

UNIVERSITÉ DE NANTES

FACULTÉ DE MÉDECINE

Année : 2020

N°

THÈSE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

DES de Gynécologie-obstétrique

par

Victoria CASAGRANDE, épouse FOSSE

Présentée et soutenue publiquement le 15 décembre 2020

Résultat neurodéveloppemental à 2 ans et accouchement instrumental en cas de prématurité : Étude issue de la cohorte régionale LIFT (Loire Infant Follow-up Team)

Président du jury : Monsieur le Professeur Norbert WINER

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Guillaume DUCARME

TABLE DES MATIÈRES

MEMBRES DU JURY	4
REMERCIEMENTS	5
ABRÉVIATIONS	8
INTRODUCTION	9
 I. MODES D'ACCOUCHEMENT CHEZ LE PRÉMATURÉ SINGLETON	11
1. Complications liées aux naissances prématurées.....	11
- <i>La fragilité neurologique</i>	12
2. Le développement neurocognitif à long terme chez les enfants prématurés	14
3. Quid de la césarienne chez le prématuré ?	18
4. L'accouchement par le siège.....	20
- <i>Les risques spécifiques</i>	20
- <i>Le développement neurocognitif à long terme</i>	22
5. L'extrême prématurité	24
- <i>En présentation céphalique</i>	24
- <i>En présentation du siège</i>	26
 II. L'ACCOUCHEMENT INSTRUMENTAL CHEZ LE PRÉMATURÉ.....	28
1. Les enjeux	28
2. Les complications néonatales des extractions en fonction de l'instrument utilisé	29
3. Quel instrument choisir ?	33
4. Le développement neurocognitif à long terme	34
- <i>Chez le fœtus à terme né par voie basse instrumentale</i>	34
- <i>Chez le fœtus prématuré né par voie basse instrumentale</i>	36

MATÉRIEL ET MÉTHODES	38
RÉSULTATS	42
DISCUSSION	59
CONCLUSION	66
RÉFÉRENCES	67
RÉSUMÉ.....	72

MEMBRES DU JURY

Président du jury : Monsieur le Professeur Norbert WINER

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Guillaume DUCARME

Madame le Professeur Géraldine GASCOIN

Monsieur le Professeur Cyril FLAMANT

Monsieur le Docteur Vincent DOCHEZ

REMERCIEMENTS

Au président du jury, Professeur Norbert WINER, de m'avoir fait l'honneur de présider ce jury. Merci pour votre accompagnement tout au long de mon internat.

A mon directeur de thèse, Monsieur le Docteur Guillaume DUCARME, de son implication dans la réalisation de ce travail. Un grand merci également pour votre enseignement de la chirurgie avec beaucoup de pédagogie et de confiance. Vous m'avez donné goût à la chirurgie !

Au Professeur Cyril FLAMANT, de me faire l'honneur de juger ce travail.

Au Professeur Géraldine GASCOIN, de me faire l'honneur de juger ce travail.

Au Docteur Vincent DOCHEZ, de me faire l'honneur de juger ce travail. Merci pour tes précieux conseils, ta gentillesse et ta disponibilité sans faille tout au long de mon internat.

A Madame Marion OLIVIER pour ton aide précieuse et indispensable à la réalisation des statistiques de ce travail, pour le temps passé sur cette étude.

A tous les membres du service de gynécologie-obstétrique du CHU de Nantes : Docteur E. VAUCEL, Docteur E. DANIS, Docteur S. PLOTEAU, Docteur R. BOUQUIN, Docteur Y. CAROIT, Docteur J. ESBELIN, Docteur E. MISBERT, Docteur F. LEPERLIER pour les longues heures passées avec vous, votre bienveillance et votre rigueur pour me faire progresser dans notre spécialité. Merci particulièrement au Docteur C. LE VAILLANT pour votre enseignement de l'échographie obstétricale.

A tous les médecins que j'ai croisés ces 6 dernières années et qui m'ont fait grandir, m'ont appris mon métier et m'ont soutenue dans les moments plus difficiles : Docteur P. GUEUDRY, Docteur C. FRADET, Docteur G. DUCELLIER, Docteur F. MENTHONNEX, Docteur L. PETIT, Docteur C. LECHARTIER, Docteur C. LOAEC, Docteur P. de BLAYE, Docteur M. BROOKS.

Aux sage-femmes et infirmières de l'équipe du SIG, du DAN, de chirurgie gynéco et de l'UGO : Emilie, Aurélie, Hélène, Anne-Laure, Catherine, Caroline, Michèle, Corinne pour votre dynamisme, votre bonne humeur et votre aide précieuse !

A l'équipe de chirurgie de l'ICO René Gauducheau, particulièrement au Docteur Florence BOIFFARD de m'avoir fait découvrir l'art de la reconstruction mammaire et de la prise en charge sénologique.

Au Professeur E. MIRALLIE et son équipe de chirurgie digestive, particulièrement Docteur A. AUMONT, Docteur M. de MONTRICHARD, Docteur J. PODEVIN, Docteur E. DUCHALAIS, Docteur C. BLANCHARD et Docteur A. SANS de m'avoir accueillie au sein de votre service et de m'avoir fait découvrir une spécialité presque aussi passionnante que la gynécologie-obstétrique.



Au Docteur Anne PAUMIER, d'avoir mis au monde mes 3 merveilleux enfants, pour votre gentillesse et votre oreille attentive tout au long de mes grossesses et de mon internat.

A mes co-internes, et particulièrement aux filles de ma promo ; Armelle, Racky, Amélie, Julie, Alice et Pauline pour tous ces merveilleux moments et grosses galères partagés avec vous ! C'est toujours un plaisir de vous retrouver.

A Pauline tout particulièrement, pour notre grande amitié qui s'est liée dès les premiers jours. Pour toutes les heures passées ensemble à la maternité, à s'entraider pour aller chercher nos enfants à l'heure, et surtout pour tous les moments partagés en dehors de la maternité. Merci pour le rôle que tu as accepté de jouer à nos côtés pour notre Célestine.

A Louise, pour ta bienveillance et ta compréhension sans faille dans ce parcours du combattant pour apprendre notre métier en étant en même temps épouse d'urologue (tâche difficile) et maman.



A tous mes proches qui m'ont soutenu tout au long de ce parcours.

A Arthur, mon Cher époux, pour ces onze années à me soutenir et à me pousser à me dépasser. Merci de ton Amour, de ta confiance sans faille et sans crainte pour la réalisation de nos projets personnels malgré nos longues études. Je sais que je peux toujours compter sur toi pour me rendre heureuse. A tout ce qu'il nous reste à découvrir et à accomplir ensemble.

A nos merveilleux enfants, Constant, Octavie et Célestine, pour votre joie de vivre, votre énergie débordante, votre tendresse et tous ces instants partagés tous les cinq. C'est vous qui me donnez mon équilibre. Toute l'organisation nécessaire au bon déroulement de votre journée à chacun, n'est rien par rapport à ce que vous m'apportez. Vous voir grandir et rire ensemble est ma plus belle récompense.

A ma maman, pour ton amour, ton soutien et tes précieux conseils. Merci de m'avoir entourée toutes ces années. Savoir que je peux toujours compter sur toi m'a beaucoup aidée à faire mes choix.

A mon papa, pour ton amour, ta présence, notre complicité, notre passion partagée et ressourçante.

A ma sœur, Marie-Eglantine, pour ton écoute bienveillante, pour ta tendresse envers mes enfants – Tu me guides dans l'art d'être une maman douce et attentive.

A ma sœur, Violaine, pour ta disponibilité et ta présence à nos côtés – Merci pour tous ces allers-retours de dernière minute que tu as faits sans compter !

A mon frère, Loulou, pour ta présence bienveillante, nos week-ends à la chasse ou au ski qui me permettent de m'évader un peu – Merci pour ton rôle précieux auprès de Constant.

A ma sœur, Félicie, pour toutes ces années vécues ensemble, je vous en souhaite encore de nombreuses aussi belles.

A ma sœur, Sixtine, pour tous ces petits messages et gestes d'attention qui m'ont tellement touchée et aidée à garder le cap ! Merci de m'aider à retrouver ces moments d'insouciance et de détente.

A mes beaux-frères, Alban et Adrien – parrains au top, merci pour votre amitié depuis si longtemps !

A mes beaux-parents, pour votre présence à nos côtés, votre accueil depuis tant d'années et ces moments si précieux partagés ensemble.

A mes grands-parents, vous nous avez accompagnés depuis le début de notre long parcours et vous nous avez vus grandir ! Merci de votre affection !

A ma cousine Suzelle, pour notre amitié depuis 30 ans, ton écoute, tes conseils – Merci de m'aider à me recentrer sur l'essentiel ! Tu forces mon admiration à tout mener de front !

A ma Louise et ma Pia, mes filleules chéries (et à celui ou celle qui aura sûrement vu le jour quand je soutiendrai cette thèse !) – j'espère avoir bientôt davantage de temps à partager avec vous !

A Anne-So, Marie et Léa – mon trio de choc – à tous ces moments de bonheur partagés : vacances, week-ends, soirées, mariages et révisions d'examens... ! Je vous souhaite encore de belles années ; bien entourées de nos maris et de nos enfants !

A la bande des copains de « médecine », Camille, Tristan, Aglaé, Ségo, Mayeul, Meringue, Côme, Etienne et Charles – vous avez embelli ces longues années de médecine. J'espère que nous aurons l'occasion de nous retrouver bientôt et trinquer ensemble à toutes ces années d'amitié.

A mes amis de lycée, présents à mes côtés depuis 15 ans, Fred, Guiton, Como et Gautier pour votre amitié si précieuse malgré le temps qui passe (bien vite !) et la distance. J'espère que nous la transmettrons à nos enfants !



ABRÉVIATIONS

- ASQ : Age and Stages Questionnaires
- AVBS : Accouchement par voie basse spontané
- AVBI : Accouchement par voie basse instrumental
- CS : Césarienne
- CST : Césarienne en 2^{ème} partie de travail
- EPIPAGE : Étude épidémiologique sur les petits âges gestationnels
- GS : Global Survey
- HIV : Hémorragie intra-ventriculaire
- HTA : hypertension artérielle
- IC 95% : Intervalle de Confiance à 95%
- IMC : Indice de masse corporelle (en kg/m²)
- LPV : Leucomalacie péri-ventriculaire
- MCS : Multi-country Survey
- NSE : niveau socio-économique
- OR : Odds Ratio
- PC : Paralysie Cérébrale
- PN : poids de naissance
- QI : Quotient Intellectuel
- RPDE : rupture prématurée de la poche des eaux
- SA : semaine d'aménorrhée
- SG : semaine de gestation

INTRODUCTION

Dans le monde, en 2010, environ 15 millions d'enfants sont nés avant 37 semaines d'aménorrhée (SA), représentant 11 % des naissances vivantes. Environ 85 % des enfants nés avant 37 SA relèvent de la prématurité modérée ou tardive (32–36 SA), 10 % de la grande prématurité (28–31 SA), et 5 % de la très grande prématurité (< 28 SA) [1].

D'après l'enquête nationale de périnatalité réalisée en France en 2016, le taux de prématurité est estimé à 7,5 % (IC 95 % [7,1 ; 8,0]) pour l'ensemble des naissances vivantes (grossesses uniques et multiples), soit plus de 58 000 naissances en France. En 2016, le taux de prématurité n'a pas augmenté de manière significative parmi les naissances vivantes uniques, mais il a augmenté de manière régulière et significative entre 1995 (4,5 %) et 2016 (6,0 %) [2].

Une prise en charge active peut être envisagée à partir de 24 SA en fonction de l'estimation du poids fœtal (> 500 g) et de la cause de la prématurité. Aucune survie n'a été obtenue en deçà de 23 semaines, soit cinq mois de grossesse.

Ces naissances sont dues pour moitié à une prématurité spontanée (mise en travail spontanée ou rupture prématurée des membranes) et pour moitié à une prématurité induite. Il s'agit alors d'une décision médicale en raison d'un risque de décès du fœtus ou de la mère. La naissance prématurée est la principale cause de morbidité et de mortalité néonatale. En 2017, en Allemagne, les naissances prématurées expliquaient 75% des décès périnataux (≤ 7 jours de vie), 35% des décès néonataux (≤ 28 jours de vie) et 16% des décès chez l'enfant de moins de 5 ans [3].

Dans un contexte de prématurité spontanée, il n'est pas possible de démontrer la supériorité d'une voie d'accouchement plutôt qu'une autre quelle que soit la présentation fœtale [4]. Le

choix du mode d'accouchement optimal pour le nourrisson et pour la mère selon la littérature est un défi pour les cliniciens en raison de trois écueils majeurs. Tout d'abord, il n'existe pas d'essais comparatifs randomisés contributifs comparant les accouchements par voie vaginale et par césarienne dans les grossesses prématurées, car tous les essais ont été interrompus en raison de difficultés de recrutement [5] ; [6]. Ensuite, la plupart des études considèrent la voie d'accouchement réelle au lieu de la voie d'accouchement initialement prévue [7]. Cela pourrait expliquer les bénéfices de la césarienne sur les résultats néonataux de la plupart des études rétrospectives, car les nourrissons sont plus susceptibles d'être accouchés par voie vaginale dans les cas où il y a des préoccupations concernant les chances de survie, notamment en fonction de l'âge gestationnel. Enfin, très peu d'études dans le contexte des accouchements instrumentaux portent sur les résultats à moyen et long terme, qui sont pertinents pour évaluer les pratiques périnatales au sein d'une population à haut risque comme les prématurés. [8]

L'enquête périnatale de 2010 retrouve avant 34 SA ; 39,9% des accouchements par voie basse spontanée, 4,9% d'accouchement instrumental et 55,2% de césariennes. Les enfants de moins de 1500g naissent par voie basse spontanée dans 32,4% des cas, avec un accouchement instrumental dans 3,6% des cas et par césarienne dans 64% des cas. Les enfants de 1500g à 1999g naissent pour 34,2% d'entre eux par voie basse spontanée, 3,7% avec un accouchement instrumental et 62% par césarienne [9].

I. MODES D'ACCOUCHEMENT CHEZ LE PRÉMATURÉ SINGLETON

1. Complications liées aux naissances prématurées

Les difficultés liées à la prématurité sont essentiellement dues à l'immatunité des systèmes neurologiques, pulmonaires, cardio-respiratoires et digestifs.

Un rapport mondial publié en 2015 a indiqué que les complications liées aux naissances prématurées représentaient 17,8 % (avec une marge d'incertitude de 15,4 à 19,0 %) de tous les décès d'enfants de moins de cinq ans. En raison de l'immatunité des organes, les nouveau-nés qui survivent sont susceptibles de développer des complications à court et à long terme, c'est-à-dire un handicap neurodéveloppemental, des maladies respiratoires, une maladie chronique à l'âge adulte par rapport aux enfants nés à terme [10].

Sur le plan digestif, la prématurité peut se compliquer d'une maladie potentiellement sévère : l'entéocolite ulcéro-nécrosante. Elle correspond à une destruction du tube digestif. Cette maladie ne concerne que 2% des grands prématurés mais peut survenir tardivement ; trois à quatre semaines après la naissance.

Chez certains enfants, la ventilation mécanique associée à l'immatunité pulmonaire se complique d'une inflammation et d'une hyperréactivité bronchique qui entraînent une pathologie pulmonaire : la dysplasie broncho-pulmonaire. Cette complication constitue l'une des principales causes de morbidité chez les enfants prématurés.

Dans la cohorte française EPIPAGE-2, les données de 5170 enfants prématurés nés entre 22 et 34 SA ont été analysées ; tous les survivants (n= 4467 soit 86,4%) ont été inclus pour réaliser un suivi à l'âge de 2 ans. La mortalité néonatale a été étudiée : sur les 5170 enfants nés vivants, la survie à l'âge de 2 ans d'âge corrigé était de 51,7% (IC 95% (48,6%-54,7%)) entre 22-26 SA, 93,1% (92,1%-94%) entre 27-31 SA et 98,6% (97,8%-99,2%) entre 32-34SA. Un seul

enfant né avant 24 SA ; à 23SA + 6 jours avait survécu. 0,5% (n= 24) étaient décédés entre la sortie d'hospitalisation et l'âge de 2 ans [11].

- **La fragilité neurologique**

Bien que les structures cérébrales soient en place, le cerveau des grands prématurés est immature. Des étapes essentielles à son développement se produisent en effet entre la 24^{ème} et la 32^{ème} semaine de gestation. La naissance prématurée vient donc interrompre le processus normal de maturation et le développement cérébral optimal.

Les principales complications neurologiques dues à la prématurité sont l'hémorragie intra-ventriculaire (HIV) et la leucomalacie péri-ventriculaire (LPV).

○ **L'hémorragie intra-ventriculaire**

Les hémorragies intraventriculaires (HIV) sont des saignements qui pénètrent les ventricules du cerveau. Une multitude de minuscules vaisseaux sanguins très fragiles sont présents dans la matrice germinale, la partie du cerveau adjacente au plancher des ventricules. La matrice germinale est active pendant le développement fœtal et a quasiment disparu aux environs de la 35^{ème} semaine de gestation. Ces vaisseaux sanguins sont minces et vulnérables aux variations de flux sanguin, ce qui peut occasionner une rupture ou un saignement. Plus le bébé est jeune et petit, plus les risques qu'un vaisseau sanguin se rompe pendant les premiers jours de vie sont élevés. Lors d'une rupture, le sang se répand dans l'un ou les deux ventricules cérébraux. L'HIV se catégorise en stades de gravité : le stade I est considéré comme léger, le stade II comme modéré, et les stades III et IV comme graves. Environ 50 % des grands prématurés (< 28 SA) auront une HIV, alors que seulement 15 % des bébés prématurés plus âgés (> 28 SA) auront

une HIV. Il existe des facteurs périnataux favorisant la survenue d'HIV : absence de corticothérapie anténatale, naissance « outborn » (nouveau-né ayant fait l'objet d'un transport post natal immédiat en raison d'une naissance en dehors d'un centre ayant un niveau de soin adapté à sa prise en charge), chorioamniotite et faible âge gestationnel. Il existe également des facteurs postnataux favorisant la survenue d'HIV : maladie respiratoire sévère, pneumothorax, hypercapnie, hypotension systémique et les troubles de la coagulation [12].

- La Leucomalacie périventriculaire

Les lésions de la substance blanche périventriculaire sont définies par des lésions focales, multifocales ou diffuses de la substance blanche du cerveau. Sur le plan anatomopathologique, elles se définissent par une lyse cellulaire de la substance blanche ; résultat conjoint d'un processus de nécrose ischémique et de phénomènes apoptotiques, dont un des types cellulaires majeurs est l'oligodendrocyte immature. Elles touchent un cerveau en développement et s'observent donc chez le fœtus ou le nouveau-né le plus souvent prématuré. L'évolution de ces lésions se fait vers une cicatrisation gliale, éventuellement associée à l'apparition de kystes. Cette dernière forme est appelée « LPV cavitaire ». Les fibres motrices et les fibres associatives sont touchées principalement, expliquant ainsi la dominance de l'atteinte motrice observée chez les survivants. Les dommages peuvent alors mener vers un diagnostic de paralysie cérébrale. La prévalence de la LPV avait tendance à diminuer (3 à 5 %) chez les enfants nés vivants avant 33 semaines d'aménorrhée alors que la prévalence de l'infirmité motrice d'origine cérébrale, principale séquelle associée aux leucomalacies, ne semblait pas diminuer. Le rôle de l'insuffisance circulatoire cérébrale aiguë est rarement prouvé. L'infection et l'inflammation sont parmi les facteurs de risque les mieux identifiés [13].

Une surveillance régulière par électroencéphalogramme et par imagerie (échographie transfontanellaire) est nécessaire au cours des premières semaines pour dépister d'éventuelles anomalies, en particulier en cas de grande prématurité.

Dans l'étude EPIPAGE 2 faite en France en 2011, les taux des LPV étaient très faibles, 2 % avant 30 SA. En revanche, les HIV restaient un problème chez les extrêmes prématurés, avec un taux de 14 % d'hémorragies de grades 3 et 4 dans le groupe des 24-27 SA.

En cas de menace d'accouchement prématuré, l'administration de corticoïdes à la mère réduit le risque d'hémorragie cérébrale chez l'enfant. Parfois associé pour les fœtus de moins de 32 SA, le sulfate de magnésium semble également réduire le risque de paralysie cérébrale [11].

2. Le développement neurocognitif à long terme du prématuré

Tous âges gestationnels confondus, le nombre d'enfants nés prématurément et présentant un handicap neuro-développemental serait d'environ 0,9 million (IC 95 % [0,8—1,1 million]), soit environ 7 % des prématurés ayant survécu à la période néonatale. 2,7 % des survivants (soit 345 000 enfants) auraient un handicap modéré à sévère.

Les cohortes françaises EPIPAGE 1 (1997) et EPIPAGE 2 (2011) ont étudié toutes les naissances survenues avant 33 SA dans 9 régions de France ainsi que deux échantillons d'enfants nés l'un à 33-34 SA et l'autre à terme. Les objectifs étaient d'évaluer le devenir des grands prématurés, d'analyser le rôle de certains facteurs dans l'étiologie des séquelles et d'évaluer l'impact de l'organisation des soins périnataux et de la prise en charge dans l'enfance. Au total, 2 573 enfants grands prématurés, 347 enfants nés à 33 ou 34 SA et 558 enfants nés à terme ont été inclus dans le suivi de l'étude EPIPAGE 1. Des données ont ensuite été colligées aux âges de 9 mois, 1 an, 2, 3 et 4 ans. A 5 ans, un bilan était réalisé incluant un examen médical et un examen fait par un psychologue.

En 2011, selon leur terme de naissance et leur date de naissance, 8 417 enfants étaient éligibles pour EPIPAGE 2, 7 804 enfants ont finalement été inclus. 4 199 enfants ont été inclus dans l'étape de suivi à 2 ans. L'auto-questionnaire adressé aux parents permettait de recueillir des informations sur la vie et la santé de l'enfant au cours de sa deuxième année de vie, notamment sur le développement global, le langage et le comportement. Auprès d'un médecin qui suit l'enfant des informations médicales plus précises étaient collectées, notamment sur les types de maladies survenues au cours de cette deuxième année et sur le développement psychomoteur de l'enfant. Des données sur l'infirmité motrice cérébrale étaient disponibles dans le questionnaire médical, notamment des informations sur les principales étapes du développement (contrôle de la tête, position assise, debout, marche et qualité de la démarche), le tonus du tronc et des membres (faible, normal, accru) et d'autres signes neurologiques anormaux. Les questionnaires étaient similaires en 1997 et 2011 pour faciliter les comparaisons. L'infirmité motrice cérébrale était définie selon les critères de diagnostic du réseau SCPE (Surveillance of Cerebral Palsy in Europe). La paralysie cérébrale (PC) désigne un ensemble de troubles permanents du développement, du mouvement, de la posture responsables de limitations d'activité, imputables à des atteintes non progressives survenues sur le cerveau en développement du fœtus ou du nourrisson. Les troubles moteurs de la paralysie cérébrale sont souvent accompagnés de troubles sensoriels, perceptifs, cognitifs, de la communication et du comportement, par une épilepsie et/ou par des problèmes musculo-squelettiques secondaires. Un enfant était considéré comme exempt de PC s'il atteignait tous les stades du développement moteur, avec une démarche et un tonus normal du tronc et des membres. Un enfant est considéré comme atteint de PC s'il n'a pas atteint au moins un stade de développement normal en association avec une spasticité (hypertonie) ou une hypotonie généralisée (hypotonie axiale) avec signes extrapyramidaux.

Dans la cohorte française EPIPAGE 2, les données sur la paralysie cérébrale à l'âge de 2 ans d'âge corrigé étaient disponibles pour 3599 enfants (81% de la population éligible).

Les taux de paralysie cérébrale étaient pour les enfants nés entre 24-26 SA ; 27-31 SA et 32-34 SA respectivement de 6,9% (4,7% à 9,6%), 4,3% (3,5% à 5,2%) et 1% (0,5% à 1,9%). Les réponses aux questionnaires ASQ ont été analysées pour 2506 enfants (56,4% de la population éligible). La proportion d'enfants avec un faible score d'ASQ à 24-26 SA, à 27-31 SA et à 32-34 SA était respectivement de 50,2% (44,5% à 55,8%), de 40,7% (38,3% à 43,2%) et de 36,2% (32,4% à 40,1%). Le nombre de survivants sans handicap neuro moteur ou sensoriel sévère ou modéré augmentait entre 1997 et 2011 passant de 45,5% (39,2%-51,8%) en 1997 à 62,3% (57,1% à 67,5%) en 2011 pour les enfants nés à 25-26 SA. Pour les enfants nés entre 22 et 24 SA aucun changement n'était observé. Concernant les enfants nés entre 32-34 SA, il n'y avait pas d'augmentation significative d'enfants survivants sans handicap neuro-moteur ou sensoriel ($p = 0,61$) mais la proportion d'enfants survivants avec une paralysie cérébrale était moindre ($p = 0,01$) (Figure A).

Pour les enfants nés entre 24 et 31 SA, l'âge gestationnel et le petit poids pour l'âge gestationnel étaient les facteurs principaux de paralysie cérébrale ; les très petits poids de naissance, le sexe masculin, le petit poids pour l'âge gestationnel et le faible statut économique parental augmentaient le risque de faible score d'ASQ.

Pour les enfants nés entre 32 et 34 SA, les cas de paralysie cérébrale étaient insuffisants pour déterminer une association significative ; seul le petit poids pour l'âge gestationnel et le faible niveau socio-économique parental semblaient associés à un faible score d'ASQ [11].

Comparé à une population à terme, l'enfant prématuré né entre 29 et 32 SA a 13 fois plus de risque de présenter un déficit sévère à l'âge de 2 ans (infirmité motrice ne permettant pas la marche, $QI < 55$, déficit auditif ou visuel sévère) et 26 fois plus de risque s'il est né entre 24 et 28 SA (Tableau A).

Figure A : Courbes de survie et de morbidité chez les enfants prématurés nés entre 22 et 34 SA en France en 2011, d'après la cohorte EIPAGE 2 [11].

From: **Survival and Morbidity of Preterm Children Born at 22 Through 34 Weeks' Gestation in France in 2011: Results of the EIPAGE-2 Cohort Study**

JAMA Pediatr. 2015;169(3):230-238. doi:10.1001/jamapediatrics.2014.3351

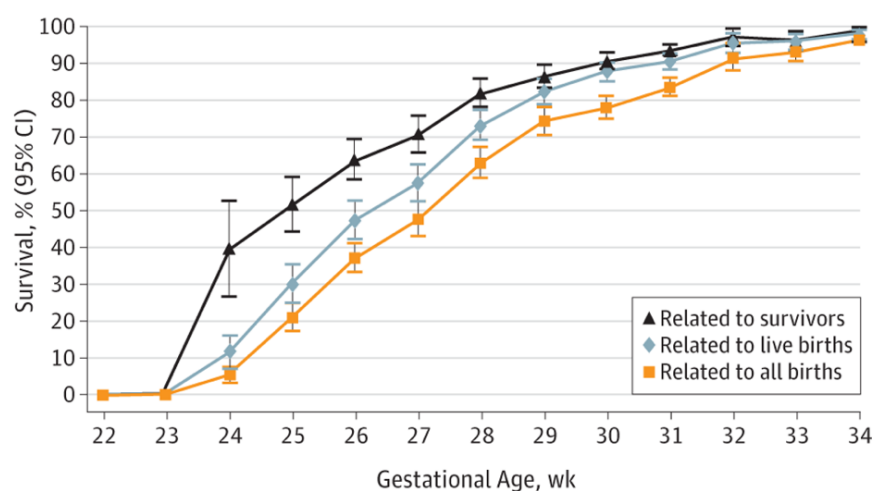


Tableau A : Séquelles à 2 ans chez l'enfant né prématuré en fonction de l'âge gestationnel en France en 2011, d'après la cohorte EIPAGE 2 [11].

	24-28 SA	29-32 SA	Population contrôle à terme
Déficit sévère*	8 %	4 %	0,3 %
Déficit modéré**	14 %	8 %	3 %
Déficit mineur***	26 %	24 %	8 %
Quotient de développement < -1 DS	32 %	32 %	12 %
Quotient de développement < -2 DS	12 %	12 %	3 %

* Déficit sévère : infirmité motrice ne permettant pas la marche, QI < 55, déficit auditif ou visuel sévère.

** Déficit modéré : marche avec aide, QI entre 55 et 69.

*** Déficit mineur : infirmité motrice mais marche possible sans aide, QI entre 70 et 84, déficit visuel avec moins de 3/10^e pour un œil.

3. Quid de la césarienne chez le prématuré ?

L'âge gestationnel est un facteur déterminant la voie d'accouchement. Ainsi en 2011, sur la cohorte EPIPAGE 1, les enfants nés entre 22-23 SA, à 24 SA, entre 25-26 SA, entre 27-31 SA et entre 32-34SA ; 2,7%, 13%, 40,4%, 66,5% et 50,1% sont nés par césarienne, respectivement. Entre 1997 et 2011, on remarque une augmentation statistiquement significative des césariennes pour les enfants nés entre 25-26 SA et 27-31 SA : 25,9% versus 40,4% ($p<0,001$) et 59,7% versus 66,5% ($p<0,001$) respectivement.

Quelle que soit la présentation, il n'existait pas dans EPIPAGE 1 de différence sur le risque de mortalité néonatale ou de séquelles neurologiques à long terme après ajustement sur la voie d'accouchement, l'âge gestationnel, l'utilisation des corticoïdes, le sexe de l'enfant [14].

Aucune donnée probante n'indique qu'une césarienne systématique comporte des avantages protecteurs par rapport à l'accouchement vaginal chez les nouveau-nés prématurés à risque de mortalité ou d'HIV, y compris les lésions intraparenchymateuses [15], en présentation céphalique. Il se peut que l'urgence de l'accouchement s'associe à un risque plus élevé de lésion cérébrale que le mode d'accouchement en lui-même [16].

Ghi et al. ont réalisé une étude de cohorte rétrospective qui comprenait tous les accouchements simples survenant après le début spontané du travail entre 25⁺⁰ et 32⁺⁶ semaines de gestation de 1990 à 2007. Les complications suivantes ont été colligées pour chaque cas et comparées entre les césariennes et les accouchements par voie vaginale : décès périnatal, lésions cérébrales chez le nouveau-né compatibles avec une hémorragie ou une pathologie de la substance blanche, apparition d'une anémie ou d'une fièvre importante chez la mère. 109 cas de travail prématuré spontané ont été sélectionnés rétrospectivement dont 50 (45,8 %) césariennes et 59 (54,2 %) accouchements vaginaux. Le décès périnatal est survenu chez 10 nourrissons (9,1 %), tandis que chez les survivants, des anomalies cérébrales ont été détectées chez 20 d'entre eux :

6 cas avec hémorragie cérébrale, 12 cas avec des anomalies de la substance blanche et 2 cas présentaient les 2 lésions cérébrales. Un poids de naissance inférieur à 1100 g était le seul critère prédictif de toutes les issues défavorables, alors que le sexe masculin augmentait le risque de lésion de la substance blanche. La césarienne par rapport à l'accouchement par voie vaginale était associée à un risque plus élevé de complications maternelles (23/50 ou 46% contre 6/59 ou 10,2% ; OR : 11,9, IC 95% : 4,2-333 ; $p < 0,0005$). Ainsi le risque d'issue néonatale défavorable ne semblait pas dépendre du mode d'accouchement, alors que le risque de complications maternelles était significativement augmenté après une césarienne [17].

Une étude Cochrane sur le mode d'accouchement des enfants singletons avant terme confirme un taux similaire de lésions à la naissance, d'asphyxie et de mortalité périnatale après un accouchement par voie basse et un accouchement par césarienne. En outre, la morbidité maternelle associée à l'accouchement par voie vaginale lors des accouchements prématurés est nettement inférieure à celle des accouchements par césarienne (RC 6,2 ; IC à 95 % : 1,3-30,1) [6] ; [5].

En 2019, une analyse secondaire des bases de données de l'Organisation mondiale de la santé à partir de 2 grandes cohortes Global Survey (GS) and Multi-country Survey (MCS) a été réalisée pour déterminer si la césarienne (CS) ou l'accouchement vaginal (VB) était optimal pour améliorer les résultats maternels et néonataux lors des naissances prématurées. L'échantillon était composé de femmes ayant des nouveau-nés singletons (15 471 des 237 établissements de 21 pays dans le cadre de l'enquête GS et 15 053 des 239 établissements de 21 pays dans le cadre de l'enquête MCS) ayant accouché entre 22 et < 37 semaines de gestation. L'association entre le mode d'accouchement et l'issue de la grossesse chez les nouveau-nés prématurés singletons a été évaluée. Les prévalences des femmes ayant accouchées prématurément par CS étaient de 31,0 % et 36,7 % dans les groupes GS et MCS, respectivement. Par rapport à l'AVB, la CS était associée à une augmentation significative des risques d'admission en unité de soins

intensifs maternels, d'accidents peu graves maternels et d'admission en unité de soins intensifs néonataux, mais à une diminution significative des risques de décès en cours de travail et de décès périnataux. Cependant, les données sur l'indication du mode d'accouchement n'étaient pas disponibles, ainsi les résultats sur les avantages et les inconvénients potentiels de la CS doivent être pondérés. L'étude a également constaté que les risques de score d'Apgar < 7 à 5 minutes et de décès néonatal précoce n'étaient pas significativement différents entre CS et VB [18].

Cela confirme qu'en l'absence d'indication fœtale et obstétricale, il convient de choisir l'accouchement par voie vaginale lors d'un travail prématuré.

4. L'accouchement par le siège chez le prématuré

Dans l'analyse finlandaise récente portant sur 737 788 naissances singleton entre 2004 et 2014, dont 33 489 sont nés prématurément, 20 086 enfants sont nés en présentation du siège. La prévalence de la présentation du siège à l'accouchement diminuait avec l'âge gestationnel : 23,5 % des accouchements extrêmement prématurés (< 28 SA), 15,4 % des accouchements très prématurés (28–31 SA) et 6,7 % des accouchements prématurés modérés à tardifs (32–36 SA). À terme, la prévalence de la présentation du siège à l'accouchement était de 2,5 % [19].

- Les complications spécifiques

La rétention de tête dernière est réputée plus fréquente avant 28 SA en cas de tentative de voie basse comme le soulignent Bodmer et al., mais des études rapportent une fréquence similaire de cette complication sans excès de comorbidité quelle que soit la voie d'accouchement. [20] ; [21].

Robertson et al. rapportent une série rétrospective de 132 enfants nés en siège entre 24 et 27 SA (43 par voie basse et 89 par césarienne). Une rétention de tête dernière est survenue dans 9,3 % des accouchements par voie basse et dans 5,6 % des césariennes ($p = 0,17$). Le facteur de risque principal de rétention de tête était le poids de naissance compris entre 1000 et 1249 g (OR = 6,4 ; IC 95 % 1,5—26) [22].

Dans l'étude de Kayem et al., 3 cas de rétention de tête dernière ayant entraîné le décès du nouveau-né dans l'heure suivant la naissance sont rapportés sur les 173 tentatives de voie basse (1,7% ; IC 95% : 0,34—5,0) et 1 cas dans le groupe césarienne (0,77 % ; IC 95 % : 0,02—4,2) pour des enfants nés entre 26 et 29 SA avec un poids entre 730 et 1095 g [23].

En 2015, Bergenhenegouwen et al. [24] avaient publié les résultats d'une cohorte rétrospective de 8356 patientes ayant accouché entre 26 et avant 36 SA, avec un fœtus en présentation du siège. Ils ont comparé le taux de mortalité néonatale dans les 28 jours suivant la naissance entre 2 groupes : intention de voie basse et intention de césarienne. Dans l'analyse de la cohorte dans son ensemble, il n'existait pas de différence sur le taux de mortalité néonatale entre les deux groupes (OR ajusté = 0,97 ; IC 95 % : 0,60—1,57). Le taux de mortalité était de 1,3 % (26/1935) dans le groupe intention de césarienne versus 1,5 % (98/6421) dans le groupe intention de voie basse. Il existait une diminution de la mortalité uniquement dans le sous-groupe 28—32 SA (OR ajusté = 0,27 ; IC 95 % : 0,10—0,77). Cependant, le taux de mortalité n'était pas significativement différent dans les deux groupes après ajustement sur la parité, l'âge gestationnel, le poids de naissance, l'ethnie (OR = 0,97 ; IC 95 % : 0,6—1,57). De plus, l'âge gestationnel des enfants nés par césarienne au cours du travail était plus élevé comparé à ceux nés par césarienne programmée, à l'origine d'un biais dans l'interprétation des taux de mortalité. Le caractère protecteur de la césarienne programmée n'était plus retrouvé chez les enfants nés après 32 SA (OR = 1,09 ; IC 95 % : 0,42—2,86). De plus, les motifs de césarienne en cours de travail dans le groupe intention de voie basse étaient imprécis avec un taux

d'anomalies du rythme cardiaque fœtal plutôt bas voisin de 12 %. De même, très peu de césariennes en cours de travail et aucun accouchement voie basse n'avaient eu lieu dans le groupe césarienne programmée laissant supposer un biais de classement.

Kayem et al., ont réalisé une étude rétrospective multicentrique [23] incluant 130 tentatives de voie basse et 173 césariennes programmées entre 26 et 30 SA. 8 patientes (7 %) n'ont pas eu de césarienne programmée et la plupart des patientes composant le groupe intention de voie haute ont été césarisées en cours de travail (68 %). Dans le groupe intention de voie basse, 56 % ont finalement accouché par voie basse. Dans ce travail, la césarienne n'était pas associée à un bénéfice néonatal en termes de mortalité et de morbidité sévère. Les principaux facteurs de risque de décès étaient la rupture prématurée des membranes avant 24 SA (OR = 6,02 ; IC 95 % : 2,01—18,1), une difficulté à l'extraction nécessitant des manœuvres (OR ajusté = 3,78 ; IC 95 % : 1,29—11,1), une naissance entre 26 et 27 SA (OR ajusté = 4,20 ; IC 95 % : 1,39—12,7) (OR ajusté = 3,58 ; IC 95 % : 1,18—10,8), l'absence de corticothérapie prénatale (OR ajusté = 2,87 ; IC 95 % : 1,21—6,80) et le sepsis néonatal (OR = 2,68, IC 95 % : 1,03—6,96). Au final, la tentative de voie basse n'était pas associée à un excès de mortalité ou de morbidité sévère entre 26 et 29 SA.

- Le développement neurocognitif à long terme

En 2014, Obican et al. ont inclus 158 patientes entre 23,5 et 25 SA avec pour objectif secondaire d'évaluer l'impact de la voie d'accouchement sur le retard neuro-développemental à 2 ans évalué par un score de Bayley < 70. Au total, 91 patientes avaient accouché d'un fœtus en siège par voie basse et 67 par césarienne. Après ajustement sur l'âge gestationnel, la chorioamniotite, le niveau d'éducation et l'IMC maternel, il n'y avait pas de différence entre les 2 groupes (RR ajusté = 0,78, IC 95 % : 0,47—1,31) [25].

A l'inverse, dans la cohorte EXPRESS sur 456 enfants nés prématurément entre 22 et 27 SA en présentation du siège et examinés à l'âge de 2,5 ans, l'accouchement par le siège par voie basse restait un facteur de risque de retard de développement neurologique (OR = 2 ; IC 95 % : 1,2—7,4) après ajustement sur l'âge gestationnel et la croissance fœtale. Mais dans ce groupe, seuls 14 % d'enfants en présentation du siège sont nés par voie basse (29/202). Compte tenu du taux de 56,5 % de césariennes dans ce groupe (254/456), il est difficile de ne pas imaginer que ces enfants avaient un pronostic néonatal jugé incertain par l'obstétricien au moment de leur naissance [26].

En 2016, Azria et al. ont repris les données de la cohorte EPIPAGE pour comparer la mortalité néonatale et le devenir à long terme des prématurés nés entre 27 et 32 SA en fonction de la présentation. Dans le groupe mise en travail spontanée ($n = 871$), on retrouvait 663 fœtus en présentation céphalique et 208 fœtus en présentation du siège. Le taux d'accouchement voie basse était de 77,9 % ($n = 516$) pour les présentations céphaliques et de 40,3 % ($n = 83$) dans le groupe présentation du siège. Il existait un taux de mortalité plus important dans le groupe « siège » après mise en travail spontanée comparé au groupe « présentation céphalique » (13 % versus 7,1 %, $p = 0,008$). Toutefois, la proportion d'enfants nés entre 27—28 SA par le siège était de 30,3 % ($n = 63$) contre 18,6 % ($n = 123$) dans le groupe présentation céphalique, $p < 0,001$). La sur-représentation des petits âges gestationnels dans le groupe « siège » peut expliquer, en partie, le moins bon pronostic. Cependant, le type de présentation à l'accouchement n'influait ni le risque de survenue de paralysie cérébrale ni le devenir neurologique à long terme [14].

L'étude de Lorthe publiée en 2018, s'intéressait aux intentions de voie basse des enfants nés prématurément entre 26 SA et 34 SA par le siège à partir de la cohorte EPIPAGE 2. Des accouchements par voie vaginale et par césarienne étaient prévus chez 143 et 247 femmes,

respectivement. Les enfants nés par accouchement vaginal planifié et accouchement par césarienne planifiée n'ont pas différé en termes de survie (93,0 contre 95,7%, $P = 0,14$), de survie sans morbidité grave (90,4 contre 89,9%, $P = 0,85$), ou de survie à 2 ans sans déficience neurosensorielle (86,6 contre 91,6%, $P = 0,11$). Après application des scores de propension et attribution d'une pondération inverse de la probabilité de traitement, l'accouchement par césarienne planifiée n'était pas associé à une amélioration de la survie (rapport de côtes, RC 1,31 ; intervalle de confiance à 95%, IC à 95% 0,67-2,59), à une survie sans morbidité grave (RC 0,75, IC à 95% 0,45-1,27), ou à une survie à 2 ans sans déficience neurosensorielle (RC 1,04, IC à 95% 0,60-1,80). Ainsi, aucune association entre l'accouchement par césarienne planifiée et l'amélioration des résultats pour les singletons en siège prématurés nés entre 26 et 34 semaines de gestation après un accouchement prématuré ou une rupture prématurée des membranes n'était trouvée [27].

5. L'extrême prématurité

- En présentation céphalique

Des résultats plus précis sur l'évaluation neurosensorielle dans la petite enfance sont disponibles pour les enfants nés entre 22 et 26 SA et inclus dans les cohortes EXPRESS (évaluation à 30 mois) et EPICure 2 (évaluation à 30—36 mois). Les handicaps sévères (paralysie cérébrale sans marche possible et/ou cécité bilatérale et/ou surdité profonde bilatérale et/ou QD $< -3DS$) concernaient 11 % (EXPRESS) à 13 % (EPICure 2) des enfants évalués, avec un gradient selon l'âge gestationnel, contre 0,3 % dans un groupe témoin d'enfants nés à terme (EXPRESS). À l'inverse, dans ces deux cohortes, environ 75 % des enfants nés à 22—26 SA ne présentaient pas de handicap ou un handicap léger à 30—36 mois (troubles moteurs

minimes, troubles visuels légers, perte auditive sans appareillage, QD entre -1 et -2 DS), contre 97 % des enfants à terme (EXPRESS) [1] ; [26].

Dans les cas de poids de naissance faible ou extrêmement faible avec présentation du vertex, il n'y a pas de corrélation claire entre le mode d'accouchement et l'incidence des complications néonatales. Le taux de survie et l'issue néonatale des enfants singletons dont le poids à la naissance est inférieur à 1500 g ne sont pas différents après une césarienne et un accouchement vaginal [28] ; [29] ; [30] ou sont meilleurs après un accouchement vaginal [31] ; [32].

Concernant les accouchements à la limite de la viabilité fœtale entre 23^{+0} et 25^{+6} SA, la littérature se focalise sur la difficulté de la prise de décision clinique concernant la voie d'accouchement optimale et se concentre sur les risques néonataux. Il n'a pas été démontré que l'accouchement par césarienne systématique à ces âges gestationnels précoces améliore la mortalité néonatale ou les résultats neurologiques.

Dans une analyse secondaire du Consortium on Safe Labor, une étude de cohorte rétrospective, les résultats maternels ont été comparés entre la tentative d'accouchement par voie vaginale et la césarienne planifiée chez les femmes subissant un accouchement à la limite de la viabilité. Les analyses ont été répétées pour comparer les résultats maternels entre les modes d'accouchement réels (accouchement par voie vaginale et par césarienne). Sur 678 femmes ayant subi un accouchement à la limite de la viabilité, 558 (82,3 %) et 120 (17,7 %) avaient tenté un accouchement par voie vaginale et avaient planifié une césarienne, respectivement. Sur les 558 femmes qui avaient tenté un accouchement par voie vaginale, 411 (73,7 %) avaient effectivement réussi à accoucher par voie vaginale. Les femmes qui avaient tenté un accouchement par voie vaginale par rapport à celles qui avaient eu une césarienne planifiée étaient moins susceptibles de souffrir d'endométrite (3,1 contre 15,0 % ; RR ajusté. 0,18, IC 95 % 0,09-0,35). Les femmes qui avaient tenté un accouchement par voie vaginale par rapport à celles qui avaient eu une césarienne planifiée avaient une durée totale de séjour à l'hôpital plus

courte de 7 jours ($p < 0,001$). La comparaison du mode d'accouchement réel a montré que les femmes ayant accouché par voie vaginale présentaient moins de risques de fièvre (2,9 contre 7,9 % ; RR ajusté de 0,42, 95 % IC 0,20-0,90), d'endométrite (0,5 contre 12,4 % ; RR ajusté de 0,03, 95 % IC 0,01-0,13) et de thrombose maternelle (0,2 contre 3,0 % ; RR ajusté de 0,08, 95 % IC 0,01-0,93) que celles ayant accouché par césarienne. Les femmes ayant accouché par voie vaginale ont eu une durée totale de séjour à l'hôpital plus courte de 3 jours ($p < 0,001$) par rapport à l'accouchement par césarienne. Ainsi la majorité des femmes (73,7 %) qui ont tenté un accouchement par voie vaginale entre 23⁺⁰ et 25⁺⁶ SA ont réussi à accoucher par voie vaginale. La tentative d'accouchement par voie vaginale entre la 23ème et la 25ème semaine d'aménorrhée par rapport à une césarienne planifiée a été associée à une diminution des risques de morbidité infectieuse maternelle [33].

- En présentation du siège

La prévalence de l'accouchement par le siège est de 30 à 35% chez les enfants nés avant 28 SA [34].

Les résultats de la cohorte suédoise EXPRESS publiés en 2015 étaient en faveur de la césarienne pour les naissances prématurées entre 22 et 27 SA [26]. L'objectif de cette analyse était de repérer les facteurs obstétricaux influençant le taux de survie néonatale et le développement psychomoteur à l'âge de 2,5 ans. Sur les 844 fœtus vivants au moment de l'admission en salle de travail, 84 % étaient nés vivants. L'accouchement par le siège par voie basse représentait dans cette cohorte un facteur de risque de décès dans les 24 heures suivant la naissance (OR = 2,3 ; IC 95 % : 1,0—5,1). Les résultats étaient en faveur de la césarienne pour les naissances prématurées entre 22 et 27 SA. Cependant, le faible effectif des sièges dans le groupe voie vaginale (29/202) et la différence des taux de césariennes selon l'âge gestationnel

(13 % entre 22 et 23 SA contre 61 % entre 26 et 28 SA) ne permettent pas de tirer de conclusions solides [26].

Une étude systématique récente de la Cochrane confirmait ce résultat. Cette analyse cherchait à déterminer le mode d'accouchement le plus sûr pour les singletons en présentation du siège extrêmement prématurés (< 28 SA) et qui ont reçu une réanimation active. 15 études ont été incluses entre 1994 et 2017 portant sur 12 335 nourrissons. La césarienne était associée à une diminution de 41 % des risques de décès entre 23⁺⁰ et 27⁺⁶ semaines [(OR) 0,59, 95 % IC 0,36-0,95, NNT 8], la diminution la plus importante étant observée entre 23⁺⁰-24⁺⁶ semaines (OR 0,58, 95 % IC 0,44-0,75, NNT 7). L'OR à 25⁺⁰-26⁺⁶ et 27⁺⁰-27⁺⁶ semaines était de 0,72 (IC 95% 0,34-1,52) et 2,04 (IC 95% 0,20- 20,62), respectivement. La césarienne était également associée à une diminution de 49% des risques d'hémorragie intraventriculaire grave entre 23⁺⁰ et 27⁺⁶ semaines (OR 0,51, 95 % IC 0,29 -0,91, NNT 12), tandis que l'OR à 25⁺⁰-26⁺⁶ et 27⁺⁰-27⁺⁶ était de 0,29 (95 % IC 0,07-1. Ainsi, la césarienne était associée à une réduction de 41 % des risques de décès et de 49 % des hémorragies intraventriculaires graves chez les singletons nés en présentation du siège avant 28 SA [35].

La littérature est donc plutôt en faveur de l'accouchement par césarienne chez les enfants singletons en présentation du siège avant 28 SA.

II. L'ACCOUCHEMENT INSTRUMENTAL CHEZ LE PRÉMATURÉ

1. Les enjeux

Dans la littérature, le recours à l'accouchement instrumental est rapporté dans 3% des accouchements avant 34 SA. Dans l'étude de Wylie et al., 1250 enfants prématurés sont nés par voie vaginale dont 3% d'accouchement instrumental. Ce chiffre est aussi retrouvé dans une étude suédoise portant sur plus de 40 000 naissances prématurées avant 37 SA qui retrouve une utilisation de la ventouse obstétricale pour 5,7% de ces naissances dont 3,3% avant 34SA [6].

Le fœtus prématuré a la particularité de présenter une fragilité cérébrale d'ordre mécanique et biologique. En effet, il existe une fragilité osseuse due à une densité osseuse faible, exposant à un risque de fractures et d'embarrures. A cela s'ajoute une fragilité vasculaire et cutanée, la couche cornée commençant à se former à partir de 24 SA, augmentant le risque d'hématome, d'ecchymose et d'abrasions cutanées. Sur le plan biologique, le fœtus prématuré présente une anémie relative par rapport au fœtus à terme (12,2g/dL entre 22-25 SA, 12,9g/dL entre 26-29SA et 13,6g/dL après 29 SA). Il existe également des variations qualitatives et quantitatives des paramètres de l'hémostase en fonction de l'âge gestationnel : augmentation progressive du fibrinogène et des facteurs de coagulation (Facteur II, Facteur V, Facteur IX, Facteur X), déficit fréquent en vitamine K par immaturité hépatique.

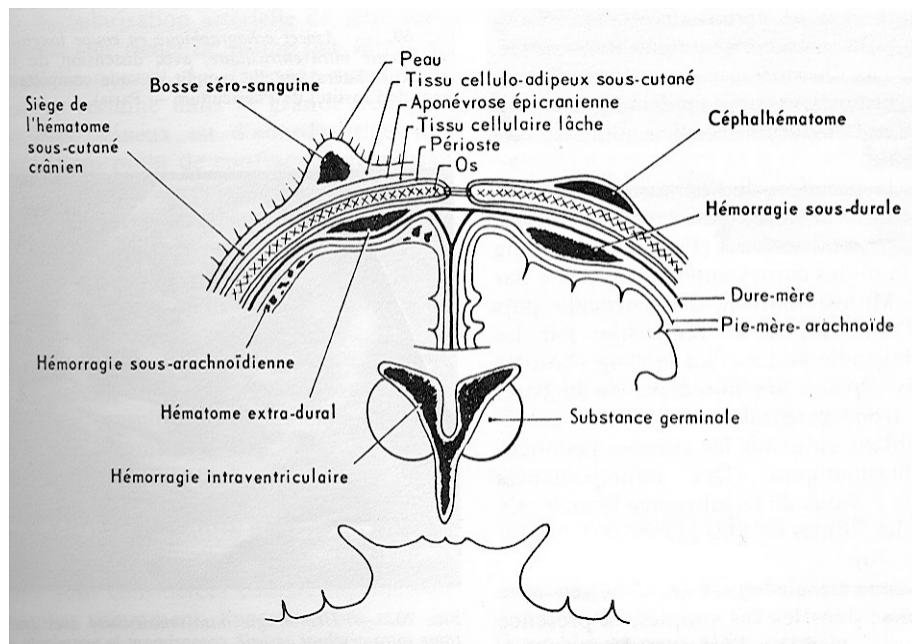
Les enjeux seraient, d'une part, de réduire la durée de la phase d'expulsion chez un fœtus présentant une fragilité intrinsèque et d'autre part la possibilité de protéger la tête fœtale en limitant sa compression dans la filière vaginale. Cependant, les forceps vont également exercer une force d'écrasement qui peut se révéler délétère. L'utilisation de la ventouse est possible lorsque l'ossification est jugée satisfaisante, le plus souvent après 34SA. Avant ce terme, l'utilisation des spatules semble intéressante puisqu'elles restent indépendantes de la tête

foetale, n'agissant pas par l'intermédiaire d'une force d'écrasement et vont permettre la progression par un phénomène de propulsion en écartant les tissus maternels [4].

2. Les complications néonatales des extractions en fonction de l'instrument utilisé

1. La ventouse

La mortalité néonatale associée à l'emploi de la ventouse pour l'extraction d'un fœtus pesant entre 2500g et 4000g n'est pas différente de celle observée lors d'un accouchement spontané (3 vs 2/10 000). Cependant l'accouchement instrumental par ventouse peut s'accompagner d'une longue liste de traumatismes fœtaux et/ou néonataux : hémorragies extra-crâniennes, atteinte du nerf facial, atteinte du plexus brachial en raison de dystocie des épaules, hémorragies intra-crâniennes avec localisation tentorielle ou sous-durale, fractures de crâne, hémorragies rétiniennes, dépression neurologique ou respiratoire, difficultés alimentaires, hospitalisation en unité de soins intensifs. Les hématomes sous-cutanés sont la complication mécanique la plus fréquente mais généralement sans gravité. Ils surviennent dans 6 à 10% des extractions par ventouse chez le nouveau-né à terme. Les hémorragies intra-ventriculaires ou intra-parenchymateuses télencéphaliques sont assez rares avec une incidence < 1/10 000. Ces hémorragies cérébrales ont parfois comme origine les complications propres au travail anormal qui conduit à l'utilisation de la ventouse. Les premières études, ne rapportant pas de risque néonatal augmenté avant 37 SA lors de l'utilisation d'une ventouse, étaient des séries anciennes rétrospectives de faibles effectifs avec des enfants pesant entre 1500g et 2000g. Toutefois l'accouchement par ventouse chez les fœtus prématurés serait associé à un risque accru d'hémorragie intracrânienne en raison de la fragilité des sinus veineux [36].



Représentation schématique des différentes localisations des hémorragies intracrâniennes

Une première étude rétrospective comparant la morbidité néonatale chez les prématurés (entre 1500 et 2499g) nés par ventouse n'avait pas montré de différence significative par rapport à l'accouchement par voie basse spontané. L'analyse portait sur 61 nourrissons nés par voie basse avec utilisation d'une ventouse contre 122 témoins appariés accouchés spontanément. Tous les nourrissons étaient à < 37 semaines de gestation, avec un poids à la naissance allant de 1 500 à 2 499 g. Les principaux résultats néonataux étudiés étaient les scores d'Apgar, le pH artériel et l'excès de bases, l'hémorragie intraventriculaire, l'admission à en unité de soins intensifs néonataux et la durée du séjour à l'hôpital. La morbidité néonatale n'était pas significativement différente chez les nourrissons ayant bénéficié d'un accouchement instrumental par ventouse. Ainsi l'accouchement avec utilisation d'une ventouse ne semblait pas augmenter la morbidité néonatale chez les prématurés dont le poids à la naissance était compris entre 1 500 et 2 499 g [37].

Cependant en 2014, l'étude rétrospective d'Alberg et al. reprenait des accouchements d'enfants nés avant 37 SA entre 1999 et 2010. Les indications d'utilisation d'une ventouse et ses

conséquences ont été étudiées chez 2319 fœtus comparés à 32 940 accouchements spontanés par voie basse. L'indication de la ventouse était une anomalie du rythme cardiaque fœtal dans 42% des cas et pour non progression de la présentation fœtale dans 25% des cas. Après ajustement sur l'âge gestationnel, la parité, l'âge maternel, l'IMC et le poids de naissance de l'enfant, les taux d'hémorragies intra-ventriculaires sévères (grades 3-4) (OR 1,84 IC 95% : 1,09 – 3,12), de céphalo-hématomes (OR 4,48 IC 95% : 2,84-7,07), de convulsions néonatales (OR = 1,48 IC 95% : 0,73-3,01) et de lésions du plexus brachial (OR = 6,21 IC 95% : 2,22-17,4) étaient augmentés en cas d'utilisation d'une ventouse. L'incidence des HIV et des convulsions néonatales en cas d'utilisation d'une ventouse apparaissaient plus importantes avant 34SA comparées aux enfants nés entre 34SA et 36SA (respectivement 71,7‰ versus 3,9‰, 12‰ versus 5,8‰). Le taux de céphalo-hématomes semblait plus élevé entre 34 et 36 SA (36,3‰ versus 31,9‰). Il n'y avait pas de lésion du plexus brachial avant 34 SA. Par ailleurs, les nourrissons nés par césarienne en cours de travail ne présentaient pas de risque accru de ces complications, par rapport à la voie basse spontanée [38]. Les sociétés de gynécologie-obstétrique française, allemande, australienne et suisse (the DGGG, OEGGG and SGGG) se réfèrent à cette étude pour justifier de ne pas recommander l'utilisation de la ventouse avant 34 SA.

2. Les forceps

La mortalité néonatale est de 5/10 000 en cas d'utilisation des forceps chez le nouveau-né de poids de naissance compris entre le 5^{ème} et le 95^{ème} percentile et proche du terme théorique [39]. Un certain nombre de complications observées avec l'utilisation des ventouses font parties des complications néonatales associées à l'utilisation des forceps : atteinte du plexus brachial, hémorragies extra-crâniennes, dépression neurologique ou mauvaise adaptation à la naissance.

Les circonstances périnatales d'adaptation à la vie extra-utérine jouent un rôle important dans la survenue de ces complications et dans leurs conséquences fonctionnelles.

Comme l'extraction par ventouse, l'utilisation des forceps a été décrite dans la survenue d'accidents vasculaires cérébraux avec un pronostic neurologique péjoratif dans 50% des cas [40]. D'autres complications beaucoup plus fréquentes sont associées plus spécifiquement à l'utilisation des forceps : les atteintes oculaires, la paralysie du plexus brachial et du nerf facial et les embarrures. En particulier, l'incidence de la paralysie du nerf facial est significativement plus élevée (OR 9,9 IC 95% (6,3-15,4)) [41]. L'évolution d'une paralysie faciale induite par l'utilisation des forceps est favorable à 2 mois dans une très large majorité des cas.

3. Les spatules

La première description de l'utilisation des spatules chez le prématuré par De Troyer et Al. ne retrouvait pas de conséquence néonatale à l'utilisation des spatules chez 11 enfants prématurés. Actuellement, une seule étude décrit l'intérêt de l'utilisation des spatules sur une série rétrospective de 180 accouchements prématurés entre 28 et 34SA comparant un groupe voie basse spontanée (n=86) et un groupe d'accouchement assisté par spatules (n = 94) pour un âge gestationnel moyen de 32 SA. L'objectif principal était d'étudier la morbidité néonatale et maternelle d'une naissance assistée par spatules. Des spatules étaient utilisées dans 28% des accouchements témoignant d'une politique active de l'accouchement par voie basse du prématuré et ne reflétant pas la tendance actuelle. Le score d'Apgar à 5 minutes et à 10 minutes, le pH artériel moyen au cordon (7,26 vs 7,30 ; $p = 0,13$), le taux de transfert en réanimation (56,4 % vs 65,1 %, $p = 0,18$), la nécessité d'une ventilation invasive (15,9 % vs 19,7 % ; $p = 0,17$), et le taux d'HIV (4,3 % vs 5,8 % ; $p = 0,39$) n'étaient pas statistiquement différents dans les 2 groupes. Par ailleurs, le taux de périnée complet était statistiquement

similaire (1 % vs 0 % ; $p = 1$) sans la réalisation d'aucune épisiotomie sur l'ensemble de la population [42].

3. Quel instrument choisir ?

Concernant le choix de l'instrument lorsqu'une assistance est nécessaire, les données actuelles ne permettent pas de recommander de privilégier un instrument plutôt qu'un autre. L'étude rétrospective de Corcoran et al. en 2014 évaluait la morbi-mortalité néonatale de l'accouchement instrumental chez le prématuré (31 à 34 SA) en comparant les instruments utilisés (ventouse versus forceps). Entre 1999 et 2008, 64 cas d'accouchement instrumental ont été comparés à 317 cas d'accouchement par voie basse spontané chez le prématuré avant 35 SA. 20 enfants sont nés par ventouse entre 31 et 35 SA ; 42 enfants sont nés par forceps entre 24 et 35 SA : 8 enfants entre 24 et 30 SA et 34 enfants entre 31 et 35 SA. 2 enfants sont nés par forceps après échec de ventouse. Dans le groupe contrôle « accouchement voie basse spontané », 235 enfants sont nés entre 24 et 31 SA et 82 enfants entre 31 et 35 SA. Les 2 critères de jugement principaux étaient la mortalité et l'hémorragie intra-ventriculaire. 3 (4,7%) enfants sont décédés : 1 dans le groupe ventouse, 2 dans le groupe forceps nés entre 24 et 30 SA, aucun dans le groupe accouchement voie basse spontané. Aucune HIV n'a été retrouvée dans le groupe ventouse. Chez les prématurés nés entre 24-31 SA, 4 HIV (50%) ont été diagnostiquées dans le groupe forceps versus 91 (39%) dans le groupe accouchement voie basse spontané. Chez les prématurés nés entre 31 et 35 SA, 2 HIV (25%) ont été diagnostiquées dans le groupe forceps versus 4 (5%) dans le groupe AVB spontané. Le faible effectif de cette étude ne permet pas de conclure pour la pratique clinique, cependant cela suggère que les deux instruments seraient des options sûres après 31 SA entre les mains d'obstétriciens expérimentés [43].

Concernant le choix de l'instrument lorsqu'une assistance est nécessaire, les données actuelles ne permettent pas de recommander de privilégier un instrument plutôt qu'un autre. Compte tenu des effets causés par la dépression sur un crâne fœtal peu ossifié, l'utilisation de la ventouse n'est envisageable que lorsque l'ossification est jugée satisfaisante, le plus souvent après 34 SA. Avant ce terme, l'utilisation des spatules paraît intéressante.

4. Développement neurocognitif à long terme

1. Chez le fœtus à terme né par voie basse instrumentale

L'évolution à moyen et long terme des enfants nés par voie basse instrumentale est assez mal documentée. Aucun type de lésion n'est spécifique d'un accouchement instrumental et toutes les lésions peuvent être une conséquence directe de ce qui a amené à réaliser l'accouchement instrumental.

Afin de déterminer si l'accouchement instrumental par voie basse est associé à un développement neurologique péjoratif, Hsieh and al. ont effectué une étude de l'ensemble de la population des enfants nés en Australie-Méridionale de 1999 à 2008 en recoupant les données périnatales avec le niveau scolaire à 8 ans. Les participants étaient des enfants singletons nés à terme par forceps (n = 5494), ventouse (n = 6988) ou par voie basse spontanée (n = 80 803). L'acquisition scolaire était mesurée par le Programme national d'évaluation en littérature et en mathématique (PNLAN National Assessment Program in Literacy and Numeracy), à environ huit ans. Cette évaluation portait sur cinq domaines et les notes étaient classées « égales ou supérieures aux normes minimales nationales (NMS) ». Les effets de l'accouchement instrumental par rapport à l'accouchement par voie basse spontanée étaient analysés par pondération de probabilité inverse augmentée (augmented inverse probability weighting

AIPW), en tenant compte de diverses caractéristiques maternelles, périnatales et sociodémographiques. Dans les analyses non ajustées, l'accouchement instrumental n'était pas associé à de mauvais scores NAPLAN. Les analyses AIPW suggéraient également que l'accouchement instrumental avait un effet indésirable minime sur les scores NAPLAN, la plus grande différence étant des scores d'orthographe plus faibles parmi les enfants nés par forceps (-0,022 (IC à 95% -0,0053-0,009)) par rapport aux naissances par voie basse spontanée. Les résultats étaient cohérents parmi les analyses de sous-groupes impliquant des naissances en l'absence de travail prolongé, avec score d'Apgar ≥ 9 , et parmi les mères normotendues et non diabétiques. Ainsi chez les enfants singletons nés à terme, l'accouchement instrumental n'avait pas d'effet indésirable sur le développement neurologique mesuré par les performances NAPLAN à huit ans [44].

Ces résultats sont concordants avec une étude rétrospective australienne qui cherchait à identifier les facteurs de risque conduisant à une paralysie cérébrale. La cohorte comprenait 587 enfants atteints de paralysie cérébrale et 1154 témoins non atteints de paralysie cérébrale. Les facteurs suivants étaient associés à la paralysie cérébrale : infection maternelle diagnostiquée en cours de grossesse ([OR] 1,55, IC 95 % 1,26-1,91), faible poids de naissance pour l'âge gestationnel ($< 3^{\text{ème}}$ percentile sur courbe personnalisée, OR 11,75, 6,25-22,08), âge gestationnel inférieur à 32 semaines (RC 59,20, 28,87-121,38), naissance multiple (RC 6,62, 4,00-10,95), un parent atteint d'infirmité motrice cérébrale (RC 1. 61, 1,12-2,32), présentation du siège à l'accouchement (RC 2,48, 1,76-3,49), saignements à tout moment de la grossesse (RC 2,04, 1,61-2,58), sexe masculin (RC 1. 68, 1,38-2,06), les fausses couches multiples (RC 2,30, 1,38-3,82), le tabagisme (RC 1,37, 1,02-1,85) et l'usage de drogues illicites (RC 2,22, 1,14-4,30). Les facteurs non associés à l'infirmité motrice cérébrale étaient le décès du jumeau, le diabète, l'indice de masse corporelle de la mère, l'hypertension artérielle, la consommation

d'alcool, l'anémie, l'hypothyroïdie maternelle, l'accouchement par forceps ou par ventouse et l'âge maternel [45].

2. Chez le fœtus prématuré né par voie basse instrumentale

L'étude récente de Schwarzman et al en 201 étudiait le développement neurologique à long terme - jusqu'à l'âge de 18 ans - des enfants prématurés (< 37 SA) nés selon les trois modes d'accouchement suivants : extraction par ventouse, accouchement par voie basse spontané et accouchement par césarienne pendant la deuxième phase du travail. Une courbe de survie de Kaplan-Meier était utilisée pour comparer la morbidité neurologique cumulative dans tous les groupes. 11 662 enfants prématurés ont été inclus, 97,2% sont nés par voie basse spontanée, 2,3% sont nés par voie basse instrumentale et 0,5% sont nés par césarienne effectuée en 2^{ème} partie de travail. L'âge gestationnel médian était de 36 SA (de 29 à 36 SA) pour le groupe des enfants nés par ventouse, 36 SA pour le groupe des enfants nés par voie basse spontanée (29-36 SA) et 35 SA (29-36 SA) pour le groupe des enfants nés par césarienne en 2^{ème} partie de travail. Le nombre total d'hospitalisations en pédiatrie impliquant des diagnostics neurologiques était comparable entre les groupes, tout comme les incidences cumulées de la morbidité neurologique totale dans les courbes de survie (log rank 0,723). Dans le modèle de régression de Cox, l'accouchement par ventouse chez les nouveau-nés prématurés n'était pas associé à une augmentation des hospitalisations en pédiatrie pour motif neurologique. Ainsi, l'extraction par ventouse réalisée sur des nouveau-nés prématurés ne semblait pas être indépendamment associée à une morbidité neurologique grave à long terme, comme en témoignent les hospitalisations pédiatriques ultérieures [8].

En conclusion, l'âge gestationnel à la naissance, les pathologies de la grossesse et le contexte de la naissance ont un impact très fort sur la mortalité, sur la morbidité néonatale sévère et sur le développement de l'enfant. Le retard de développement plutôt que la survie est désormais reconnu comme le principal problème chez les enfants nés prématurément. Ainsi la protection neurologique de l'enfant prématuré est un enjeu majeur autant sur le plan individuel que sur les plans collectif et sociétal. L'urgence de l'accouchement, la mauvaise tolérance du travail et la présentation fœtale dystocique sont plus fréquentes dans un contexte de prématurité et nécessitent une prise de décision rapide de la part de l'obstétricien. Le choix du mode d'accouchement optimal pour le nourrisson et pour la mère selon la littérature est un défi pour les cliniciens puisqu'il n'est pas possible de démontrer la supériorité d'une voie d'accouchement plutôt qu'une autre, quelle que soit la présentation fœtale par des essais comparatifs randomisés prospectifs. Ainsi, la voie basse instrumentale chez un nouveau-né présentant une fragilité neurologique intrinsèque est encore controversée.

En effet, l'évolution à moyen et à long terme des enfants prématurés nés par voie basse instrumentale est encore mal documentée. L'objectif de notre étude est d'évaluer le développement neurocognitif à 2 ans d'âge corrigé des enfants prématurés nés après un accouchement instrumental.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Étude et population

Il s'agit d'une étude rétrospective multicentrique avec analyse secondaire de données prospectives. La cohorte LIFT (Loire Infant Follow-up Team) recueille les données des naissances prématurées de l'Ouest de la France de façon prospective et assure un suivi multidisciplinaire à long terme.

Tous les enfants inclus sont nés vivants prématurément, entre 25⁺⁰ SA et 33⁺⁶ SA, entre le 1^{er} janvier 2006 et le 31 décembre 2016. Les critères d'exclusion étaient les suivants : mode d'accouchement non renseigné dans le dossier, grossesse multiple, malformations congénitales ou syndrome génétique, retard de croissance intra-utérin, césarienne avant mise en travail, présentation du siège. Les enfants nés vivants mais décédés en salle de naissance n'étaient pas inclus. Les enfants décédés en soins intensifs ou en réanimation n'étaient également pas systématiquement inclus dans la cohorte. Les enfants dont les parents refusaient l'inclusion dans la cohorte LIFT étaient exclus. Les données cliniques obstétricales et néonatales étaient recueillies de façon prospective dans une base de données. Le poids de naissance était exprimé en fonction de l'âge gestationnel en déviation standard (SD) après réalisation d'un Z-score calculé d'après les courbes de croissance d'Olsen ([46], 2010). Les données relatives au suivi de grossesse étaient recueillies de façon rétrospective pour tous les enfants nés après 2012. Avant 2012, une partie des données maternelles et obstétricales n'étaient pas recueillies de façon systématique.

Trois groupes ont été constitués en fonction du mode d'accouchement :

- Accouchement par voie basse spontané (AVBS)
- Accouchement par voie basse avec extraction instrumentale (AVBI)
- Accouchement par césarienne au cours de la 2^{ème} phase du travail (CST)

Le type d'instrument utilisé pour les AVBI n'était pas rapporté dans la base de données. Cette information était donc recherchée dans les dossiers de façon rétrospective.

Éthique

Un consentement éclairé et signé par les parents était recueilli avant toute inclusion dans la cohorte LIFT. Les données néonatales étaient colligées après l'inclusion. La cohorte LIFT est inscrite à la Commission Nationale de l'informatique et des Libertés (CNIL).

Critère de jugement principal à 2 ans

Le critère de jugement principal était le développement neurocognitif non optimal à 2 ans d'âge corrigé. L'évaluation de la fonction neurocognitive à 2 ans combinait un examen clinique par un pédiatre expérimenté et un questionnaire rempli par les parents : Age and Stages Questionnaire (ASQ). La fonction neuromotrice était considérée comme non optimale lorsqu'une infirmité motrice cérébrale était présente ou que l'examen clinique mettait en évidence des signes neurologiques de tonicité musculaire anormale (en phase d'étirement du muscle triceps sural *et/ou* déséquilibre du tonus axial passif avec une prédominance sur les extenseurs) lors de la marche volontaire. À la fin de l'examen clinique, l'enfant était classé selon 3 groupes : « normal », « intermédiaire » et « anormal ». Les enfants présents dans les catégories « intermédiaire » ou « anormale » étaient considérés comme ayant un développement neuro-cognitif non optimal. Le développement psychomoteur de l'enfant était également évalué par un questionnaire parental, l'ASQ. Ce questionnaire considérait 5 domaines : motricité fine, motricité globale, communication et langage, aptitudes individuelles, résolution de problèmes. Pour chaque item, les parents indiquaient "oui" (10 points), "parfois" (5 points) ou "pas encore" (0 point) pour décrire les capacités de leur enfant à réaliser une tâche. Le score maximal d'ASQ global était de 300. En prenant en considération

l'étude de Flamant et al., un développement psychomoteur non optimal était défini par un score global < 185 [47].

Le critère de jugement principal « neurodéveloppement non optimal » à 2 ans d'âge corrigé comprenait les enfants qui présentaient un examen clinique non optimal et/ou un développement psychomoteur non optimal selon l'ASQ. Les enfants n'ayant pas bénéficié d'un examen physique documenté ou d'une évaluation psychomotrice ont été considérés comme « perdus de vue ».

Critère de jugement secondaire néonatal

Une analyse secondaire concernait la morbidité néonatale. Elle était effectuée sur un critère composite des principales complications néonatales qui comprenait au moins une (une ou plusieurs, toutes de même pondération) des complications suivantes : hémorragie intraventriculaire grave de grade III ou IV, leucomalacie périventriculaire, dysplasie broncho-pulmonaire définie par l'oxygénothérapie après 36 semaines d'âge gestationnel, persistance du canal artériel avec traitement médical et/ou chirurgical nécessaire, entérocolite ulcéro-nécrosante. Tous les enfants prématurés bénéficiaient systématiquement d'une échographie transfontanellaire et d'un électroencéphalogramme en unité de soins intensifs afin de dépister une complication neurologique. Une IRM cérébrale était réalisée de façon systématique chez les enfants nés ≤ 28 SA ou sur point d'appel clinique chez les enfants > 28 SA.

Analyse des données et Statistiques

Les trois modes d'accouchement suivant ont été considérés : accouchement voie basse spontané, accouchement voie basse instrumental, césarienne en 2^{ème} partie de travail afin de prendre en compte uniquement les intentions de voie basse.

Tout d'abord, les caractéristiques néonatales et à long terme des enfants selon le mode d'accouchement ont été comparées à l'aide du test du chi 2 (ou test exact de Fisher pour les petits effectifs) et du test de Wilcoxon pour les variables continues. D'une même façon, les caractéristiques néonatales et à long terme des enfants selon le résultat neurocognitif à deux ans ont été analysées. Ensuite, l'association entre la voie d'accouchement et le résultat neurocognitif à deux ans a été estimée par régression logistique. Pour tenir compte des facteurs de confusion possibles, les variables d'ajustement suivantes ont été prises en considération : l'âge gestationnel (32 à 34, 28 à 31, 25 à 27 SA), le sexe, le poids de naissance exprimé en déviation standard par un Z score (< -1 ; -1 à 0 ; 0 à 1 et > 1 SD), la rupture de la poche des eaux depuis > 24 heures, les gestes pédiatriques effectués immédiatement en salle de naissance, le statut socio-économique maternel et la leucomalacie périventriculaire. Les résultats ont été exprimés sous forme de rapports de cotes (OR) avec des intervalles de confiance de 95 % (IC de 95 %). Une valeur $p \leq 0,05$ a été considérée comme significative. Les analyses ont été effectuées à l'aide du logiciel R.

Enfin, après imputation des données manquantes, des analyses univariées et multivariées ont été réalisées afin de consolider les résultats obtenus.

RÉSULTATS

Population

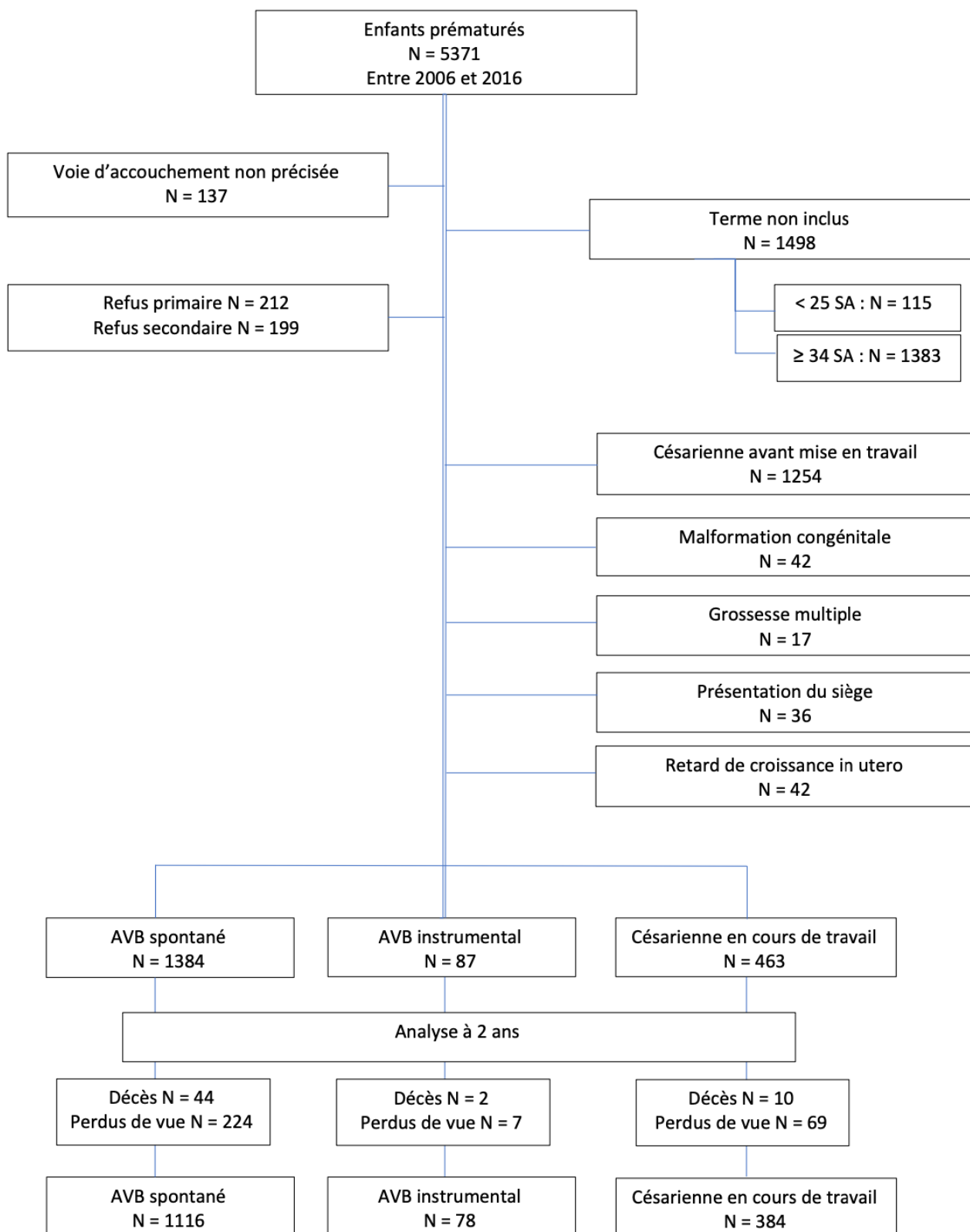
Entre le 1^{er} janvier 2006 et le 31 décembre 2016, 5371 enfants sont nés vivants avant 34 SA dans la région Pays de la Loire et ont été inclus dans la cohorte LIFT.

Sur les 1934 enfants inclus en période néonatale, 1384 (71,6%) sont nés par voie basse spontanée, 87 (4,5%) enfants sont nés par voie basse instrumentale et 463 (23,9%) enfants sont nés par césarienne en 2^{ème} partie de travail (Figure 1). 12,5% (n=241) des nouveau-nés sont nés entre 25⁺⁰ et 27⁺⁶SA, 34% (n=657) sont nés entre 28⁺⁰ SA et 31⁺⁶ SA et 53,6% (n=1036) sont nés entre 32 et 33⁺⁶ SA.

L'analyse du développement neurocognitif à 2 ans d'âge corrigé s'est effectuée chez 1578 enfants soit sur 81,6% de la cohorte initiale. Sur la population ayant eu un suivi à 2 ans d'âge corrigé, 97,4% (n=1536) des enfants avaient été examinés par un pédiatre et 85,5% (n=1350) avaient un score ASQ complété. 300 nourrissons ont été perdus de vue avant l'évaluation du développement neurologique à 2 ans soit 15,5% de la cohorte initiale.

Dans le bras « AVBS », 1116 ont bénéficié d'un suivi à 2 ans : 41 (3%) enfants sont décédés avant la sortie d'hospitalisation, 3 (0,1%) enfants sont décédés avant l'âge de 2 ans (cause non précisée), 224 (16,2%) enfants ont été perdus de vue. Dans le bras « AVBI », 78 enfants ont été évalués à 2 ans : 2 (2,3%) sont décédés avant la sortie d'hospitalisation, 7 (8%) ont ensuite été perdus de vue. Dans le bras « CST », 10 (2,2%) sont décédés en cours d'hospitalisation, 69 (14,9%) ont ensuite été perdus de vue.

FIGURE 1 : Flow Chart



Sur le plan maternel, les groupes étaient comparables. Seule l'hypertension artérielle avant ou pendant la grossesse différait entre les groupes. Dans le groupe CST, il existait un taux important (61,7%) de patientes souffrant d'hypertension artérielle avant ou pendant la grossesse. Toutefois, les proportions entre le groupe AVBS et le groupe AVBI étaient équivalentes (13,5% et 13,6%, respectivement). L'âge maternel était en moyenne de 29,5 ans, 28,9 ans et 30,7 ans dans le groupe AVBS, AVBI et CST ; respectivement. Les niveaux socio-économiques maternel et paternel n'étaient pas statistiquement différents entre les 3 groupes ($p=0,20$ et $p=0,32$, respectivement).

Sur le plan obstétrical, le groupe « CST » présentait davantage de ruptures de la poche des eaux depuis plus de 24 heures par rapport aux groupes AVBS et AVBI. L'existence d'une chorioamniotite clinique confirmée par l'étude histologique placentaire était également plus importante chez les patientes ayant accouché par césarienne en 2^{ème} partie de travail.

Sur le plan néonatal, la proportion d'enfants de sexe masculin était équivalente entre les groupes, sans différence statistiquement significative. Dans le groupe AVBS, les enfants avaient un âge gestationnel plus précoce que dans les groupes AVBI et CST avec une moyenne (intervalle) de 30,6 SA (25 ; 33,6) ; 31,7 SA (25,2 ; 33,6) et 30,6 SA (25 ; 33,6) respectivement. Les enfants nés par voie basse instrumentale naissaient davantage en niveau III sans différence significative après exclusion des naissances à domicile qui étaient, par définition, uniquement des AVB spontanés. Dans le groupe AVBI, les nouveau-nés étaient plus avancés en âge gestationnel avec une faible proportion d'enfants nés entre 25 et 27 SA. Le taux d'enfants nés entre 25 SA et 27 SA était de 16,9% ($n=234$), 5,8% ($n=5$), 14,9% ($n=69$) dans les groupes AVBS, AVBI, CST, respectivement ($p < 0,001$). La majorité (71,3%) des enfants nés par AVBI avait un âge gestationnel compris entre 32 et 34 SA (versus 54% dans le groupe AVBS et 49% dans le groupe CST).

Dans le groupe « CST », les poids de naissance étaient plus faibles en moyenne et en déviation standard. Les poids de naissance moyens étaient de 1653g (+/- 481g), 1807g (+/- 395g) et 1564g (+/- 445g) dans les groupes AVBS, AVBI et CST, respectivement ($p < 0,001$). Les enfants petits pour l'âge gestationnel avec un Z-Score compris entre -2DS et -1DS naissaient davantage par césarienne : 3,4%, 5,7%, 10,2% dans les groupes AVBS, AVBI et CST respectivement.

Dans le groupe CST, davantage de nouveau-nés présentaient un Apgar < 7 à 5 minutes : 7,5%, 4,6% et 13,2% dans les groupes AVBS, AVBI et CST respectivement ($p < 0,001$).

Les gestes de prise en charge néonatale immédiate après l'accouchement en salle de naissance différaient selon les 3 groupes. En effet, les enfants nés par AVBS n'avaient pas besoin de gestes (aspiration simple, ventilation au masque ou intubation, massage cardiaque externe avec ou sans adrénaline) dans 32,7% des cas par rapport aux nouveau-nés nés par AVBI (24,4%) et par CST (20,2%) ($p < 0,001$). Les enfants nés par AVBI avaient souvent besoin d'aspiration ou de ventilation au masque (61%) mais moins besoin d'intubation ou de massage cardiaque externe avec ou sans adrénaline que les enfants nés par AVBS et CST ($p < 0,001$).

Par ailleurs, les caractéristiques des enfants à 2 ans étaient comparables sur le plan clinique (stature, poids) et environnemental (fratrie, niveau socio-économique paternel et maternel).

TABEAU 1 : Caractéristiques maternelles et obstétricales en fonction du mode d'accouchement (n = 1934)

	AVB non instrumental N = 1384	AVB instrumental N = 87	Césarienne en cours de travail N = 463	p
Caractéristiques maternelles				
Age maternel	(16 ans à 43 ans)	(17 ans à 41 ans)	(19 ans à 43 ans)	
Moyenne	29,5(+/-5,5)	30,6 (+/-4,8)	30,7(+/-5,2)	
16-24 ans	19% (n=114)	12,2% (n=6)	12,7% (n=15)	0,50
25-30 ans	37,5% (n=225)	38,8% (n=19)	34,75% (n=41)	
31-35 ans	29,7% (n=178)	32,6% (n=16)	34,75% (n=41)	
> 35 ans	13,8% (n=83)	16,3% (n=8)	17,8% (n=21)	
Données présentes	43,3%	56,3%	25,5%	
BMI	(16,4-44,4)	(17,2-29,4)	(15,2-44,8)	
Moyenne	23,3	23,7	23,7	
15-18,4 kg/m ²	7,5% (n=13)	15,4% (n=4)	13,9% (n=9)	0,37
18,5-24,9 kg/m ²	63,2% (n=110)	53,8% (n=14)	52,3% (n=34)	
>25 kg/m ²	29,3% (n=51)	30,8% (n=8)	33,8% (n=22)	
Données présentes	12,6%	29,9%	14%	
Tabac	23,3% (n=47)	14,3% (n=2)	24% (n=18)	0,72
Données présentes	14,6%	16,1%	16,2%	
PMA	8,8% (n=44)	14,7% (n=5)	12,6% (n=19)	0,24
Données présentes	36,3%	39,1%	32,6%	
HTA avant ou pendant la grossesse	13,5% (n=35)	13,6% (n=3)	61,7% (n=50)	<0,001
Données présentes	18,7%	25,3%	17,5%	
Diabète préexistant	0,4% (n=1)	14,3% (n=3)	0	e.i.
Données présentes	17%	24,1%	6,9%	
NSE maternel				
Niveau bas	12,9% (n=102)	3,4% (n=2)	12,3% (n=32)	0,20
Niveau intermédiaire	72,5% (n=574)	79,7% (n=47)	75,8% (n=197)	
Niveau élevé	14,7% (n=116)	16,9% (n=10)	11,9% (n=31)	
Données présentes	57,2%	67,8%	67,7%	
NSE paternel				
Niveau bas	12,7% (n=102)	3,4% (n=2)	11,8% (n=32)	0,32
Niveau intermédiaire	69,7% (n=560)	76,3% (n=45)	71,2% (n=193)	
Niveau élevé	17,6% (n=141)	20,3% (n=12)	17% (n=46)	
Données présentes	58%	67,8%	70,6%	

	AVB non instrumental N = 1384	AVB instrumental N = 87	Césarienne en cours de travail N = 463	p
Caractéristiques obstétricales				
MAP	70,8% (n=980)	65,5% (n=57)	53,6% (n=248)	
RPDE > 24h	25,1% (n=348)	23% (n=20)	21,6% (n=100)	0,29
Chorioamniotite confirmée	5,5% (n=76)	3,4% (n=3)	6,5% (n=30)	0,48
Diabète gestationnel	1,2% (n=16)	4,6% (n=4)	0,6% (n=3)	e.i.
Corticothérapie	57,5% (n=796)	60,9% (n=53)	55,3% (n=256)	0,54
Sulfate de Magnésium	3,5% (n=49)	4,6% (n=4)	2,4% (n=11)	0,38
Déclenchement	3,2% (n=44)	1,1% (n=1)	4,1% (n=19)	0,32

TABEAU 2 : Caractéristiques néonatales, pédiatriques à l'âge de 2 ans et issues neurologiques à l'âge de 2 ans d'âge corrigé en fonction du mode d'accouchement

	AVB non instrumental N = 1384	AVB instrumental N = 87	Césarienne en cours de travail N = 463	p
Caractéristiques néonatales				
Niveau de prise en charge				0,029
Niveau III	66,9% (n=922)	71,3% (n=62)	69,9% (n=323)	
Niveau II	26,8% (n=370)	24,1% (n=21)	27,3% (n=126)	
Niveau I	4,3% (n= 59)	4,6% (n=4)	2,8% (n=13)	
Domicile	2% (n=28)	0	0	
Age gestationnel (SD) (moy, en SA)	30,6 (2,54)	31,7 (1,93)	30,6 (2,35)	0,001
Intervalle	(25 ; 33,6)	(25,2 ; 33,6)	(25 ; 33,6)	
Médiane (en SA)	31,4	32,3	31	
Classes d'âge gestationnel				< 0,001
32-34 SA	54% (n=747)	71,3% (n=62)	49% (n=227)	
28-31 SA	32,4% (n=448)	25,3% (n=22)	40,4% (n=187)	
25-27SA	13,7% (n=189)	3,4% (n=3)	10,6% (n=49)	
Poids de naissance (moy, en g) (SD)	1653 (481,5)	1807 (395,1)	1564 (445,2)	
Intervalle	560 - 4240	685 - 2560	565 - 3900	
Médiane (en g)	1700	1800	1585	
Z-score du PN (moy) (SD)	0,29 (0,80)	0,14 (0,73)	0,02 (0,86)	< 0,001
Classes de Z-score du PN (%)				< 0,001
Entre -2DS et <-1 DS	3,4% (n=47)	5,7% (n= 5)	10,2% (n=47)	
Entre -1DS et 0 DS	32,7% (n=451)	32,2% (n=28)	39,7% (n=184)	
Entre 0 et 1 DS	47,7% (n=658)	50,6% (n=44)	39,5% (n=183)	
> + 1 DS	16,2% (n=223)	11,5% (n=10)	10,6% (n=49)	
Sexe masculin	57,3% (n=793)	70,1% (n=61)	58,7% (n=272)	0,06
Taille naissance (moy, en cm)	40	42	39,6	
PC naissance (moy, en cm)	28,3	29,4	28,3	
Apgar à 5 minutes				
Moyenne	9,1	9,4	8,8	
Apgar < 7 à 5 min	7,5% (n=104)	4,6% (n=4)	13,2% (n=61)	< 0,001
Gestes en SDN				
Pas de geste	32,7% (n=424)	24,4% (n=20)	20,2% (n=85)	
Aspiration simple ou Ventilation au masque	39,4% (n=512)	61% (n=50)	45,1% (n=190)	
Intubation	25% (n=324)	13,4% (n=11)	30,2% (n=127)	
MCE +/- Adrénaline	2,9% (n=38)	1,2% (n=1)	4,5% (n=19)	
Données présentes	93,8%	94,2%	90,9%	

Caractéristiques des enfants à 24 mois N = 1578

	AVB spontané N = 1116	AVB instrumental N = 78	Césarienne en cours de travail N = 384
PC (Moyenne, en cm) (écart-type)	48,8 (1,8)	49,4 (1,8)	48,7 (1,7)
Taille (Moyenne, en cm) (écart-type)	87,5 (3,8)	87,5 (4,0)	87,3 (5,3)
Poids (Moyenne, en kg) (écart-type)	12,1 (1,6)	12,2 (1,3)	12,1 (2,5)
<i>Données présentes</i>	<i>94,1%</i>	<i>85,1%</i>	<i>91,2%</i>
Nombre enfants au foyer			
1	50,1% (n=407)	0	45,3% (n=117)
2	33,3% (n=271)	69,2% (n=36)	29,5% (n=76)
3	12,2% (n=99)	25% (n=13)	17% (n=44)
> 3	4,4% (n=36)	3,9% (n=2)	8,1% (n=21)
<i>Données présentes</i>	<i>72,9%</i>	<i>66,7%</i>	<i>67,2%</i>

Perdus de vue

Les caractéristiques néonatales des enfants perdus de vue ont été étudiées. Cette analyse montre que les enfants perdus de vue ont des caractéristiques néonatales comparables aux enfants inclus. Seule la proportion de garçons semble différer entre les 2 groupes (Tableau 3). Toutefois, les enfants nés pas AVBI avaient un meilleur suivi que les enfants nés par AVBS ou par CST. En effet, le taux de perdus de vue était de 8% (n=7) dans le groupe AVBI versus 16,2% (n =224) et 14,9% (n=69) dans les groupes AVBS et CST ; respectivement.

Parmi les enfants perdus de vue, ceux nés par AVBI présentaient moins de morbidités néonatales, étaient plus avancés en âge gestationnel et avaient un poids de naissance plus important à la naissance par rapport aux enfants perdus de vue nés par AVBS et par CST (Tableau 3bis).

TABEAU 3 : Caractéristiques des nouveau-nés perdus de vue à 2 ans comparés aux nouveau-nés inclus à 2 ans

	Perdus de vue N = 300	Inclus à 2 ans N = 1578
Sexe masculin	56,3% (n=169)	71,4% (n=1126)
Age gestationnel (moyenne)	31,3	30,3
< 27SA	12,7 % (n=38)	11,1% (n=175)
28-31 SA	32,7 % (n=98)	35,2% (n=555)
32-34 SA	54,6% (n=164)	53,7% (n=848)
Poids de naissance (moyenne)	1686g	1580g
Z-score du poids de naissance		
Entre -2 et -1	4,7 % (n=14)	5,4 % (n=85)
Entre -1 et 0	37 % (n=111)	35 % (n=552)
Entre 0 et 1	43,3 % (n=130)	47,8 % (n=755)
> 1	14,7 % (n=44)	15,1 % (n=238)
HIV III ou IV	2 % (n=6)	1,2% (n=19)
LPV	1 % (n=3)	2,5% (n=40)
Dysplasie broncho-pulmonaire	5 % (n=15)	3,6% (n=56)
Nécessité de fermeture du canal artériel	9 % (n=27)	11,2% (n=177)
ECUN	0,7 % (n=2)	1,1% (n=18)
Score composite = Morbidité néonatale	13 % (n=39)	15,7% (n=248)
Mode d'accouchement		
AVB non instrumental	74,7% (n=224)	70,7% (n=1116)
AVB instrumental	2,3% (n=7)	4,9% (n=78)
Césarienne en cours de travail	23% (n=69)	24,3% (n=384)

TABEAU 3 bis: Caractéristiques des nouveau-nés perdus de vue à 2 ans en fonction de la voie d'accouchement

	AVB non instrumental N = 224	AVB instrumental N = 7	Césarienne en cours de travail N = 69
Sexe masculin	54,9% (n=123)	71,4% (n=5)	59,4% (n=41)
Age gestationnel (moy, écart-type)	31,1 (2,4)	31,9 (1,7)	30,8 (2,2)
< 27SA	12,5% (n=28)	0	14,5% (n=10)
28-31 SA	31,2% (n=70)	28,6% (n=2)	37,7% (n=26)
32-34 SA	56,3% (n=126)	71,4% (n=5)	47,8% (n=33)
Poids de naissance (moyenne, écart-type)	1718g (476)	1729g (407)	1612g (380)
Z-score du poids de naissance			
< -1	4,5% (n=10)	14,3% (n=1)	4,4% (n=3)
Entre -1 et 0	36,8% (n=82)	28,6% (n=2)	39,1% (n=27)
Entre 0 et 1	42,1% (n=94)	57,1% (n=4)	46,4% (n=32)
> 1	16,1% (n=37)	0	10,1% (n=7)
HIV III ou IV	2,2% (n=5)	0	1,5% (n=1)
LPV	0,9% (n=2)	0	1,5% (n=1)
Dysplasie broncho-pulmonaire	5,4% (n=12)	0	4,3% (n=3)
Nécessité de fermeture du canal artériel	9,4 % (n=21)	0	8,7% (n=6)
ECUN	0,5% (n=1)	0	1,5% (n=1)
Score composite = Morbidité néonatale	12,5% (n=28)	0	15,6% (n=11)

Critère de jugement principal : Développement neurocognitif à 2 ans d'âge corrigé

Parmi les 1578 enfants suivis à 2 ans, 279 (17,7 %) ont été considérés comme ayant un « développement neurocognitif non optimal » : 18,3% (n=204) dans le groupe AVBS, 18% (n=14) dans le groupe AVBI et 15,9% (n=61) dans le groupe CST. En fonction de l'âge gestationnel, le développement neurocognitif non optimal à 2 ans était de 35,4% chez les 25-27 SA, de 21% chez les 28-31⁺⁶ SA et de 11,8% chez les 32-33⁺⁶ SA (Tableau 5).

L'accouchement par voie basse instrumental n'était pas associé de manière significative à une probabilité augmentée de développement neurologique non optimal à l'âge de 2 ans : OR 1,02 (IC 95 % [0,58,-1,93], P = 0,94) et OR 0,86 (IC 95 % [0,47,-1,69], P = 0,65) par rapport à l'AVBS et à la CST, respectivement (Tableau 6, Figure 2).

Le développement neurocognitif non optimal à l'âge de 2 ans était associé à l'âge gestationnel, au faible poids de naissance, au niveau socio-économique maternel, à l'existence d'un Apgar < 7 à 5 minutes de vie, à la rupture de la poche des eaux depuis plus de 24 heures. (Tableau 5)

Le développement neurocognitif non optimal à l'âge de 2 ans n'était pas associé à l'hypertension maternelle avant ou pendant la grossesse ni au sexe de l'enfant ni à l'existence d'une chorioamniotite confirmée histologiquement ni à l'administration anténatale de corticoïdes et/ou de sulfate de magnésium.

Plus l'âge gestationnel de naissance était précoce, plus le risque d'issue neurologique défavorable à l'âge de 2 ans était élevé : OR = 4.10 CI 95% [2.82-5.96], p < 0,001 pour les enfants nés ≤ 27 SA et OR = 2.00 IC 95% [1.49-2.68] p < 0,001 pour les enfants nés entre 28 et 31 SA par rapport aux enfants nés entre 32 et 34 SA (Tableau 6).

En analyse univariée, la rupture de la poche des eaux de plus de 24 heures était un facteur protecteur d'un développement neurologique non optimal à l'âge de 2 ans (OR = 0,67 IC 95% [0,48-0,92]) p=0,02. Ce résultat était confirmé après ajustement sur les variables confondantes (OR ajusté =0,64 (0.41-0,99) p = 0,05).

A l'inverse, l'absence de fermeture du canal artériel spontanée, la dysplasie broncho-pulmonaire et la leucomalacie périventriculaire en période néonatale étaient associées à un devenir neurologique non optimal à 2 ans : OR = 3,22 (IC 95% [2,29-4,50]) $p < 0,001$, OR = 2,50 (1,39-4,36) $p = 0,002$ et OR = 10,6 (5,50-21,48) $p < 0,001$, respectivement. Après ajustement sur les variables confondantes, seule l'existence d'une LPV était associée à une issue neurologique défavorable à 2 ans (OR ajusté = 7,16 IC 95% [2,62- 19,52] $p < 0,001$).

Un niveau socio-économique maternel élevé était un facteur protecteur de développement neurologique non optimal à l'âge de 2 ans en analyse univariée et multivariée : OR = 0.44 IC 95% [0.24-0.81] $p = 0,01$ et OR ajusté = 0.47 IC 95% [0.24-0.92] $p = 0,03$. Après imputation des données manquantes, ce résultat était confirmé (OR imputation = -0.79 IC 95% [-2.51-0.31] < 0.01) (Tableau 6).

Après analyse multivariée avec ajustement sur les variables confondantes (l'âge gestationnel (32 à 34, 28 à 31, 25 à 27 SA), le poids de naissance, la rupture de la poche des eaux depuis > 24 heures, les gestes pédiatriques effectués immédiatement en salle de naissance, le statut socio-économique maternel et la leucomalacie périventriculaire), l'AVBI n'était toujours pas associé à un risque accru de développement neurologique non optimal à 2 ans (OR ajusté = 0.85 IC 95% [0.37-1.95], $p = 0,70$) par rapport à l'AVBS, (OR ajusté = 0.76 IC 95% [0.31-1.80], $p = 0,53$) par rapport à l'accouchement par CST (Tableau 6). Enfin, d'après l'analyse multivariée après imputation multiple des données manquantes, l'accouchement par voie basse instrumentale n'était toujours pas corrélé à une issue neurologique défavorable : OR imputation ajusté = -0.24 (IC 95 % [-0.74-0.33]) et OR imputation ajusté = -0.54 IC 95 % [-1.53-0.35] par rapport à l'AVBS et à l'accouchement par CST, respectivement (Figure 2).

TABEAU 4 : Développement neurologique non optimal à 2 ans d'âge corrigé en fonction du mode d'accouchement

	AVB spontané N = 1116	AVB instrumental N = 78	Césarienne en cours de travail N = 384	p
Décédés	3,2% (n=44)	2,3% (n=2)	2,2% (n=10)	
Perdus de vue	16,2% (n=224)	8% (n=7)	14,9% (n=69)	0,04
CJP Non-optimal <i>Examen clinique ou ASQ anormal</i>	18,3% (n=204)	17,9% (n=14)	15,9% (n=61)	0,57
Examen clinique ET ASQ anormaux	3,9% (n=43)	1,3% (n=1)	3,7% (n=14)	0,51
Examen clinique ET ASQ normaux	69,6% (n=777)	75,6% (=59)	72,9% (n=280)	0,29
Examen clinique de la fonction neuro-motrice				
Normaux	82,7% (n=897)	82,9% (n= 63)	85,3% (n=318)	0,51
Intermédiaires	9,8% (n=109)	7,7% (n=6)	8,3% (n=32)	
Anormaux	7,1% (n=79)	9 % (n=7)	6,3% (n=24)	
Non optimaux (Intermédiaires + anormaux)	16,8% (n=188)	16,7% (n=13)	14,6% (n=56)	
<i>Données présentes</i>	97,2%	97,4%	97,7%	
Score ASQ				
Score ASQ (moyenne, SD)	244,7 (38,4)	246,1 (31,9)	242,4 (36,3)	0,58
ASQ global non optimal	5,7% (n=54)	2,9% (n=7)	5,8% (n=19)	0,61
<i>Données présentes</i>	85,1%	94,9 %	84,9%	

TABEAU 5 : Caractéristiques de la population en fonction du critère de jugement principal (N=1578)

	Non optimaux N=279	Optimaux N=1299	p
Sexe masculin	61,6% (n = 172)	57,7 (n=750)	0,26
Age gestationnel (moy, en SA)	29,7 (2,7)	30,9 (2,3)	< 0,001
Classes AG			
≤ 27 SA	22,2% (n=62)	8,7% (n=113)	< 0,001
28-31 SA	41,9% (n=117)	33,7% (n=438)	
32-34 SA	35,8% (n=100)	57,6% (n=748)	
Proportion au sein de la classe d'AG			
≤ 27 SA	35,4%	64,6%	
28-31 SA	21%	78,9%	
32-34 SA	11,8%	88,2%	
PN (moyenne, SD)	1474,7 (489g)	1684,9 (447g)	< 0,001
Z-score PN (moyenne, SD)	0,20 (0,8)	0,23 (0,8)	0,61
<-1	5,4% (n=15)	5,1 (n=66)	0,97
De -1 à 0	34,9% (n=97)	33,6% (n=436)	
De 0 à 1	45,7% (n=127)	46,6% (n=605)	
> 1	14% (n=39)	14,6% (n=190)	
Niveau socio-économique maternel			0 ,004
Niveau faible	19,3% (n=32)	10,3% (n=94)	
Niveau intermédiaire	68,7% (n=114)	75,2% (n=690)	
Niveau élevé	12% (n=20)	14,5% (n=133)	
<i>Données présentes</i>	59,5%	70,6%	
HTA maternelle avant ou pendant la grossesse	5% (n =14)	4,8% (n=63)	1,0
RPDE > 24 heures	18,3% (n=51)	25,1% (n=326)	0,02
<i>Données présentes</i>	98,9%	96%	
Chorioamniotite	5,8% (n=16)	5% (n=65)	0,72
<i>Données présentes</i>	98,9%	99,8%	
Sulfate de Mg ²⁺	3,9% (n=11)	2,9% (n=38)	0,48
<i>Données présentes</i>	95,3%	96,5%	
Corticoïdes	55,6% (n=155)	56,9% (n=739)	0,73
<i>Données présentes</i>	99,3%	99,6%	
Déclenchement	3,2% (n=9)	3,5% (n=45)	0,99
<i>Données présentes</i>	99,6%	98%	
Niveau de naissance			
3	67,5 % (n=187)	68,2% (n=885)	0,29
2	25,3% (n=70)	27% (n=350)	
1	5,1% (n=14)	3,8% (n=49)	
Domicile	2,2% (n=6)	1% (n=13)	
Apgar < 7 à 5 minutes de vie	13,6% (n=38)	6,7% (n=87)	< 0,001
Gestes en SDN			< 0,001
Pas de geste	22,4% (n=57)	30,9% (n=372)	
Aspiration simple ou	35,4% (n=90)	45,1% (n=542)	
Ventilation au masque			
Intubation	36,6% (n=93)	21,8% (n=262)	
MCE +/- Adrénaline	5,5% (n=14)	2,2% (n =27)	
Nécessité de fermeture du CA	23,3 % (n=65)	8,6 % (n=112)	<0,001
<i>Données présentes</i>	100%	100%	

Dysplasie Broncho-pulmonaire <i>Données présentes</i>	6,8% (n=19) 99,6%	2,9% (n=37) 99,8%	0,002
HIV III ou IV <i>Données présentes</i>	2,2% (n=6) 100%	1% (n=13) 100%	0,19
LPV <i>Données présentes</i>	9,7% (n=27) 100%	1% (n=13) 100%	<0.001
ECUN <i>Données présentes</i>	2,2% (n=6) 100%	0,9 % (n=12) 100%	0.15
Morbidité néonatale selon critère composite <i>Données présentes</i>	32,7% (n=91) 99,6%	12,1% (n=157) 99,9%	< 0,001
Mode d'accouchement			0,57
AVB spontané	73,1% (n=204)	70,2% (n=912)	
AVB instrumental	5% (n=14)	4,9% (n=64)	
Césarienne en 2 ^{ème} partie de travail	21,9% (n=61)	24,9% (n=323)	

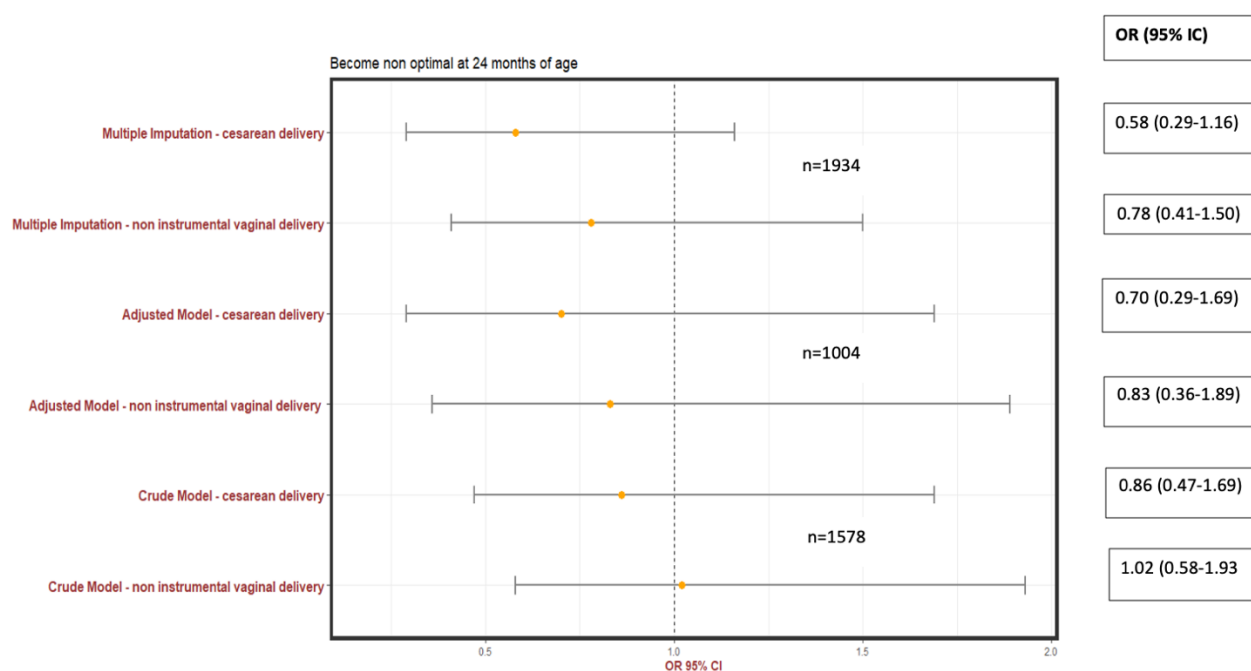
TABLEAU 6 : Analyse multivariée : Risque de développement neurocognitif non optimal à l'âge de 2 ans ajusté sur les variables confondantes
Analyses univariée « crude OR » et multivariée « Adjusted OR » n = 1578) et
Analyse après imputation multiple des données manquantes « Imp OR » (n=1934)

	Développement Non-optimal à 2 ans					
	Crude OR (95% CI)	P value	Adj OR (95% CI)	P value	Imp OR (95% CI)	P value
Sexe masculin	1.18 (0.90-1.54)	0.23				
Age gestationnel	0.82 (0.78-0.87)	< 0.001	-	-		
≤ 27 SA	4.10 (2.82-5.96)	< 0.001	1.28 (0.50-3.25)	0.60		
28-31 SA	2.00 (1.49-2.68)	< 0.001	1.33 (0.75-2.37)	0.33		
32-34 SA	1.00	-	1.00	-		
Poids de naissance	1.00 (1.00-1.00)	< 0,001	1.00 (0.99-1.00)	0.45		
Z-score PN						
<-1	1.00	-				
De -1 à 0	0.98 (0.54-1.82)	0.94				
De 0 à 1	0.92 (0.58-1.91)	0.79				
> 1	0.90 (0.56-2.10)	0.76				
Niveau socio-économique maternel						
Faible	1.00	-	1.00	-	1.00	-
Intermédiaire	0.49 (0.31-0.77)	0.002	0.54 (0.34-0.88)	0.01	-0.68 (-3.22-0.61)	< 0.01
Élevé	0.44 (0.24-0.81)	0.01	0.47 (0.24-0.92)	0.03	-0.79 (-2.51-0.31)	< 0.01
HTA maternelle	1.04 (0.55-1.82)	0.91				
RPDE > 24 heures						
Non	1.00	-	1.00	-	1.00	-
Oui	0.67 (1.07-2.08)	0.02	0.64 (0.41-0.99)	0.05	- 0.41 (0.18-2.27)	0.02
Chorioamniotite						
Non	1.00	-				
Oui	1.15 (0.64-1.98)	0.61				
Sulfate de Mg2+						
Non	1.00	-				
Oui	1.36 (0.66-2.61)	0.38				
Corticoïdes						
Non	1.00	-				
Oui	0.95 (0.73-1.23)	0.68				
Déclenchement						
Non	1.00	-				
Oui	0.93 (0.42-1.83)	0.84				

TABLEAU 6 (Suite) : Risque de développement neurocognitif non optimal à l'âge de 2 ans ajusté sur les variables confondantes

Niveau de naissance						
1	1.00	-				
2	0.70 (0.37-1.38)	0.28				
3	0.74 (0.41-1.42)	0.34				
Domicile	1.62 (0.49-4.93)	0.41				
Apgar < 7 à 5 minutes	2.20 (1.45-3.27)	< 0.001	1.29 (0.70- 2.37)	0.41		
Gestes en SDN						
1	1.00	-	1.00	-	1.00	-
2	1.08 (0.76-1.56)	0.66	1.18 (0.72-1.93)	0.50	-0.07 (0.18-0.36)	0.72
3	2.32 (1.61-3.35)	< 0.001	1.99 (1.12-3.54)	0.02	0.79 (0.18-4.37)	< 0.001
4	3.98 (1.64-6.75)	< 0.001	2.43 (0.90-6.54)	0.08	1.24 (0.35-3.50)	< 0.001
Fermeture du canal artériel						
Non	1.00	-	1.00	-		
Oui	3.22 (2.29-4.50)	< 0.001	1.03 (0.34- 3.063)	0.96		
Dysplasie broncho-pulmonaire						
Non	1.00	-	1.00	-		
Oui	2.50 (1.39-4.36)	0.002	1.37 (0.57- 3.26)	0.48		
HIV III ou 4						
Non	1.00	-				
Oui	2.17 (0.76-5.55)	0.12				
LPV						
Non	1.00	-	1.00	-	1.00	-
Oui	10.6 (5.50-21.48)	< 0.001	5.47 (1.43-20.81)	0.013	2.20 (0.35-6.35)	< 0.001
ECUN						
Non	1.00	-				
Oui	2.36 (0.81-6.13)	0.09				
Morbidity néonatale selon critère composite						
Non	1.00	-	1.00	-		
Oui	3.54 (2.61-4.77)	< 0.001	1.34 (0.45-3.96)	0.59		
AVB spontané Vs AVB instrumental	1.02 (0.58-1.93)	0.94	0.85 (0.37-1.95)	0.70	-0.24 (-0.74-0.33)	0.46
Césarienne en 2 ^{ème} partie de travail vs AVB instrumental	0.86 (0.47-1.69)	0.65	0.76 (0.31-1.8)	0.53	-0.54 (-1.53-0.35)	0.12

FIGURE 2 : développement neurocognitif à 2 ans après accouchement instrumental comparé à la voie basse spontanée et à la césarienne



Morbidité néonatale

Parmi les 1934 nourrissons inclus, 47 (2,4 %) ont développé une hémorragie intraventriculaire, 52 (2,7%) ont développé une leucomalacie périventriculaire. Une complication neurologique (LPV et/ou HI) était présente chez 94 nourrissons (4,9%). 235 (12,1 %) ont été traités médicalement ou chirurgicalement pour un canal artériel persistant, et 73 (3,8%) ont développé une dysplasie bronchopulmonaire à 36 semaines d'AG corrigée. Selon le mode d'accouchement, il n'existait pas de différence significative pour chacune des 5 complications néonatales analysées séparément. Notamment, il n'était pas retrouvé davantage de complications neurologiques dans le groupe AVB instrumental ($p=0,69$).

Après création d'un score composite, comprenant au moins un des critères de morbidité néonatale : 17,2% ($n=237$), 13,8% ($n=12$), 17,3% ($n=80$) des enfants nés par AVBS, AVBI, CST, présentaient au moins une complication, respectivement. Pour ce critère composite, l'analyse univariée ne retrouvait pas de différence significative en fonction du mode d'accouchement ($p=0,71$) (Tableau 7).

TABLEAU 7 : Morbidité néonatale et critère composite en fonction du mode d'accouchement (n=1934)

	AVB non instrumental N = 1384	AVB instrumental N = 87	Césarienne en cours de travail N = 463	p
HIV > grade III	2,2% (n=31)	2,3% (n=2)	3% (n=14)	0,64
LPV	2,6% (n=36)	3,4% (n=3)	2,8% (n=13)	0,88
LPV ou HIV	4,6 % (n = 64)	4,6% (n=4)	5,6% (n=26)	0,69
Dysplasie broncho-pulmonaire	4,1% (n=56)	2,3% (n=2)	3,2% (n=15)	0,56
Nécessité de fermeture du CA	12,6 % (n=174)	10,3% (n=9)	11,2% (n=52)	0,65
<i>Ligature du canal artériel</i>	2,8% (n=39)	1,2% (n=1)	1,9% (n =9)	
<i>Traitement médical seul</i>	9,7% (n=134)	9,2% (n=8)	9,3% (n =43)	
ECUN	1,2% (n=16)	1,1% (n =1)	1,3% (n=6)	0,97
Score composite = Morbidité néonatale	17,2% (n=237)	13,8% (n=12)	17,3% (n=80)	0,71

Instrument utilisé

L'instrument utilisé a pu être retrouvé dans 47,1% (n=41) des dossiers des enfants nés par AVBI. Il s'agissait dans 46,4% des cas (n=19) de forceps, 26,8% (n=11) des cas d'une ventouse, et dans 26,8% (n=11) des cas de spatules. En moyenne, l'âge gestationnel était de 31,6 SA (intervalle de [28,3-33,5]), 32,7 SA (intervalle de [31,3-33,5]), 31,4 SA (intervalle de [29,5-33,3]) pour les forceps, la ventouse et les spatules ; respectivement. Les enfants nés par ventouse étaient donc plus avancés en âge gestationnel que les enfants nés par AVBI par forceps et par spatules. Ce résultat n'est pas surprenant puisque l'utilisation de la ventouse n'est pas recommandée avant 34 SA.

Le poids de naissance moyen était de 1814g (intervalle : 1175-2560g), 1971g (intervalle : 1395-2415g) et 1781g (intervalle : 1035-2220g) dans le groupe forceps, ventouse et spatules ; respectivement.

Chez les enfants nés par AVBI avec un instrument identifié, 94,7% (n=18) dans le groupe forceps, 81,8% (n=9) dans le groupe ventouse et 100% (n=11) dans le groupe spatules ont été suivis à 2 ans. Aucun enfant né par ventouse ne présentait un déficit neurologique à 2 ans, 4 enfants nés par forceps (soit 21%) et 3 enfants nés par spatules (soit 27,3%) présentaient un développement neurologique non optimal (Tableau 8). Les 4 enfants nés par forceps avaient des difficultés motrices certaines à l'âge de 2 ans, ils étaient nés à 30 SA, 31 SA, 31,1 SA et 32 SA avec un poids de 1610g, 1400g, 1800g et 1995 grammes respectivement et n'avaient pas présenté de complication néonatale lors de l'hospitalisation initiale. Les 3 enfants nés par spatules avaient pour 2 d'entre eux des difficultés cognitives certaines et pour l'autre des difficultés de langage et sensorielles certaines avec score ASQ < 185. Ils étaient nés à 31 SA, 32,6 SA et 31 SA avec un poids de 1490g, 2010g et 1680 grammes respectivement. Seul l'enfant présentant un faible score d'ASQ avait présenté une dysplasie broncho-pulmonaire lors de son hospitalisation néonatale.

TABEAU 8 : Caractéristiques néonatales, pédiatriques à l'âge de 2 ans et issues neurologiques à l'âge de 2 ans d'âge corrigé en fonction de l'instrument utilisé

	Forceps N = 19	Ventouse N = 11	Spatules N = 11
Caractéristiques néonatales			
Niveau de prise en charge			
Niveau III	78,9 % (n=15)	63,6 % (n= 7)	100 % (n=11)
Niveau II	21,1% (n=4)	36,4 % (n= 4)	0
Niveau I	0	0	0
Age gestationnel (moy, en SA)	31,6	32,7	31,4
Intervalle	[28,3-33,5]	[31,3-33,5]	[29,5-33,3]
Médiane (en SA)	32	33	31,2
Classes d'âge gestationnel			
32-34 SA	52,6 % (n=10)	90,9 % (n= 10)	45,4 % (n=5)
28-31 SA	47,4 % (n=9)	9,1 % (n= 1)	45,5 % (n=5)
25-27SA	0	0	9,1 % (n=1)
Poids de naissance (moy, en g)	1814	1971	1781
Intervalle	1175 – 2560	[1395-2415]	[1035-2220]
Médiane (en g)	1800	1860	1965
Classes de Z-score du PN (%)			
Entre -2DS et <-1 DS	5,3 % (n=1)	18,2 % (n= 2)	0
Entre -1DS et 0 DS	31,6 % (n=6)	36,3 % (n=4)	36,4% (n=4)
Entre 0 et 1 DS	47,4 % (n=9)	18,2 % (n=2)	54,5 % (n=6)
> + 1 DS	15,8 % (n=3)	27,3 % (n=3)	9,1 % (n=1)
Sexe masculin	68,4 % (n=13)	63,6 % (n=7)	81,8% (n=9)
Apgar à 5 minutes			
Apgar < 7 à 5 min	5,6 % (n=1)	0	0
Gestes en SDN			
Pas de geste	41,1 % (n=7)	40 % (n=4)	18,2% (n=2)
Aspiration simple ou Ventilation au masque	47,1 % (n=8)	50 % (n=5)	72,7 % (n=8)
Intubation	11,8 % (n=2)	10% (n=1)	9,1% (n=1)
MCE +/- Adrénaline	0	0	0
Données présentes	89,5 % (17/19)	90,9% (10/11)	100% (11/11)

	Forceps N = 19	Ventouse N = 11	Spatules N = 11
HIV > grade III	5,3 % (n=1)	0	0
LPV	0	0	0
Dysplasie broncho-pulmonaire	0	0	22,2 % (n=2)
Fermeture du canal artériel	0	0	0
ECUN	0	0	0
Score composite = Morbidité néonatale	0	0	0
Suivi à 2 ans	94,7 % (n=18)	81,8% (n=9)	100% (n=9)
Développement non-optimal à 2 ans	21 % (n=4)	0	27,3 % (n=3)

DISCUSSION

Résultat principal

Dans la cohorte française LIFT de 1578 enfants nés entre 25 SA et 34 SA entre 2006 et 2016, 17,7 % (n=279) présentaient un développement neurocognitif non optimal à 2 ans d'âge corrigé. Notre étude n'a montré aucune association significative entre l'accouchement par voie basse instrumental et un développement neurocognitif non optimal à l'âge de 2 ans chez les enfants prématurés nés avant 34 SA pour lesquels l'accouchement voie basse était proposé en première intention. L'âge gestationnel précoce, le faible poids de naissance, les gestes pédiatriques effectués immédiatement après la naissance et la leucomalacie périventriculaire étaient des facteurs de risque de développement neurologique non optimal à l'âge de 2 ans.

La rupture de la poche des eaux depuis plus de 24 heures était un facteur protecteur d'une issue neurologique défavorable à l'âge de 2 ans. Ce paramètre pourrait s'interpréter de la façon suivante ; lorsque l'étiologie de la prématurité est non consentie avec rupture spontanée de la poche des eaux, le développement neurologique à 2 ans est meilleur que si la prématurité est provoquée.

Ce résultat est confirmé après ajustement sur les variables confondantes et après imputation des données manquantes. Cette notion est particulièrement intéressante puisqu'à notre connaissance, une seule étude a analysé les issues neurologiques à long terme de cette catégorie d'enfants [8].

Enfin, le type d'instrument utilisé a été recherché de façon rétrospective. Les accouchements instrumentaux par forceps étaient les plus fréquents (46,4%). On retrouvait autant d'accouchements par ventouse que par spatules (26,8% (n=11)). Les enfants nés par ventouse étaient plus avancés en âge gestationnel que les enfants nés par AVBI par forceps et par spatules. Ce résultat n'était pas surprenant puisque l'utilisation de la ventouse n'est pas

recommandée avant 34 SA [4]. On remarque, cependant, qu'aucun des enfants nés par ventouse n'avait présenté de morbidité néonatale ni de déficit neurologique à 2 ans. Toutefois, une faible proportion de cette donnée a été colligée (47,1%, 41/87) et les faibles effectifs dans les 3 groupes ne permettaient pas de tirer des conclusions pertinentes sur le type d'instrument à recommander en fonction de l'âge gestationnel.

Contexte

Le mode d'accouchement des prématurés est controversé depuis des décennies, car l'issue néonatale dépend de nombreux facteurs. À commencer par l'étiologie conduisant à la prématurité mais aussi à l'âge gestationnel, l'administration de corticoïdes, l'existence d'une chorioamniotite et le contexte de grossesse multiple. Afin de réduire l'incidence de l'hypoxie en péripartum associée à la prématurité et à un éventuel travail prolongé, une politique de césarienne élective a été recommandée dans les années 80, bien qu'aucune preuve médicale ne l'étayait [48].

Dans la littérature, l'issue neurologique des enfants prématurés nés par voie basse instrumentale est encore mal documentée et le choix de l'instrument est fonction de l'expérience de l'obstétricien. Toutefois, l'utilisation de la ventouse ne semble pas recommandée avant 34 SA [4] ; [38].

Le résultat principal de notre étude semble aller dans le sens de l'analyse effectuée par Schwarzman et al. publiée en 2019. Cette dernière concluait que l'accouchement par ventouse chez les nouveau-nés prématurés (âge gestationnel médian de 36 SA) n'était pas associé à une augmentation des hospitalisations en pédiatrie pour motif neurologique et que le développement neurologique à long terme - jusqu'à l'âge de 18 ans - des enfants prématurés ne serait pas défavorable après un accouchement par ventouse [8]. A notre connaissance, il n'existe pas

d'autres études se concentrant sur les résultats neurologiques à long terme après un accouchement par voie basse instrumental chez le prématuré.

Notre population semble comparable aux larges cohortes de prématurés présentes dans la littérature. Le recours à l'accouchement instrumental est rapporté dans 3% des accouchements avant 34 SA. Dans l'étude de Wylie et al., 1250 enfants prématurés sont nés par voie vaginale dont 3% d'accouchement avec une aide instrumentale [29]. Ce chiffre est aussi retrouvé dans une étude suédoise portant sur plus de 40 000 naissances prématurées avant 37 SA qui retrouve une utilisation de la ventouse obstétricale pour 5,7% de ces naissances dont 3,3% avant 34SA [6].

Sur les 1934 nouveau-nés inclus dans notre analyse, 71,6% (n=1384) des prématurés sont nés par voie basse spontanée, 4,5% (n=87) par voie basse instrumentale, 23,9% (n=463) par césarienne en 2^{ème} partie de travail. Dans le groupe « AVBI », la majorité des enfants (71,3% n=62) sont nés entre 32 SA et 34 SA, 25,3% (n=22) sont nés entre 27⁺¹ et 31⁺⁶ SA, une faible proportion (3,4%, n=3) sont nés entre 25 et 27 SA⁺⁰. Concernant les enfants nés à moins de 27 SA, le trop faible effectif ne nous permet pas de tirer de conclusions pertinentes. Par ailleurs, le taux de complications neurologiques lors de la période néonatale était de 4,9% dans notre cohorte, ce qui est proche du taux retrouvé de 4,5% dans l'étude EPIPAGE 2.

Forces et faiblesses

Notre étude présente plusieurs caractéristiques qui renforcent sa validité.

Tout d'abord, le développement neurocognitif à 2 ans d'âge corrigé était analysé plutôt que la survie ou les complications néonatales. En effet, le retard de développement est désormais reconnu comme étant le principal écueil chez les enfants nés prématurément [49].

Notre critère de jugement principal : « développement neurocognitif non optimal à l'âge de 2 ans » était défini selon des critères reconnus et validés dans la littérature [50] ; [47] ; [51].

L'examen clinique réalisé par un pédiatre est standardisé et reproductible. 97,4% des enfants ont eu un examen clinique par un pédiatre dans notre cohorte. Ce taux est particulièrement important ; ce qui renforce la validité interne de l'étude. De plus, le questionnaire sur les âges et les stades de développement (ASQ) est le test de dépistage du développement complété par les parents le plus couramment utilisé dans le monde. Il est également accepté par l'Académie américaine de pédiatrie comme un outil de dépistage du développement valable. [52] ; [53] ; [54]. Dans notre étude, l'absence d'évaluation cognitive par des psychologues qualifiés peut limiter les comparaisons avec d'autres cohortes, notamment la cohorte EPIPAGE. Cependant, la corrélation entre le score de l'ASQ et un test de développement standardisé, effectué par des professionnels (Quotient de développement d'après le test de Brunet et Lézine par exemple) est forte et meilleure chez les enfants nés prématurément que chez les enfants nés à terme. Cette corrélation augmente avec l'âge au moment de l'évaluation. L'âge de deux ans semble une période fiable pour évaluer le développement neurologique avec l'ASQ. [47]

L'une des forces de notre étude est un nombre conséquent d'enfants prématurés inclus lors de la période néonatale (n=1934) et ayant bénéficié d'un suivi prospectif. Le taux de perdus de vue était faible (15,5%, n=300), 81,6% d'enfants (n=1578) de la cohorte initiale avaient été suivis à 2 ans d'âge corrigé. Toutefois, il existe une différence significative du taux de perdus de vue entre nos 3 groupes (16,2%, 8% et 14,9% pour le groupe AVBS, AVBI et CST, respectivement, $p=0,04$). Ainsi les enfants nés par AVBI semblaient avoir un meilleur suivi ou avaient des parents qui étaient davantage impliqués dans leur prise en charge. Par ailleurs, les résultats d'autres études suggèrent que chez les enfants perdus de vue, il existe un excès d'enfants présentant un développement neurologique non optimal car les enfants issus de familles plus défavorisées sont plus souvent en rupture de suivi. [55]

Afin de pallier ce manque, nous avons réalisé une comparaison des caractéristiques néonatales des enfants perdus de vue à l'âge de 2 ans par rapport aux enfants inclus et comparés entre eux

en fonction du mode d'accouchement. Le taux d'enfants de sexe masculin est plus important dans la population incluse, ce qui aurait davantage tendance à fragiliser la population étudiée et donc à renforcer les résultats de notre analyse. Cependant, notre analyse ne retrouvait pas d'association entre le sexe de l'enfant et un développement neurologique non optimal. Toutefois, les enfants nés par AVBI présentaient moins de morbidités néonatales, étaient plus avancés en âge gestationnel et avaient un poids de naissance plus important à la naissance par rapport aux enfants perdus de vue nés par AVBS et par CST. Dans le groupe « AVBI », il s'agirait donc d'enfants perdus de vue qui présenteraient en majorité un développement neurologique « optimal ». Si les enfants perdus de vue nés par AVBI étaient plutôt des enfants avec un développement neurologique normal cela viendrait conforter le résultat de notre étude : l'AVBI n'est pas plus délétère que l'AVBS ou la CST.

Notre analyse est multicentrique (23 maternités) et regroupe des maternités de niveaux différents (10 en niveau I, 5 en niveau IIa, 5 en niveau IIb, 3 en niveau III) permettant ainsi de limiter un biais de recrutement. La cohorte LIFT est un réseau de prématurés de l'Ouest de la France, incluant de façon systématique les prématurés de moins de 34 SA avec comme intention le suivi régulier et prospectif de ces enfants, notamment à l'âge de 2 ans et 5 ans d'âge corrigé. Les nourrissons décédés en salle de naissance et avant la sortie d'hospitalisation n'étaient pas systématiquement inclus puisqu'aucun suivi pédiatrique ne pouvait être mis en place. Ainsi la mortalité néonatale ne pouvait être analysée. Cette large cohorte regroupe principalement des professionnels de la petite enfance et les caractéristiques néonatales et pédiatriques sont très bien colligées avec peu de données manquantes. Toutefois, en ce qui concerne les caractéristiques maternelles et obstétricales, il existe de nombreuses données manquantes. En effet, dans notre cohorte, l'âge maternel et l'indice de masse corporelle avant grossesse n'étaient pas colligés avant 2012 et seulement 30% des données étaient présentes pour ces critères.

Cependant, l'étude de O'Callaghan montre que l'infirmité motrice cérébrale ne serait pas associée aux facteurs suivants : le diabète maternel, l'indice de masse corporelle de la mère, l'hypertension artérielle, la consommation d'alcool, l'anémie, l'hypothyroïdie maternelle, l'accouchement par forceps ou par ventouse (chez des enfants nés à terme) et l'âge maternel. Ainsi bien que l'on ne puisse pas comparer avec certitude les caractéristiques maternelles entre nos trois populations, cela ne semble pas constituer un facteur de confusion [45].

Afin de pallier cette problématique des données manquantes, une analyse après imputation multiple des données manquantes a été réalisée et vient consolider les résultats déjà obtenus après régression logistique. La validité externe de notre étude est ainsi renforcée car, quelle que soit la méthode d'analyse choisie, les résultats sont identiques.

Enfin, notre analyse s'est efforcée de considérer les intentions de voie basse et les fœtus sans pathologie surajoutée afin d'éviter des facteurs de confusion dus à des événements antérieurs à l'accouchement tels que l'insuffisance placentaire. Ainsi, les fœtus présentant un retard de croissance intra-utérin pouvant être la conséquence d'une pathologie obstétricale ou maternelle ont été exclus. Dans une même logique, les grossesses multiples ont été exclues. Notre population est donc constituée d'un groupe homogène de fœtus prématurés qui possèdent une fragilité similaire avant l'accouchement, ce qui permet de comparer nos 3 groupes en limitant les facteurs de confusion.

Notre étude comporte plusieurs faiblesses. L'un des écueils majeurs est le caractère rétrospectif de notre analyse. Toutefois, la spécialité obstétricale et plus particulièrement la voie d'accouchement n'est pas un domaine propice à la réalisation d'un essai randomisé prospectif. Dans notre cohorte, le taux de paralysie cérébrale et de difficultés neurocognitives à l'âge de 2 ans chez les enfants prématurés nés entre 25 et 34 SA est de 17,7%. En fonction de l'âge gestationnel, le développement neurocognitif non optimal à 2 ans était de 35,4% chez les 25-

27 SA, de 21% chez les 28-31⁺⁶ SA et de 11,8% chez les 32-33⁺⁶ SA. Dans la cohorte EPIPAGE 2, les taux de paralysie cérébrale étaient, pour les enfants nés entre 24-26 SA ; 27-31 SA et 32-34 SA respectivement de 6,9% (4,7% à 9,6%), 4,3% (3,5% à 5,2%) et 1% (0,5% à 1,9%). La proportion d'enfants avec un faible score d'ASQ à 24-26 SA, à 27-31 SA et à 32-34 SA était respectivement de 50,2% (44,5% à 55,8%), de 40,7% (38,3% à 43,2%) et de 36,2% (32,4% à 40,1%) [11]. Les catégories d'âge gestationnel et les groupes de pathologies neurologiques diffèrent de notre cohorte ne permettant pas d'effectuer une comparaison pertinente. En effet, une des faiblesses de notre étude est de ne pas avoir hiérarchisé les déficits neurocognitifs. La catégorie « développement neurologique non optimal » regroupe des troubles hétérogènes de gravité différente. Ainsi, les enfants présentant une infirmité motrice cérébrale ne permettant pas la marche (déficit sévère) sont classés dans la même catégorie que les enfants présentant un déficit mineur tel qu'un faible score d'ASQ sans anomalie neurocognitive décelée à l'examen clinique.

Par ailleurs, notre analyse s'est effectuée sur une période de 10 ans (2006-2016) au cours de laquelle les pratiques et les prises en charge néonatales ont pu évoluer. Effectivement, entre la cohorte EPIPAGE 1 (1997) et EPIPAGE 2 (2011), on retrouve une amélioration de la survie et de la survie sans séquelles (réduction de la paralysie cérébrale) pour les enfants nés entre 25 SA et 30 SA. À 32-34 SA, il n'était pas constaté une augmentation significative de la survie sans handicap neuromoteur ou sensoriel grave ou modéré ($P=0,61$), mais la proportion de survivants atteints d'infirmité motrice cérébrale avait diminué ($P=0,01$) [11].

Une autre critique pourrait être d'avoir exclu les enfants nés à moins de 25 SA. Ces enfants sont nés en grande majorité par AVBS (86,8%), aucun par AVBI et 13,2% par CST. 62,3% sont décédés au cours de l'hospitalisation initiale ne permettant pas un suivi à 2 ans. Ainsi, le choix d'exclure ces nouveau-nés permettait d'éviter un biais lors de l'analyse à 2 ans puisqu'il s'agissait essentiellement d'enfants nés par AVBS, ce mode d'accouchement ayant pu être

décidé par défaut par l'obstétricien devant un pronostic jugé trop incertain pour réaliser une césarienne.

Enfin, les mères des enfants du groupe « CST » présentaient davantage d'hypertension artérielle (HTA) avant ou pendant la grossesse, ce qui pourrait avoir un effet sur le développement et la croissance du fœtus et ainsi être un facteur de confusion. Cependant dans notre étude, l'HTA maternelle n'était pas associée à un développement neurologique non optimal à 2 ans. Cette tendance est confirmée par l'étude de O'Callaghan qui ne retrouvait pas de corrélation entre la paralysie cérébrale et l'HTA maternelle chez des enfants nés à terme [45].

CONCLUSION

Notre étude n'a montré aucune association significative entre l'accouchement par voie basse instrumentale et un développement neurocognitif non optimal à 2 ans d'âge corrigé chez les prématurés nés avant 34 SA pour lesquels l'accouchement voie basse était proposé en première intention.

Cela vient consolider la possibilité pour l'obstétricien d'utiliser ce mode d'accouchement dans des situations où la prise de décision doit être rapide. La fragilité neurologique intrinsèque de ces fœtus ne doit pas être un frein à l'utilisation des forceps, des spatules ou de la ventouse dans les mains d'un obstétricien expérimenté. Une analyse plus poussée, en fonction de l'âge gestationnel et en fonction du type d'instrument utilisé serait particulièrement pertinente.

RÉFÉRENCES

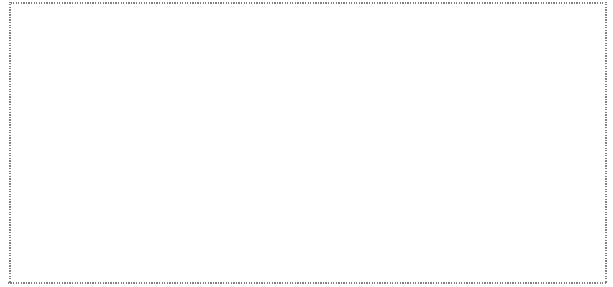
- [1] Torchin H, Ancel P-Y. Épidémiologie et facteurs de risque de la prématurité. *J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod* 2016;45:1213–30.
<https://doi.org/10.1016/j.jgyn.2016.09.013>.
- [2] ENP2016_rapport_complet.pdf n.d.
- [3] Berger R, Rath W, Abele H, Garnier Y, Kuon R-J, Maul H. Reducing the risk of preterm birth by ambulatory risk factor management. *Dtsch Arzteblatt Online* 2019.
<https://doi.org/10.3238/arztebl.2019.0858>.
- [4] Mottet N, Riethmuller D. Mode d'accouchement en cas de prématurité spontanée. *J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod* 2016;45:1434–45.
<https://doi.org/10.1016/j.jgyn.2016.09.021>.
- [5] Grant A, Penn ZJ, Steer PJ. Elective or selective caesarean delivery of the small baby? A systematic review of the controlled trials. *Br J Obstet Gynaecol* 1996;103:1197–200.
<https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.1996.tb09628.x>.
- [6] Alfirevic Z, Milan SJ, Livio S. Caesarean section versus vaginal delivery for preterm birth in singletons. *Cochrane Database Syst Rev* 2013.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD000078.pub3>.
- [7] Sentilhes L, Brun S, Lorthe E, Kayem G. Preterm Breech Presentation: A Comparison of Intended Vaginal and Intended Cesarean Delivery. *Obstet Gynecol* 2016;127:1170.
<https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000001458>.
- [8] Schwarzman P, Sheiner E, Wainstock T, Mastrolia SA, Segal I, Landau D, et al. Vacuum Extraction in Preterm Deliveries and Long-Term Neurological Outcome of the Offspring. *Pediatr Neurol* 2019;94:55–60.
<https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2018.12.010>.
- [9] Les_naissances_en_2010_et_leur_evolution_depuis_2003.pdf n.d.
- [10] Liu L, Oza S, Hogan D, Chu Y, Perin J, Zhu J, et al. Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000–15: an updated systematic analysis with implications for the Sustainable Development Goals. *The Lancet* 2016;388:3027–35.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31593-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31593-8).
- [11] Pierrat V, Marchand-Martin L, Arnaud C, Kaminski M, Resche-Rigon M, Lebeaux C, et al. Neurodevelopmental outcome at 2 years for preterm children born at 22 to 34 weeks' gestation in France in 2011: EPIPAGE-2 cohort study. *BMJ* 2017;j3448.
<https://doi.org/10.1136/bmj.j3448>.
- [12] Vergani, Strobelt, Locatelli, Paterlini, Tagliabue, Parravicini, et al. Clinical significance of fetal intracranial hemorrhage. *Am J Obstet Gynecol* 1996;175:536–43.
<https://doi.org/10.1053/ob.1996.v175.a73598>.
- [13] Physiopathologie des leucomalacies périventriculaires | A.M.U.B. n.d.
<https://www.amub.be/revue-medicale-bruxelles/article/physiopathologie-des-leucomalacies-periventriculai-28> (accessed November 13, 2020).
- [14] Azria E, Kayem G, Langer B, Marchand-Martin L, Marret S, Fresson J, et al. Neonatal Mortality and Long-Term Outcome of Infants Born between 27 and 32 Weeks of Gestational Age in Breech Presentation: The EPIPAGE Cohort Study. *PLOS ONE* 2016;11:e0145768.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0145768>.
- [15] Malloy MH, Onstad L, Wright E. The effect of cesarean delivery on birth outcome in very low birth weight infants. National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network. *Obstet Gynecol* 1991;77:498–503.
- [16] Humberg A, Härtel C, Paul P, Hanke K, Bossung V, Hartz A, et al. Delivery mode and intraventricular hemorrhage risk in very-low-birth-weight infants: Observational data of the

- German Neonatal Network. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2017;212:144–9. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2017.03.032>.
- [17] Ghi T, Maroni E, Arcangeli T, Alessandroni R, Stella M, Youssef A, et al. Mode of delivery in the preterm gestation and maternal and neonatal outcome. *J Matern-Fetal Neonatal Med Off J Eur Assoc Perinat Med Fed Asia Ocean Perinat Soc Int Soc Perinat Obstet* 2010;23:1424–8. <https://doi.org/10.3109/14767051003678259>.
- [18] Thanh BYL, Lumbiganon P, Pattanittum P, Laopaiboon M, Vogel JP, Oladapo OT, et al. Mode of delivery and pregnancy outcomes in preterm birth: a secondary analysis of the WHO Global and Multi-country Surveys. *Sci Rep* 2019;9:15556. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-52015-w>.
- [19] Toijonen AE, Heinonen ST, Gissler MVM, Macharey G. A comparison of risk factors for breech presentation in preterm and term labor: a nationwide, population-based case–control study. *Arch Gynecol Obstet* 2020;301:393–403. <https://doi.org/10.1007/s00404-019-05385-5>.
- [20] Bodmer B, Benjamin A, McLean FH, Usher RH. Has use of cesarean section reduced the risks of delivery in the preterm breech presentation? *Am J Obstet Gynecol* 1986;154:244–50. [https://doi.org/10.1016/0002-9378\(86\)90648-4](https://doi.org/10.1016/0002-9378(86)90648-4).
- [21] Wolf H, Schaap AH, Bruinse HW, Smolders-de Haas H, van Ertbruggen I, Treffers PE. Vaginal delivery compared with caesarean section in early preterm breech delivery: a comparison of long term outcome. *Br J Obstet Gynaecol* 1999;106:486–91. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.1999.tb08303.x>.
- [22] Robertson PA, Foran CM, Croughan-Minihane MS, Kilpatrick SJ. Head entrapment and neonatal outcome by mode of delivery in breech deliveries from twenty-four to twenty-seven weeks of gestation. *Am J Obstet Gynecol* 1995;173:1171–6. [https://doi.org/10.1016/0002-9378\(95\)91347-5](https://doi.org/10.1016/0002-9378(95)91347-5).
- [23] Kayem G, Combaud V, Lorthe E, Haddad B, Descamps P, Marpeau L, et al. Mortality and morbidity in early preterm breech singletons: impact of a policy of planned vaginal delivery. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2015;192:61–5. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2015.06.019>.
- [24] Bergenhenegouwen L, Vlemmix F, Ensing S, Schaaf J, van der Post J, Abu-Hanna A, et al. Preterm Breech Presentation: A Comparison of Intended Vaginal and Intended Cesarean Delivery. *Obstet Gynecol* 2015;126:1223–30. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000001131>.
- [25] Običan SG, Small A, Smith D, Levin H, Drassinower D, Gyamfi-Bannerman C. Mode of delivery at periviability and early childhood neurodevelopment. *Am J Obstet Gynecol* 2015;213:578.e1-4. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2015.06.047>.
- [26] Källén K, Serenius F, Westgren M, Maršál K, EXPRESS Group. Impact of obstetric factors on outcome of extremely preterm births in Sweden: prospective population-based observational study (EXPRESS). *Acta Obstet Gynecol Scand* 2015;94:1203–14. <https://doi.org/10.1111/aogs.12726>.
- [27] Lorthe E, Torchin H, Delorme P, Ancel P-Y, Marchand-Martin L, Foix-L'Hélias L, et al. Preterm premature rupture of membranes at 22–25 weeks' gestation: perinatal and 2-year outcomes within a national population-based study (EPIPAGE-2). *Am J Obstet Gynecol* 2018;219:298.e1-298.e14. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2018.05.029>.
- [28] Tejani N, Verma U, Hameed C, Chayen B. Method and route of delivery in the low birth weight vertex presentation correlated with early periventricular/intraventricular hemorrhage. *Obstet Gynecol* 1987;69:1–4.
- [29] Wylie BJ, Davidson LL, Batra M, Reed SD. Method of delivery and neonatal outcome in very low-birthweight vertex-presenting fetuses. *Am J Obstet Gynecol* 2008;198:640.e1-7; discussion e1-4. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2007.12.038>.

- [30] Bauer J, Hentschel R, Zahradnik H, Karck U, Linderkamp O. Vaginal delivery and neonatal outcome in extremely-low-birth-weight infants below 26 weeks of gestational age. *Am J Perinatol* 2003;20:181–8. <https://doi.org/10.1055/s-2003-40608>.
- [31] Mercer BM. Mode of delivery for periviable birth. *Semin Perinatol* 2013;37:417–21. <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2013.06.026>.
- [32] Werner EF, Han CS, Savitz DA, Goldshore M, Lipkind HS. Health Outcomes for Vaginal Compared With Cesarean Delivery of Appropriately Grown Preterm Neonates: *Obstet Gynecol* 2013;121:1195–200. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e3182918a7e>.
- [33] Kawakita T, Sondheimer T, Jelin A, Reddy UM, Landy HJ, Huang C-C, et al. Maternal morbidity by attempted route of delivery in periviable birth. *J Matern-Fetal Neonatal Med Off J Eur Assoc Perinat Med Fed Asia Ocean Perinat Soc Int Soc Perinat Obstet* 2019;1–8. <https://doi.org/10.1080/14767058.2019.1631792>.
- [34] Hickok DE, Gordon DC, Milberg JA, Williams MA, Daling JR. The frequency of breech presentation by gestational age at birth: a large population-based study. *Am J Obstet Gynecol* 1992;166:851–2. [https://doi.org/10.1016/0002-9378\(92\)91347-d](https://doi.org/10.1016/0002-9378(92)91347-d).
- [35] Grabovac M, Karim JN, Isayama T, Liyanage SK, McDonald SD. What is the safest mode of birth for extremely preterm breech singleton infants who are actively resuscitated? A systematic review and meta-analyses. *BJOG Int J Obstet Gynaecol* 2018;125:652–63. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.14938>.
- [36] Choudhari K, Choudhari Y. Posterior fossa haemorrhage in a preterm infant following vacuum assisted delivery. *BJOG Int J Obstet Gynaecol* 2003;110:787–787. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2003.01044.x>.
- [37] Morales R, Adair CD, Sanchez-Ramos L, Gaudier FL. Vacuum extraction of preterm infants with birth weights of 1,500–2,499 grams. *J Reprod Med* 1995;40:127–30.
- [38] Åberg K, Norman M, Ekéus C. Preterm birth by vacuum extraction and neonatal outcome: a population-based cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth* 2014;14:42. <https://doi.org/10.1186/1471-2393-14-42>.
- [39] Johanson R, Menon V. WITHDRAWN: Vacuum extraction versus forceps for assisted vaginal delivery. *Cochrane Database Syst Rev* 2010:CD000224. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000224.pub2>.
- [40] Govaert P, Vanhaesebrouck P, de Praeter C. Traumatic neonatal intracranial bleeding and stroke n.d.:6.
- [41] Towner D, Castro MA, Eby-Wilkens E, Gilbert WM. Effect of mode of delivery in nulliparous women on neonatal intracranial injury. *N Engl J Med* 1999;341:1709–14. <https://doi.org/10.1056/NEJM199912023412301>.
- [42] Khallouk B, Mottet N, Goujon E, Ramanah R, Riethmuller D. Évaluation des spatules de Teissier dans l'accouchement assisté des fœtus prématurés. *J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod* 2016;45:592–8. <https://doi.org/10.1016/j.jgyn.2015.06.027>.
- [43] Corcoran S, Daly N, Eogan M, Holohan M, Clarke T, Geary M. How safe is preterm operative vaginal delivery and which is the instrument of choice? *J Perinat Med* 2013;41:57–60. <https://doi.org/10.1515/jpm-2012-0092>.
- [44] Hsieh DC, Smithers LG, Black M, Lynch JW, Dekker G, Wilkinson C, et al. Implications of vaginal instrumental delivery for children's school achievement: A population-based linked administrative data study. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2019;59:677–83. <https://doi.org/10.1111/ajo.12952>.
- [45] O'Callaghan ME, MacLennan AH, Gibson CS, McMichael GL, Haan EA, Broadbent JL, et al. Epidemiologic associations with cerebral palsy. *Obstet Gynecol* 2011;118:576–82. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e31822ad2dc>.
- [46] Olsen IE, Lawson ML, Meinen-Derr J, Sapsford AL, Schibler KR, Donovan EF, et al. Use of a body proportionality index for growth assessment of preterm infants 2010:13.

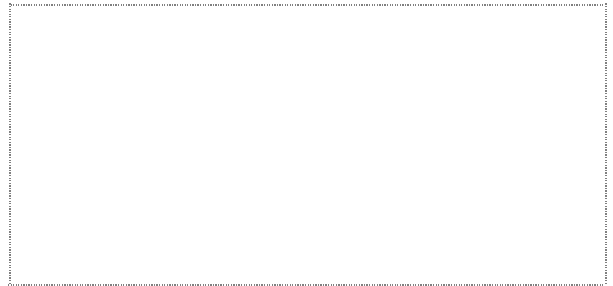
- [47] Flamant C, Branger B, Nguyen The Tich S, de La Rochebrochard E, Savagner C, Berlie I, et al. Parent-Completed Developmental Screening in Premature Children: A Valid Tool for Follow-Up Programs. *PLoS ONE* 2011;6:e20004. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0020004>.
- [48] Grant A, Glazener CM. Elective caesarean section versus expectant management for delivery of the small baby. *Cochrane Database Syst Rev* 2001;CD000078. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000078>.
- [49] Younge N, Goldstein RF, Bann CM, Hintz SR, Patel RM, Smith PB, et al. Survival and Neurodevelopmental Outcomes among Periviable Infants. *N Engl J Med* 2017;376:617–28. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1605566>.
- [50] Leroux BG, N’Guyen The Tich S, Branger B, Gascoin G, Rouger V, Berlie I, et al. Neurological assessment of preterm infants for predicting neuromotor status at 2 years: results from the LIFT cohort. *BMJ Open* 2013;3:e002431. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2012-002431>.
- [51] Squires J, Bricker D, Potter L. Revision of a parent-completed development screening tool: Ages and Stages Questionnaires. *J Pediatr Psychol* 1997;22:313–28. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/22.3.313>.
- [52] Schonhaut L, Armijo I, Schönstedt M, Alvarez J, Cordero M. Validity of the ages and stages questionnaires in term and preterm infants. *Pediatrics* 2013;131:e1468-1474. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-3313>.
- [53] Steenis LJP, Verhoeven M, Hessen DJ, van Baar AL. Parental and professional assessment of early child development: the ASQ-3 and the Bayley-III-NL. *Early Hum Dev* 2015;91:217–25. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2015.01.008>.
- [54] Kerstjens JM, Nijhuis A, Hulzebos CV, van Imhoff DE, van Wassenae-Leemhuis AG, van Haastert IC, et al. The Ages and Stages Questionnaire and Neurodevelopmental Impairment in Two-Year-Old Preterm-Born Children. *PloS One* 2015;10:e0133087. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133087>.
- [55] Wolke D, Söhne B, Ohrt B, Riegel K. Follow-up of preterm children: important to document dropouts. *Lancet Lond Engl* 1995;345:447. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(95\)90425-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(95)90425-5).

Vu, le Président du Jury,
(Tampon et signature)



Professeur Norbert WINER

Vu, le Directeur de Thèse,
(Tampon et signature)



Docteur Guillaume DUCARME

Vu, le Doyen de la Faculté,



Professeur Pascale JOLLIET

Titre de Thèse : Résultat neurodéveloppemental à 2 ans et accouchement instrumental en cas de prématurité : Étude issue de la cohorte régionale LIFT (Loire Infant Follow-up Team)

RÉSUMÉ

Objectif : Évaluer le développement neurocognitif à 2 ans d'âge corrigé chez des enfants prématurés singletons nés en présentation céphalique par accouchement voie basse instrumental.

Matériel et Méthodes : Il s'agit d'une étude rétrospective avec recueil prospectif des données. Entre 2006 et 2016, 1934 fœtus singletons nés entre 25 SA et 34 SA en présentation céphalique pour lesquels une intention de voie basse était proposée ont été inclus dans la cohorte LIFT. 1578 enfants avaient été suivis à l'âge de 2 ans. Le critère de jugement principal était le développement neurocognitif non optimal à 2 ans d'âge corrigé évalué par un examen clinique et/ou un questionnaire parental (ASQ). Le critère de jugement secondaire concernait la morbidité néonatale avec création d'un score composite des principales complications néonatales : hémorragie intraventriculaire grave de grade III ou IV, leucomalacie périventriculaire, dysplasie broncho-pulmonaire définie par l'oxygénothérapie après 36 SA, persistance du canal artériel, entérococolite ulcéro-nécrosante.

Résultats : Sur les 1934 enfants inclus en période néonatale, 71,6% sont nés suite à un accouchement par voie basse spontané (AVBS), 4,5% suite à un accouchement par voie basse instrumental (AVBI) et 23,9% par césarienne en 2^{ème} partie de travail (CST). Parmi les 1578 enfants suivis à 2 ans, 279 (17,7 %) ont été considérés comme ayant un « résultat neurocognitif non optimal » : 18,3% (n=204) dans le groupe AVBS, 18% (n=14) dans le groupe AVBI et 15,9% (n=61) dans le groupe CST. En fonction de l'âge gestationnel, le développement neurocognitif non optimal à 2 ans était de 35,4% chez les 25-27 SA, de 21% chez les 28-31⁺⁶ SA et de 11,8% chez les 32-33⁺⁶ SA. L'AVBI n'était pas associé de manière significative à un risque augmenté de développement neurologique non optimal à l'âge de 2 ans : OR 1,02 (IC 95 % [0,58,-1,93], P = 0,94) avec OR ajusté = 0.85 IC 95% [0.37-1.95], p = 0,70 par rapport à l'AVBS et OR 0,86 (IC 95 % [0,47,-1,69], P = 0,65) avec OR ajusté = 0.76 IC 95% [0.31-1.8], p = 0,53 par rapport à la CST (43).

Concernant la morbidité néonatale, 17,2% (n=237), 13,8% (n=12), 17,3% (n=80) des enfants nés par AVBS, AVBI, CST, présentaient au moins une complication, respectivement. Pour ce critère composite, l'analyse univariée ne retrouvait pas de différence significative en fonction du mode d'accouchement (p=0,71).

Conclusion : L'AVBI n'est pas corrélé à un développement neurocognitif non optimal chez les enfants singletons nés prématurément (25 à 34 SA) en présentation céphalique.

MOTS-CLES

**Prématurité, Développement neurocognitif, ASQ
Accouchement voie basse instrumental, Extraction, Forceps, Ventouse, Spatules**