 1 à 2 fois par 24 heures pendant toute la durée du séjour à la maternité. Il s'agit donc d'une donnée chiffrée permettant une comparaison objective entre nos deux groupes, et qui est accessible pour tous les nouveau-nés de notre étude, contrairement à la bilirubinémie. Les deux centres utilisaient un modèle de biliflash identique, ce qui permettait une comparaison. Dans notre population, la concordance entre BTC et bilirubinémie, définie par un delta entre le BTC et la bilirubinémie inférieur à 35, était de 65 % des cas et était identique dans les deux centres. Le nomogramme de dépistage de l'ictère par BTC établi par la SFN est disponible en annexe 2. Il est en lien avec des conduites à tenir cliniques, comme le contrôle par dosage de la bilirubine sanguine.

Récemment, Yang et al. ont publié une étude rétrospective monocentrique de type « avant-après » mise en œuvre d'un protocole de généralisation du clampage retardé chez les nouveau-nés à terme, dans le but d'évaluer l'impact de ce protocole sur les coûts de l'hospitalisation et la durée de séjour en maternité. Les auteurs montraient que la valeur du BTC était significativement supérieure dans la population qui avait bénéficié d'un clampage retardé (31). Il s'agit de l'une des seules études ayant intégré ce paramètre.

Dans notre étude, nous avons émis l'hypothèse que le clampage retardé était associé à une élévation de la valeur du pic de BTC. Notre hypothèse est donc rejetée. En effet, nous avons mis en évidence qu'il n'y avait pas de différence de la valeur du pic de BTC entre le groupe « clampage précoce » et le groupe « clampage retardé », ni du jour de survenue du pic de BTC.

Nos résultats sont donc opposés à ceux de l'étude de Yang et al. publiée en avril 2019 sur ce point (31).

Impact du clampage retardé sur la bilirubinémie

Une hypothèse secondaire que nous avons énoncée était que le clampage retardé du cordon ombilical était associé à une augmentation de la valeur du pic de bilirubinémie. La bilirubinémie est un critère d'analyse majeur de la gravité de l'ictère. La SFN a établi une courbe d'indication de mise sous photothérapie basée sur la mesure de l'ictère. Cette courbe est disponible en annexe 3. Nous avons donc voulu étudier ce paramètre.

Les études réalisées concernant l'impact du clampage retardé sur le taux de bilirubinémie présentaient des conclusions divergentes. Une revue de la littérature publiée en 2004 par Van Rheenen mettait en évidence une augmentation du risque d'hyperbilirubinémie au cours de la première semaine de vie (33). A contrario, la méta-analyse de Hutton et Hassan publiée en 2007 concluait à une absence de différence des taux de bilirubinémie entre les groupes clampage précoce et clampage retardé chez des nouveau-nés à terme (34).

Nos résultats sont en accord avec ceux de l'étude de Mohammed et al. publiée en mars 2019, qui comparait deux groupes -clampage précoce et clampage retardé- de nouveau-nés à terme dans un hôpital en Jordanie, et concluait à une absence de différence des taux de bilirubinémie entre ces deux groupes (35). Il concorde également avec ceux de Yang et al., qui ont publié en avril 2019 une étude de cohorte rétrospective dont l'objectif était d'évaluer l'impact d'un protocole de clampage retardé généralisé chez les nouveau-nés à terme sur l'ictère. Dans cette étude, qui incluait 424 nouveau-nés, il n'y avait pas de différence concernant la valeur du pic de bilirubinémie entre les nouveau-nés qui avaient reçu un clampage retardé et ceux qui avaient eu un clampage précoce (31). Notre hypothèse initiale est donc infirmée à la suite de notre étude. Nos résultats concluent à une absence de différence significative concernant la valeur maximale de bilirubinémie au cours du séjour entre le groupe « clampage retardé » et le groupe « clampage précoce ».

Cependant, dans notre étude, seule une partie des nouveau-nés inclus, correspondant à 7 % de notre effectif, avaient eu un prélèvement sanguin afin de mesurer la bilirubinémie. On peut supposer qu'il existe un biais d'indication inter-opérateur lors de la décision de réaliser ce bilan sanguin, qui représente un geste invasif, même si ce biais devrait être limité par la courbe de surveillance de la SFN, qui offre un guide pour l'indication à prélever un dosage sanguin de bilirubine.

Analyse des paramètres de la NFS

Nous avons émis l'hypothèse que le clampage retardé du cordon ombilical n'avait pas d'impact significatif sur la polyglobulie. D'après les conclusions de la méta-analyse de Katheria et al. de 2016, les études récentes ne rapportaient pas de lien entre le clampage retardé du cordon et la polyglobulie symptomatique (9).

Notre hypothèse est admise après réalisation de notre étude, dans laquelle aucun cas de polyglobulie n'était retrouvé, quel que soit le groupe -clampage précoce ou clampage retardé-. Nous n'avons mis en évidence aucune différence significative concernant le taux d'hématocrite entre les deux groupes ($p = 0,549$).

Cependant, notre analyse reste limitée devant un manque de puissance de notre étude. En effet, le dosage de l'hématocrite n'était rapporté que pour 9 % des nouveau-nés inclus dans l'étude. Aucun nouveau-né inclus dans notre étude ne présentait de polyglobulie, définie par une hématocrite supérieure à 65 %. D'après les données de la littérature, l'incidence de la polyglobulie chez les nouveau-nés à terme varie de 0,4 % à 12 %, selon le moment de réalisation de l'analyse (36). La fréquence de cet événement étant relativement faible, les analyses dans notre échantillon semblent correspondre à la fréquence attendue en population générale.

Nous avons également souhaité comparer le taux de globules rouges et le taux d'hémoglobine lorsqu'ils avaient été mesurés au cours du séjour, quel que soit le motif de réalisation de cette analyse. Les résultats de la méta-analyse de Mc Donald à ce sujet étaient en faveur d'une amélioration des taux d'hémoglobine dans les premiers jours de vie chez les nouveau-nés ayant eu un clampage retardé du cordon (28). Des études publiées ultérieurement, telle que l'étude prospective randomisée de Rincón incluant 242 nouveau-nés nés à terme, mettaient également en évidence une augmentation significative des taux d'hémoglobine chez les nouveau-nés, en lien avec un allongement du délai de clampage du cordon ombilical (37).

Nous n'avons pas mis en évidence de différence du taux d'hématies ($p = 0,624$) ni du taux d'hémoglobine ($p = 0,394$) en fonction du délai de clampage du cordon ombilical. Cependant, comme nous venons de le souligner, les effectifs de nouveau-nés comparés étant très faibles, bien que nous ayons utilisé pour nos analyses des tests statistiques adaptés (tests non-paramétriques), il convient de s'interroger sur l'existence d'une erreur de seconde espèce, du fait d'une puissance limitée dans notre étude pour l'analyse de ces éléments. Une étude spécifique incluant uniquement des nouveau-nés ayant eu un prélèvement sanguin avec un échantillon de plus grande taille serait plus adaptée pour étudier ces paramètres.

Cependant, la dernière méta-analyse à ce sujet, publiée en 2019, concluait à une différence significative des taux d'hémoglobine au-delà de 6 mois, des taux de ferritine avant et au-delà de 6 mois en faveur du clampage retardé en comparaison au clampage précoce. Les auteurs mettaient également en évidence une diminution de l'incidence de l'anémie, des carences en fer et des anémies liées à une carence martiale (38).

Forces de l'étude

Notre étude a permis d'inclure une population de 360 nouveau-nés répartis en deux groupes égaux, l'un constituant le groupe clampage retardé, l'autre le groupe clampage précoce.

L'une des forces de notre étude est d'avoir identifié les pratiques en conditions réelles, en interrogeant et en identifiant des sages-femmes pratiquant le clampage retardé à la maternité des Bluets, ainsi qu'en déterminant les conditions dans lesquelles elles le pratiquent. Ceci nous a permis de sélectionner une population à bas risque, soit le type de population qui serait concernée en cas de généralisation de cette pratique.

D'autre part, nous avons identifié au préalable les principaux facteurs de risque d'ictère néonatal, ce qui nous a permis d'apparier les nouveau-nés.

Le terme, le mode d'allaitement ainsi que le sexe du nouveau-né sont des facteurs ayant un impact sur l'ictère néonatal. En effet, le terme de naissance inférieur à 38 SA, l'allaitement maternel exclusif représentent des facteurs de risque d'ictère (39,40). Afin de limiter leur impact sur nos analyses dans cette étude, nous avons appariés nos deux groupes -clampage précoce et clampage retardé- sur ces facteurs, ce qui permet d'évaluer l'impact du temps de clampage indépendamment de ces facteurs.

Nous avons également utilisé la stratégie d'exclusion en cas d'incompatibilité ABO ou rhésus materno-fœtale, de RAI maternelles positives pendant la grossesse, en cas d'antécédent d'ictère traité par photothérapie dans la fratrie, ainsi que lorsqu'une autre cause d'ictère était identifiée (infection, déficit enzymatique, malformation) (39,40). Nous avons également exclu les nouveau-nés nés par voie basse instrumentale, d'une part parce qu'ils sont plus à risque de présenter une bosse séro-sanguine ou un céphalématome, ce qui constitue un facteur de risque d'ictère (1,2), d'autre part parce que les accouchements par voie basse instrumentale sont réalisés par les obstétriciens, or nous ne les avons pas interrogés sur leur pratique du clampage retardé à la maternité des Bluets, nous ne pouvions donc pas inclure de nouveau-nés dont l'accouchement avait été réalisé par des obstétriciens. Dans ces cas, la stratégie d'exclusion a été utilisée lors de la sélection de la population car ce sont des facteurs confondants dans notre étude et il n'était pas réalisable d'apparier nos deux groupes sur ces facteurs.

Limites et biais de l'étude

Notre étude est une étude rétrospective, or ce type d'étude est de faible niveau de preuve. Cependant ce choix nous a semblé nécessaire afin d'inclure un grand nombre de patientes sans avoir à imposer aux équipes de salle de naissance une charge de travail supplémentaire en leur demandant de participer à l'inclusion des patientes. D'autre part, une réunion au sujet du clampage retardé s'est tenue à la maternité Port Royal en novembre 2017, ce qui a pu sensibiliser les professionnels au sujet du clampage retardé et impacter leurs pratiques, bien que celui-ci ne soit pas recommandé dans les protocoles de la maternité chez les nouveau-nés à terme. Le recueil de données en rétrospectif en sélectionnant la période nous a donc permis d'éviter un biais de contamination des pratiques.

L'une des difficultés rencontrées lors de la mise en place de notre étude résidait dans le fait que le délai de clampage n'était pas renseigné sur les dossiers. Nous avons donc dû recourir à des stratégies alternatives afin d'identifier les nouveau-nés qui avaient eu un clampage retardé. La cadre de salle de naissance de la maternité des Bluets a diffusé un questionnaire auprès des sages-femmes de son équipe, ce qui nous a permis de préciser les conditions de mise en oeuvre de cette pratique et a permis la sélection des dossiers de nouveau-nés en conséquence.

Notre étude était de type « ici-ailleurs ». Nous avons, par conséquent, été confronté à un biais de comparabilité de nos deux groupes, en raison de différences de pratique. Nos populations étaient comparables entre elles, cependant certains de nos critères d'analyse doivent être interprétés en tenant compte de cet élément. De ce fait, nous n'avons pas été en mesure d'étudier l'association entre la pratique du clampage retardé et le nombre de sorties précoces de la maternité.

Concernant les données recueillies, nous n'avons pas noté l'origine géographique des parents dans notre étude. Or, il est montré que les nouveau-nés dont les parents sont originaires des Antilles, d'Afrique ou d'Asie ont un risque augmenté d'hyperbilirubinémie sévère (40). Ceci est une limite de notre étude.

Notre étude présentait un biais d'indication concernant le critère de mise sous photothérapie de l'enfant. En effet, il s'agit d'un élément clinique, qui est soumis à la décision du pédiatre ainsi qu'à des contraintes organisationnelles au sein de la maternité. On peut donc supposer qu'il pourrait exister une variabilité inter-praticiens lorsque les taux de bilirubinémie sont à la limite des courbes. C'est pourquoi nous avons couplé cette analyse à celle de critères chiffrés, donc plus objectifs, d'évaluation de l'ictère.

Validité interne et externe

Concernant la validité interne de notre étude, la population choisie était une population à bas risque, pour laquelle une sélection rigoureuse avait été réalisée afin d'identifier nos deux groupes, clampage précoce et clampage retardé. Nous avons utilisé la stratégie d'appariement et d'exclusion afin de limiter les facteurs confondants d'ictère dans nos analyses. Nos analyses statistiques ont été réalisées à l'aide de tests adaptés. La puissance de notre étude était limitée ; cependant, nous avons pu répondre à nos principaux objectifs, qui semblent rejoindre ceux des dernières méta-analyses publiées sur le sujet.

Concernant la validité externe, elle reste très limitée principalement devant un manque de puissance. La population choisie était ciblée, et à bas risque obstétrical et pédiatrique, ce qui ne permet pas de généralisation de nos résultats à la population générale.

Conclusion

En France, la pratique du clampage précoce du cordon ombilical est majoritaire. Des recommandations claires ont été établies en faveur du clampage retardé du cordon à la naissance chez les nouveau-nés prématurés. Cependant, chez les nouveau-nés à terme, de nombreuses études rapportent des améliorations du statut ferrique et une diminution des anémies et des carences en fer dans les premiers mois de vie, sans consensus quant aux effets adverses impliqués par la pratique du clampage retardé du cordon ombilical.

Notre étude a montré qu'il n'y avait pas de différence significative du recours à la photothérapie chez des nouveau-nés à bas risque d'ictère, nés à terme et ayant bénéficié d'un clampage retardé jusqu'à l'arrêt des battements du cordon, par rapport à un groupe de nouveau-nés à terme et à bas risque d'ictère ayant eu un clampage précoce. Il n'y avait pas non plus d'impact significatif du mode de clampage -précoce ou retardé- sur le pic de bilirubine transcutanée, ni sur le pic de bilirubinémie. Nos résultats sont encourageants puisque la pratique du clampage retardé dans une population de nouveau-nés à terme et à bas risque d'ictère ne semble pas associée à une élévation du nombre d'ictères, ce qui ne devrait pas engendrer d'allongement du temps de séjour des nouveau-nés en maternité.

Il serait pertinent d'effectuer une étude randomisée de plus grande puissance afin de confirmer ces résultats. Enfin, d'autres études dans nos conditions d'exercice sont nécessaires afin de confirmer l'impact à long terme du clampage retardé du cordon ombilical chez des nouveau-nés à terme.

Bibliographie

1. DARWIN E. *Zoonomia*. Vol. Vol. 2. London: J. Johnson; 1796.
2. MENGET A, MOUGEY C, THIRIEZ G, RIETHMULLER D. Intérêt du clampage retardé du cordon ombilical chez le nouveau-né. *Archives de Pédiatrie*. 1 septembre 2013;20(9):1022-7.
3. PACO CD, FLORIDO J, GARRIDO MC, PRADOS S, NAVARRETE L. Umbilical cord blood acid–base and gas analysis after early versus delayed cord clamping in neonates at term. *Archives of Gynecology and Obstetrics*. 1 mai 2011;283(5):1011-4.
4. OMS | Clampage du cordon pour la prévention de l’anémie ferriprive chez les nourrissons : moment optimal [Internet]. WHO. [cité 16 janvier 2018]. Disponible sur: http://www.who.int/elena/titles/cord_clamping/fr/
5. OH W. Timing of Umbilical Cord Clamping at Birth in Full-term Infants. *JAMA*. 21 mars 2007;297(11):1257-8.
6. CHAPARRO CM, NEUFELD LM, TENA ALAVEZ G, EGUIA-LIZ CEDILLO R, DEWEY KG. Effect of timing of umbilical cord clamping on iron status in Mexican infants: a randomised controlled trial. *Lancet*. 17 juin 2006;367(9527):1997-2004.
7. VAN RHEENEN P, DE MOOR L, ESCHBACH S, DE GROOTH H, BRABIN B. Delayed cord clamping and haemoglobin levels in infancy: a randomised controlled trial in term babies. *Tropical Medical International Health*. Mai 2007;12(5):603-16.
8. ANDERSSON O, HELLSTRÖM-WESTAS L, ANDERSSON D, DOMELLÖF M. Effect of delayed versus early umbilical cord clamping on neonatal outcomes and iron status at 4 months: a randomised controlled trial. *BMJ*. 2011;(7836):1244.
9. KATHERIA AC, LAKSHMINRUSIMHA S, RABE H, MCADAMS R, MERCER JS. Placental transfusion: a review. *Journal of Perinatology*. Février 2017;37(2):105-11.
10. FARRAR D, AIREY R, LAW GR, TUFFNELL D, CATTLE B, DULEY L. Measuring placental transfusion for term births: weighing babies with cord intact. *BJOG International Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 2011;118(1):70-5.

11. YAO A, LIND J. Effect of gravity on placental transfusion. *The Lancet*. 6 septembre 1969;294(7619):505-8.
12. 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. *Lancet London England*. 19 juillet 2014;384(9939):235-40.
13. MERCER JS, SKOVGAARD RL. Neonatal transitional physiology: a new paradigm. *Journal of Perinatology*. 2002;15(4):56-75.
14. ERSDAL HL, LINDE J, MDUMA E, AUESTAD B, PERLMAN J. Neonatal Outcome Following Cord Clamping After Onset of Spontaneous Respiration. *Pediatrics*. 1 août 2014;134(2):265-72.
15. TANG J, FULLARTON R, SAMSON S-L, CHEN Y. Delayed cord clamping does not affect umbilical cord blood gas analysis. *Archives of Gynecology and Obstetrics*. Mars 2019;299(3):719-24.
16. Committee Opinion No. 684: Delayed Umbilical Cord Clamping After Birth. *Obstetrics & Gynecology*. Janvier 2017;129(1):e5-10.
17. LOZOFF B, JIMENEZ E, HAGEN J, MOLLEN E, WOLF AW. Poorer Behavioral and Developmental Outcome More Than 10 Years After Treatment for Iron Deficiency in Infancy. *Pediatrics*. 1 avril 2000;105(4):e51-e51.
18. OMS | Clampage tardif du cordon ombilical pour réduire l'anémie infantile [Internet]. WHO. [cité 16 janvier 2018]. Disponible sur: http://www.who.int/reproductivehealth/publications/maternal_perinatal_health/delayed-cord-clamping/fr/
19. MCDONALD SJ, MIDDLETON P. Effect of timing of umbilical cord clamping of term infants on maternal and neonatal outcomes. In: *The Cochrane Collaboration, éditeur. Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2008 [cité 16 janvier 2018]. Disponible sur: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD004074.pub2>
20. FOGARTY M, OSBORN DA, ASKIE L, SEIDLER AL, HUNTER K, LUI K, ET AL. Reports of Major Impact: Delayed vs early umbilical cord clamping for preterm infants: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 1 janvier 2018;218:1-18.

21. Recommandation ILCOR 2015 sur réanimation du nouveau-né : retarder le clampage du cordon chez le préma ne nécessitant pas de réanimation - Recherche Google [Internet]. [cité 29 décembre 2018]. Disponible sur:
https://www.google.com/search?q=Recommandation+ILCOR+2015+sur+r%C3%A9animation+du+nouveau-n%C3%A9+%3Aretarder+le+clampage+du+cordon+chez+le+pr%C3%A9ma+ne+n%C3%A9cessitant+pas+de+r%C3%A9animation&rlz=1C1CHBF_frFR818FR818&oq=Recommandation+ILCOR+2015+sur+r%C3%A9animation+du+nouveau-n%C3%A9+%3Aretarder+le+clampage+du+cordon+chez+le+pr%C3%A9ma+ne+n%C3%A9cessitant+pas+de+r%C3%A9animation&aqs=chrome..69i57.680j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8
22. CNGOF Clampage du cordon précoce ou tardif ? [2012] [Internet]. [cité 12 décembre 2017]. Disponible sur: https://www.google.fr/search?q=cngof+clampage+cordon&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b&gfe_rd=cr&dcr=0&ei=-_AvWrudHtOZX-TLhIAF
23. PELTONEN T. Placental Transfusion: Advantage and Disadvantage. *Obstetrical & Gynecological Survey*. Juillet 1982;37(7):457-8.
24. YAO AC, LIND J, VUORENKOSKI V. Expiratory Grunting in the Late Clamped Normal Neonate. *Pediatrics*. 1 décembre 1971;48(6):865-70.
25. KRISHNAN L, KOMMU PPK, THOMAS BJ, AKILA B, DANIEL M. Should Delayed Cord Clamping Be the Standard of Care in Term Low Risk Deliveries? A Randomized Controlled Trial from a Medical College Hospital in South India. *Journal of Clinical Neonatology*. Juillet 2015;4(3):183-7.
26. RINCON D, FOGUET A, ROJAS M, SEGARRA E, SACRISTAN E, TEIXIDOR R, ET AL. Original Article: Time of cord clamping and neonatal complications, a prospective study. 1 septembre 2014;81:142-8.
27. NEILSON J. Cochrane Update: Effect of timing of umbilical cord clamping at birth of term infants on mother and baby outcomes [Internet]. 2008 [cité 22 février 2019]. Disponible sur: <https://eds-a-ebSCOhost-com.frodon.univ-paris5.fr/eds/detail/detail?vid=3&sid=5ff8e0c8-25cf-4956-9d05-aa9e0bee33dd%40sdc-v-sessmgr05&bdata=Jmxhbmc9ZnImc2l0ZT1lZHMtbGl2ZSZzY29wZT1zaXRl#AN=18591323&db=cmedm>

28. MCDONALD S. Effect of timing of umbilical cord clamping of term infants on maternal and neonatal outcomes [Internet]. 2013 [cité 22 février 2019]. Disponible sur: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD004074.pub3/full>
29. Haute Autorité de Santé - Accouchement normal : accompagnement de la physiologie et interventions médicales [Internet]. [cité 15 mai 2018]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_2820336/fr/accouchement-normal-accompagnement-de-la-physiologie-et-interventions-medicales
30. 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 Pediatrics*. 1 juillet 2015;169(7):631.
31. YANG S, DUFFY JY, JOHNSTON R, FALL C, FITZMAURICE LE. Association of a Delayed Cord-Clamping Protocol With Hyperbilirubinemia in Term Neonates. *Obstetrics & Gynecology*. Avril 2019;133(4):754.
32. RANA N, RANNEBERG LJ, MÅLQVIST M, KC A, ANDERSSON O. Effect of delayed cord clamping on risk of hyperbilirubinemia in term newborns : A randomised clinical trial in Nepal. *Acta Paediatrica* [Internet]. 2019 [cité 30 mars 2019]; Disponible sur: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:uu:diva-379548>
33. VAN RHEENEN P, BRABIN BJ. Late umbilical cord-clamping as an intervention for reducing iron deficiency anaemia in term infants in developing and industrialised countries: a systematic review. *Annals of Tropical Paediatrics*. Mars 2004;24(1):3-16.
34. 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):1241-52.
35. MOHAMMED K, TAILAKH S, FRAM K, CREEDY D. Effects of early umbilical cord clamping versus delayed clamping on maternal and neonatal outcomes: A Jordanian study. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 31 mars 2019;1-11.
36. ÖZEK E, SOLL R, SCHIMMEL MS. Partial exchange transfusion to prevent neurodevelopmental disability in infants with polycythemia. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2010 [cité 30 mars 2019];(1). Disponible sur: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD005089.pub2/full>

37. RINCON D, FOGUET A, ROJAS M, SEGARRA E, SACRISTAN E, TEIXIDOR R, ET AL. Time of cord clamping and neonatal complications, a prospective study. *Anales de Pediatría English Edition*. 1 septembre 2014;81(3):142-8.
38. 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*. 1 avril 2019;92:97-108.
39. Recommandation sur l'ictère du nouveau-né [Internet]. SFN. [référence du 2 octobre 2018]. Disponible sur: <http://www.societe-francaise-neonatalogie.fr/2017/01/23/recommandation-sur-lictere-du-nouveau-ne/>
40. CORTEY A, RENESME L, RAIGNOUX J, BEDU A, CASPER C, TOURNEUX P, ET AL. Recommandations: Ictère à bilirubine non conjuguée du nouveau-né de 35 semaines et plus : du dépistage au suivi après sortie de la maternité. Recommandations pour la pratique clinique. *Archives de pédiatrie*. 1 février 2017;24:192-203.

Annexes

Annexe 1 : Questionnaire diffusé aux sages-femmes de la maternité des Bluets concernant leur pratique du clampage retardé du cordon ombilical

Nom et prénom :

Date :

1- Vous définissez le clampage retardé du cordon comme le clampage...

- après 1 minutes
- après 2 minutes
- à l'arrêt du battement du cordon
- autre (précisez) :

2- Concernant votre pratique du clampage retardé du cordon ombilical, vous la pratiquez...

- jamais
- rarement
- majoritairement
- systématiquement

3- Si vous ne pratiquez pas systématiquement le clampage du cordon, quels sont les critères qui vous y font renoncer ?

- liquide amniotique teinté ou méconial à la naissance
- anomalies du RCF durant les efforts expulsifs
- extraction instrumentale
- apgar < 7 à une minute de vie
- autres (précisez)

4- Lorsque vous réalisez un clampage retardé du cordon, comment positionnez-vous le nouveau-né ?

- sur le ventre de la mère
- au niveau du périnée
- en déclive par rapport au périnée
- autre (précisez) :

Commentaires :

.....
.....

Merci beaucoup pour votre participation !

Annexe 2 : Suivi quotidien de l'ictère (selon SFN)

SUIVI QUOTIDIEN INDIVIDUEL DE L'ICTÈRE

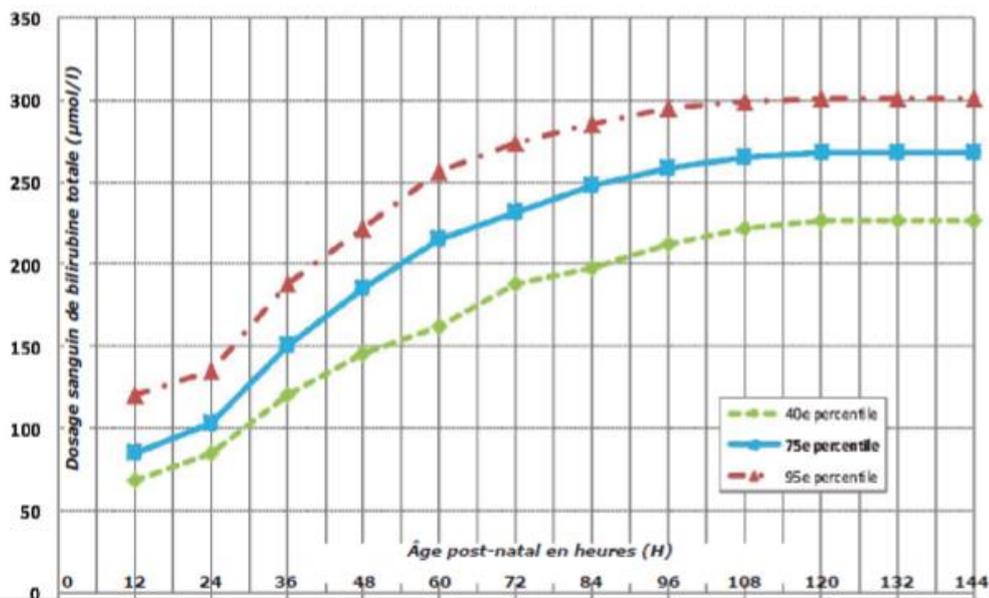
Étiquette patient

Enfant	Date N :	Heure N :	Terme :
	Poids :	Sexe :	Anticorps (élution) :
	Groupe :	Coombs direct :	
Mère	Groupe :	RAI /Anticorps :	

Facteurs de risque d'hyperbilirubinémie sévère

<input type="checkbox"/> Age gestationnel <38 SA	<input type="checkbox"/> Ictère des premières 24h
<input type="checkbox"/> Situation incompatibilité ABO	<input type="checkbox"/> RAI mère positive
<input type="checkbox"/> ATCD ictère traité fratrie	<input type="checkbox"/> ATDC hémolyse familiale
<input type="checkbox"/> Bosse sérosanguine, ecchymose, céphalématome	<input type="checkbox"/> Origine parents ou grands parents : Asie, Afrique, Antilles
<input type="checkbox"/> Allaitement maternel exclusif inefficace	<input type="checkbox"/> Perte pondérale de 8% ou plus

Surveillance quotidienne de l'ictère à l'aide du bilirubinomètre (Btc ou flash)
 Référentiel des bilirubinémies « normales » pour le nouveau-né ≥ 35 SA classées en percentile
 Nomogramme d'après Bhutani VK, Johnson L, Sivieri EM, Pediatrics, 1999



Date		J 1	J 2	J 3	J 4	J 5
Heure						
Btc sternum						
Btc front						
Bilirubine totale sanguine						

Indication à prélever un dosage sanguin de bilirubine si Btc >250µmol/l et/ou si Btc ≥ 75ème percentile

Annexe 3 : Courbe d'indication photothérapie (SFN)

Indications de photothérapie intensive (PTI) et d'exsanguino-transfusion (EST) pour le nouveau-né de 35 SA et plus

(adapté American Academy of Pediatrics; clinical practice guidelines. Subcommittee on hyperbilirubinemia. Management of hyperbilirubinemia in the newborn infant 35 or more weeks of gestation. Pediatrics. 2004; 114(1):297-316.)

Indications selon le dosage sanguin de bilirubine totale ou BTS (sans soustraction de la bilirubine conjuguée) exprimée en $\mu\text{mol/l}$ pondérée par l'âge post-natal et la présence ou non de conditions à risque aggravé de neuro-toxicité de la bilirubine.

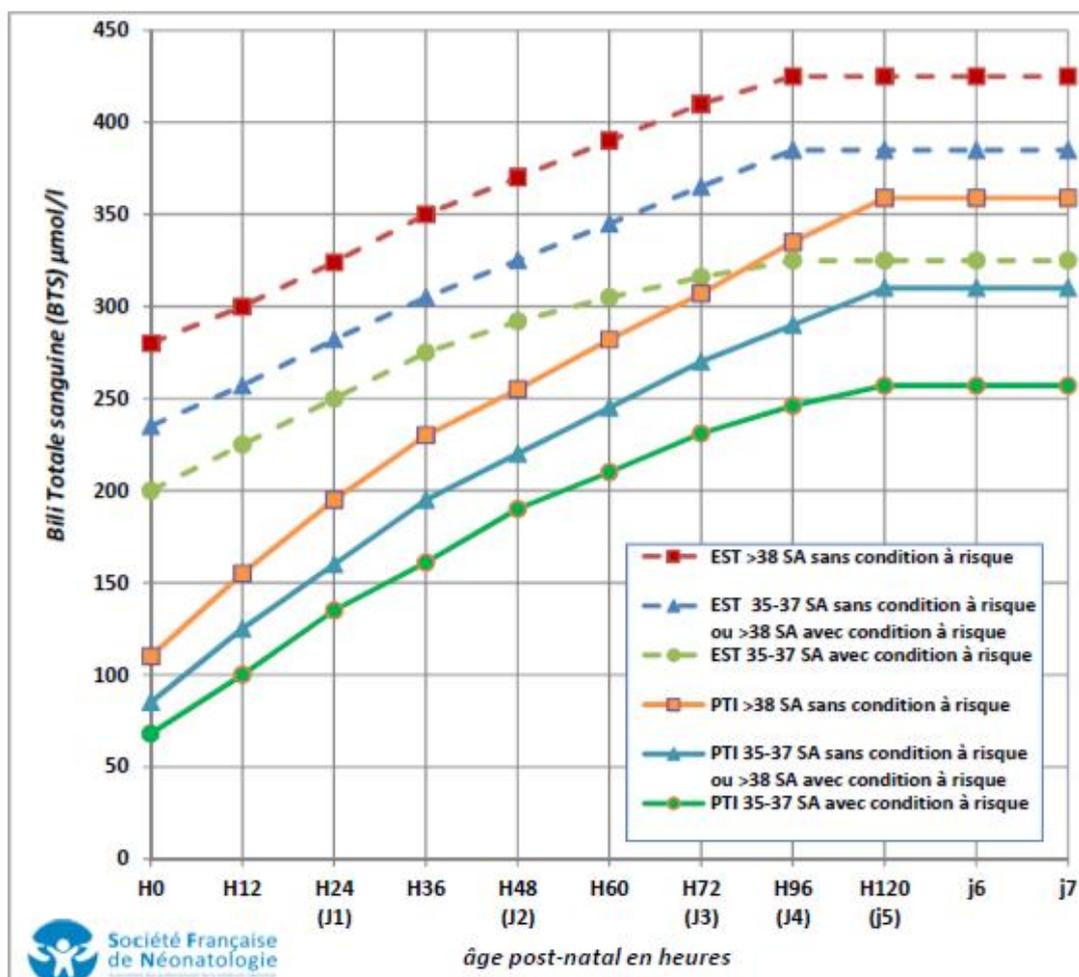
Conditions à risque majoré de neuro-toxicité de la bilirubine :

Processus hémolytique (Allo et iso-immunisation, déficit en G6PD...); signes neurologiques (léthargie, refus de boire, hyper-excitabilité, cri aigu...); acidose et hypoxie; instabilité thermique; infection; hypoalbuminémie avérée ($<40\text{g/l}$) ou suspectée (prématurité, hypotrophie...)

Si absence de dispositif de photothérapie intensive poser une indication pour des valeurs de dosage de bilirubine totale à $50\mu\text{mol/l}$ plus basses que celles indiquées sur ces courbes

Attention :

- l'absence de réponse du bilirubinomètre transcutané témoigne d'une hyperbilirubinémie dépassant les capacités de mesure ($>350\mu\text{mol/l}$) et indique un démarrage de la PTI sans attendre le dosage de bilirubine
- Discuter une exsanguino-transfusion sans délai avec niveau 3 de néonatalogie du réseau ou CNRHP si dosage de bilirubine totale est $100\mu\text{mol/l}$ au-dessus de l'indication de PTI
- une hyperbilirubinémie sévère avec signes d'encéphalopathie aigüe avancée (troubles de la vigilance, convulsions, retrocollis, opisthotonos,...) est une indication formelle d'exsanguino-transfusion.



DROITS DE REPRODUCTION :

Le mémoire des étudiantes de l'école de sages-femmes Baudelocque de l'université Paris Descartes sont des travaux réalisés à l'issue de leur formation et dans le but de l'obtention du diplôme d'Etat. Ces travaux ne peuvent faire l'objet d'une reproduction sans l'accord des auteurs et de l'école.