

UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTÉS DE MÉDECINE

ANNÉE 2016

2016 TOU3 1625

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE
MÉDECINE SPÉCIALISÉE CLINIQUE

Présentée et soutenue publiquement

par

Anaïs PRADELLES LUGA

Le 28 Octobre 2016

MATURATION CERVICALE PAR BALLONNET SUR UTERUS
UNICATRICIEL : DEVELOPPEMENT ET VALIDATION DE
MODELES PREDICTIFS DU MODE D'ACCOUCHEMENT

Directeur de thèse : Dr Mickaël ALLOUCHE

JURY

Monsieur le Professeur Olivier PARANT	Président
Monsieur le Professeur Christophe VAYSSIERE	Assesseur
Monsieur le Professeur Vincent MINVILLE	Assesseur
Monsieur le Docteur Mickaël ALLOUCHE	Assesseur
Madame le Docteur Béatrice GUYARD BOILEAU	Suppléant

TABLEAU du PERSONNEL HU
des Facultés de Médecine de l'Université Paul Sabatier
au 1^{er} septembre 2015

Professeurs Honoraires

Doyen Honoraire	M. ROUGE D.	Professeur Honoraire	M. BARTHE
Doyen Honoraire	M. LAZORTES Y.	Professeur Honoraire	M. CABARROT
Doyen Honoraire	M. CHAP H.	Professeur Honoraire	M. DUFFAUT
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL B	Professeur Honoraire	M. ESCAT
Doyen Honoraire	M. PUEL P.	Professeur Honoraire	M. ESCANDE
Professeur Honoraire	M. ESCHAPASSE	Professeur Honoraire	M. PRIS
Professeur Honoraire	Mme ENJALBERT	Professeur Honoraire	M. CATHALA
Professeur Honoraire	M. GEDEON	Professeur Honoraire	M. BAZEX
Professeur Honoraire	M. PASQUIE	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE
Professeur Honoraire	M. RIBAUT	Professeur Honoraire	M. CARLES
Professeur Honoraire	M. ARLET J.	Professeur Honoraire	M. BONAFÉ
Professeur Honoraire	M. RIBET	Professeur Honoraire	M. VAYASSE
Professeur Honoraire	M. MONROZIES	Professeur Honoraire	M. ESQUERRE
Professeur Honoraire	M. DALOUS	Professeur Honoraire	M. GUITARD
Professeur Honoraire	M. DUPRE	Professeur Honoraire	M. LAZORTES F.
Professeur Honoraire	M. FABRE J.	Professeur Honoraire	M. ROQUE-LATRILLE
Professeur Honoraire	M. DUCOS	Professeur Honoraire	M. CERENE
Professeur Honoraire	M. LACOMME	Professeur Honoraire	M. FOURNIAL
Professeur Honoraire	M. COTONAT	Professeur Honoraire	M. HOFF
Professeur Honoraire	M. DAVID	Professeur Honoraire	M. REME
Professeur Honoraire	Mme DIDIER	Professeur Honoraire	M. FAUVEL
Professeur Honoraire	Mme LARENG M.B.	Professeur Honoraire	M. FREXINOS
Professeur Honoraire	M. BES	Professeur Honoraire	M. CARRIERE
Professeur Honoraire	M. BERNADET	Professeur Honoraire	M. MANSAT M.
Professeur Honoraire	M. REGNIER	Professeur Honoraire	M. BARRET
Professeur Honoraire	M. COMBELLES	Professeur Honoraire	M. ROLLAND
Professeur Honoraire	M. REGIS	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT
Professeur Honoraire	M. ARBUS	Professeur Honoraire	M. CAHUZAC
Professeur Honoraire	M. PUJOL	Professeur Honoraire	M. DELSOL
Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI	Professeur Honoraire	M. ABBAL
Professeur Honoraire	M. RUMEAU	Professeur Honoraire	M. DURAND
Professeur Honoraire	M. BESOMBES	Professeur Honoraire	M. DALY-SCHVEITZER
Professeur Honoraire	M. SUC	Professeur Honoraire	M. RAILHAC
Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE	Professeur Honoraire	M. POURRAT
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE	Professeur Honoraire	M. QUERLEU D.
Professeur Honoraire	M. CARTON	Professeur Honoraire	M. ARNE JL
Professeur Honoraire	Mme PUEL J.	Professeur Honoraire	M. ESCOURROU J.
Professeur Honoraire	M. GOUZI	Professeur Honoraire	M. FOURTANIER G.
Professeur Honoraire associé	M. DUTAU	Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE J.
Professeur Honoraire	M. PASCAL	Professeur Honoraire	M. PESSEY JJ.
Professeur Honoraire	M. SALVADOR M.	Professeur Honoraire	M. CHAVOIN JP
Professeur Honoraire	M. BAYARD	Professeur Honoraire	M. GERAUD G.
Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE	Professeur Honoraire	M. PLANTE P.
Professeur Honoraire	M. FABIÉ	Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL JF

Professeurs Émérites

Professeur ALBAREDE	Professeur JL. ADER
Professeur CONTÉ	Professeur Y. LAZORTES
Professeur MURAT	Professeur L. LARENG
Professeur MANELFE	Professeur F. JOFFRE
Professeur LOUVET	Professeur B. BONEU
Professeur SARRAMON	Professeur H. DABERNAT
Professeur CARATERO	Professeur M. BOCCALON
Professeur GUIRAUD-CHAUMEIL	Professeur B. MAZIERES
Professeur COSTAGLIOLA	Professeur E. ARLET-SUAU
	Professeur J. SIMON

P.U. - P.H.
Classe Exceptionnelle et 1ère classe

M. ADOUE Daniel	Médecine Interne, Gériatrie
M. AMAR Jacques	Thérapeutique
M. ATTAL Michel (C.E)	Hématologie
M. AVET-LOISEAU Hervé	Hématologie, transfusion
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie
M. BLANCHER Antoine	Immunologie (option Biologique)
M. BONNEVILLE Paul	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie.
M. BOSSAVY Jean-Pierre	Chirurgie Vasculaire
M. BRASSAT David	Neurologie
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique
M. BUGAT Roland (C.E)	Cancérologie
M. CARRIE Didier	Cardiologie
M. CHAP Hugues (C.E)	Biochimie
M. CHAUVEAU Dominique	Néphrologie
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie
M. CLANET Michel (C.E)	Neurologie
M. DAHAN Marcel (C.E)	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. DEGUINE Olivier	Oto-rhino-laryngologie
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie
M. FERRIERES Jean	Epidémiologie, Santé Publique
M. FOURCADE Olivier	Anesthésiologie
M. FRAYSSE Bernard (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie
Mme LAMANT Laurence	Anatomie Pathologique
M. LANG Thierry	Bio-statistique Informatique Médicale
M. LANGIN Dominique	Nutrition
M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine Interne
M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie
M. MALAUAUD Bernard	Urologie
M. MANSAT Pierre	Chirurgie Orthopédique
M. MARCHOU Bruno	Maladies Infectieuses
M. MOLINIER Laurent	Epidémiologie, Santé Publique
M. MONROZIES Xavier	Gynécologie Obstétrique
M. MONTASTRUC Jean-Louis (C.E)	Pharmacologie
M. MOSCOVICI Jacques	Anatomie et Chirurgie Pédiatrique
Mme MOYAL Elisabeth	Cancérologie
Mme NOURHASHEMI Fatemeh	Gériatrie
M. OLIVES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie
M. OSWALD Eric	Bactériologie-Virologie
M. PARINAUD Jean	Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.
M. PAUL Carle	Dermatologie
M. PAYOUX Pierre	Biophysique
M. PERRET Bertrand (C.E)	Biochimie
M. PRADERE Bernard (C.E)	Chirurgie générale
M. RASCOL Olivier	Pharmacologie
M. RECHER Christian	Hématologie
M. RISCHMANN Pascal (C.E)	Urologie
M. RIVIERE Daniel (C.E)	Physiologie
M. SALES DE GAUZY Jérôme	Chirurgie Infantile
M. SALLES Jean-Pierre	Pédiatrie
M. SANS Nicolas	Radiologie
M. SERRE Guy (C.E)	Biologie Cellulaire
M. TELMON Norbert	Médecine Légale
M. VINEL Jean-Pierre (C.E)	Hépatogastro-entérologie

P.U. - P.H.
2ème classe

Mme BEYNE-RAUZY Odile	Médecine Interne
M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vascul
M. BUREAU Christophe	Hépatogastro-entéro
M. CALVAS Patrick	Génétique
M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale
Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie
M. CHAIX Yves	Pédiatrie
Mme CHARPENTIER Sandrine	Thérapeutique, méd. d'urgence, addict
M. COGNARD Christophe	Neuroradiologie
M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt Fonct.
M. FOURNIE Bernard	Rhumatologie
M. FOURNIÉ Pierre	Ophtalmologie
M. GAME Xavier	Urologie
M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation
Mme GENESTAL Michèle	Réanimation Médicale
M. LAROCHE Michel	Rhumatologie
M. LAUWERS Frédéric	Anatomie
M. LEOBON Bertrand	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. MAZIERES Julien	Pneumologie
M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
M. PARANT Olivier	Gynécologie Obstétrique
M. PARIENTE Jérémie	Neurologie
M. PATHAK Atul	Pharmacologie
M. PAYRASTRE Bernard	Hématologie
M. PERON Jean-Marie	Hépatogastro-entérologie
M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie
Mme SAVAGNER Frédérique	Biochimie et biologie moléculaire
Mme SELVES Janick	Anatomie et cytologie pathologiques
M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie

P.U.

M. OUSTRIC Stéphane	Médecine Générale
---------------------	-------------------

FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-RANGUEIL
133, route de Narbonne - 31062 TOULOUSE Cedex

Doyen : E. SERRANO

P.U. - P.H.

Classe Exceptionnelle et 1ère classe

M. ACAR Philippe	Pédiatrie
M. ALRIC Laurent	Médecine Interne
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie
M. ARLET Philippe (C.E)	Médecine Interne
M. ARNAL Jean-François	Physiologie
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique
M. BOUTAULT Franck (C.E)	Chirurgie Maxillo-Faciale et Stomatologie
M. BUJAN Louis	Urologie-Andrologie
M. BUSCAIL Louis	Hépatogastro-Entérologie
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie
M. CARON Philippe (C.E)	Endocrinologie
M. CHAMONTIN Bernard (C.E)	Thérapeutique
M. CHIRON Philippe (C.E)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. CONSTANTIN Arnaud	Rhumatologie
M. COURBON Frédéric	Biophysique
Mme COURTADE SAIDI Monique	Histologie Embryologie
M. DELABESSE Eric	Hématologie
Mme DELISLE Marie-Bernadette (C.E)	Anatomie Pathologie
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie
M. GALINIER Michel	Cardiologie
M. GLOCK Yves	Chirurgie Cardio-Vasculaire
M. GOURDY Pierre	Endocrinologie
M. GRAND Alain (C.E)	Epidémiologie, Eco. de la Santé et Prévention
M. GROLLEAU RAOUX Jean-Louis	Chirurgie plastique
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie
Mme HANAIRE Hélène (C.E)	Endocrinologie
M. KAMAR Nassim	Néphrologie
M. LARRUE Vincent	Neurologie
M. LAURENT Guy (C.E)	Hématologie
M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie
M. MALECAZE François (C.E)	Ophthalmologie
M. MARQUE Philippe	Médecine Physique et Réadaptation
Mme MARTY Nicole	Bactériologie Virologie Hygiène
M. MASSIP Patrice (C.E)	Maladies Infectieuses
M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile
M. RITZ Patrick	Nutrition
M. ROCHE Henri (C.E)	Cancérologie
M. ROLLAND Yves	Gériatrie
M. ROSTAING Lionel (C.E)	Néphrologie
M. ROUGE Daniel (C.E)	Médecine Légale
M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie
M. SALVAYRE Robert (C.E)	Biochimie
M. SCHMITT Laurent (C.E)	Psychiatrie
M. SENARD Jean-Michel	Pharmacologie
M. SERRANO Elie (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. SOULAT Jean-Marc	Médecine du Travail
M. SOULIE Michel (C.E)	Urologie
M. SUC Bertrand	Chirurgie Digestive
Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie
M. VAYSSIERE Christophe	Gynécologie Obstétrique
M. VELLAS Bruno (C.E)	Gériatrie

P.U. - P.H.

2ème classe

M. ACCADBLE Franck	Chirurgie Infantile
M. ARBUS Christophe	Psychiatrie
M. BERRY Antoine	Parasitologie
M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie
M. BOUNES Vincent	Médecine d'urgence
Mme BURA-RIVIERE Alessandra	Médecine Vasculaire
M. CHAUFOUR Xavier	Chirurgie Vasculaire
M. CHAYNES Patrick	Anatomie
M. DAMBRIN Camille	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire
M. DECRAMER Stéphane	Pédiatrie
M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses
M. DELORD Jean-Pierre	Cancérologie
Mme DULY-BOUHANICK Béatrice	Thérapeutique
M. FRANCHITTO Nicolas	Toxicologie
M. GALINIER Philippe	Chirurgie Infantile
M. GARRIDO-STÖWHAS Ignacio	Chirurgie Plastique
Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel	Anatomie Pathologique
M. HUYGHE Eric	Urologie
M. LAFFOSSE Jean-Michel	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. LEGUEVAQUE Pierre	Chirurgie Générale et Gynécologique
M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
Mme MAZEREEUW Juliette	Dermatologie
M. MEYER Nicolas	Dermatologie
M. MINVILLE Vincent	Anesthésiologie Réanimation
M. MUSCARI Fabrice	Chirurgie Digestive
M. OTAL Philippe	Radiologie
M. ROUX Franck-Emmanuel	Neurochirurgie
M. SAILLER Laurent	Médecine Interne
M. TACK Ivan	Physiologie
Mme URO-COSTE Emmanuelle	Anatomie Pathologique
M. VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie

Professeur Associé de Médecine Générale
Pr VIDAL Marc
Pr STILLMUNKES André
Professeur Associé en O.R.L.
Pr WOISARD Virginie

M.C.U. - P.H.		M.C.U. - P.H.	
M. APOIL Pol Andre	Immunologie	Mme ABRAVANEL Florence	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie	M. BES Jean-Claude	Histologie - Embryologie
M. BIETH Eric	Génétique	M. CAMBUS Jean-Pierre	Hématologie
Mme BONGARD Vanina	Epidémiologie	Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition	Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie	Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique
Mme CONCINA Dominique	Anesthésie-Réanimation	Mme CAUSSE Elisabeth	Biochimie
M. CONGY Nicolas	Immunologie	M. CHAPUT Benoit	Chirurgie plastique et des brûlés
Mme COURBON Christine	Pharmacologie	M. CHASSAING Nicolas	Génétique
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie	Mme CLAVE Danielle	Bactériologie Virologie
Mme de GLISEZENSKY Isabelle	Physiologie	M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire
Mme DE MAS Véronique	Hématologie	Mme COLLIN Laetitia	Cytologie
Mme DELMAS Catherine	Bactériologie Virologie Hygiène	M. CORRE Jill	Hématologie
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène	M. DEDOUIT Fabrice	Médecine Légale
Mme DUGUET Anne-Marie	Médecine Légale	M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale
M. DUPUI Philippe	Physiologie	M. DESPAS Fabien	Pharmacologie
M. FAGUER Stanislas	Néphrologie	M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie	Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail
M. GANTET Pierre	Biophysique	Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie
Mme GENNERO Isabelle	Biochimie	Mme GALINIER Anne	Nutrition
Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire	Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie
M. HAMDJ Safouane	Biochimie	M. GASQ David	Physiologie
Mme HITZEL Anne	Biophysique	Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie	Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Anatomie Pathologique
M. JALBERT Florian	Stomatologie et Maxillo-Faciale	Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire	M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
M. KIRZIN Sylvain	Chirurgie générale	Mme INGUENEAU Cécile	Biochimie
Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie	M. LAHARRAGUE Patrick	Hématologie
M. LAURENT Camille	Anatomie Pathologique	M. LAIREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
Mme LE TINNIER Anne	Médecine du Travail	Mme LAPRIE Anne	Cancérologie
M. LHERMUSIER Thibault	Cardiologie	M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. LOPEZ Raphael	Anatomie	Mme LEOBON Céline	Cytologie et histologie
Mme MONTASTIER Emilie	Nutrition	M. LEPAGE Benoit	Bio-statistique
M. MONTOYA Richard	Physiologie	Mme MAUPAS Françoise	Biochimie
Mme MOREAU Marion	Physiologie	M. MIEUSSET Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire	Mme NASR Nathalie	Neurologie
M. PILLARD Fabien	Physiologie	Mme PERIQUET Brigitte	Nutrition
Mme PRERE Marie-Françoise	Bactériologie Virologie	Mme PRADDAUDE Françoise	Physiologie
Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie	M. RIMAILHO Jacques	Anatomie et Chirurgie Générale
Mme RAGAB Janie	Biochimie	M. RONGIERES Michel	Anatomie - Chirurgie orthopédique
Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène	Mme SOMMET Agnès	Pharmacologie
Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie	M. TKACZUK Jean	Immunologie
Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie	Mme VALLET Marion	Physiologie
M. SILVA SIFONTES Stein	Réanimation	Mme VEZZOSI Delphine	Endocrinologie
M. SOLER Vincent	Ophtalmologie		
M. TAFANI Jean-André	Biophysique		
M. TREINER Emmanuel	Immunologie		
Mme TREMOLLIERES Florence	Biologie du développement	M. BISMUTH Serge	M.C.U. Médecine Générale
M. TRICOIRE Jean-Louis	Anatomie et Chirurgie Orthopédique	Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve	Médecine Générale
M. VINCENT Christian	Biologie Cellulaire	Mme ESCOURROU Brigitte	Médecine Générale

Maîtres de Conférences Associés de Médecine Générale

Dr BRILLAC Thierry
Dr ABITTEBOUL Yves
Dr CHICOUAAA Bruno
Dr IRI-DELAHAYE Motoko

Dr BISMUTH Michel
Dr BOYER Pierre
Dr ANE Serge

Remerciement

**A notre maître et Président de thèse
Monsieur le Professeur Olivier PARANT
Professeur des universités
Praticien Hospitalier
Gynécologue Obstétricien**

Je suis honorée que tu sois mon président de jury. Je te remercie pour tout ton savoir que tu arrives à nous transmettre (l'obstétrique semble tellement simple à tes côtés), ta gentillesse et ta disponibilité.

A notre Jury de thèse

Monsieur le Professeur Christophe VAYSSIERE

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Gynécologue Obstétricien

Merci pour ton partage de tes connaissances, ton humour, et ta disponibilité.

Merci d'avoir accepté de juger ce travail

A notre jury de Thèse

Monsieur le Professeur Vincent MINVILLE

Professeur des Universités

Praticien hospitalier

Anesthésiste réanimateur

Merci de me faire d'honneur de juger ce travail.

A notre Jury de thèse

Monsieur le docteur Mickaël ALLOUCHE

Praticien Hospitalier

Gynécologue Obstétricien

Mon mika, Merci pour tout, pour ta persévérance, pour avoir cru en ce travail et lui avoir donné les moyens d'exister. J'apprends toujours beaucoup à tes côtés, merci pour ta patience.

A notre Jury de thèse

Madame le docteur Béatrice GUYARD BOILEAU

Praticienne Hospitalier

Gynécologue Obstétricienne

Merci de nous faire partager ton savoir et tes réflexions pour nous faire avancer dans notre pratique quotidienne. Tu es une excellente pédagogue, j'ai adoré travailler avec toi.

A ma famille

D'abord à Pierre, merci de me soutenir depuis le début dans mes études de médecine. On en aura vécu des épreuves, mais aussi beaucoup de belles aventures, les voyages et surtout le rôle de parents....

A Roxane, tu es mon plus beau cadeau, mon rayon de soleil du matin. Je t'aime et je sais que tu seras une grande sœur formidable pour ton frère qui arrive bientôt pour agrandir la famille.

A mes parents, merci de m'avoir soutenu et permis de pouvoir accomplir mes rêves en restant toujours à mes côtés. Je vous dédie cette thèse.

A mon frère, Bastien qui est parti vivre loin de nous (Bordeaux...). Je te souhaite tout le bonheur du monde

A Lydie ma seconde maman et Léa ma sœur de cœur, merci pour votre soutien sans faille

A ma belle-famille, Domi Bernard merci de m'avoir accueilli dans votre famille

A Julie ma BELLE sœur avec qui je partage tant, Hugo et mes neveux adorés Jules et Margot.

A Sabrina, ma meilleure amie depuis toujours, avec qui j'ai tout partagé. Je te souhaite plein de bonheur dans ta vie

A Fozia et nos fous rires, une belle rencontre dans une maternité.

A Marine et nos soirées sushis. Merci pour ta gentillesse surtout avec Roxane, elle t'adore.

A Nico futur papa, je te souhaite beaucoup de bonheur à venir avec Williem et cette petite fille.

Aux Piombinard, et leur petite Zoé, une belle rencontre.

A mes amis du Collège et Lycée (Elo, Fanny, Tomz, Adrien, Guillaume, Sylvie et leurs pièces rapportées...) que je vois plus tant que ça mais quand on se retrouve c'est comme si on s'était pas quitté

A tous mes co-internes

A Agnès, mon petit cabri, que de chemin parcouru depuis notre début d'externat. Merci de ton soutien, cette année n'a pas été facile et tu as toujours été à mes côtés. Mille mercis et plein de bonheur avec ta nouvelle famille.

A magali, merci d'avoir égailé mon internat avec ta joie de vivre.

A Marine, ces dernières semaines, nous ont rapproché. On l'a fait !!!

A la team Recamier, quelle équipe, avec le clan des mamans (Cartoouuux et Chantal) et les joyeux lurons petit Cabri et Prince Ali.... Vous m'avez fait passer un des meilleurs étés de ma vie.

A mes petits Internes de l'Oncopôle :Tiphaine, Jerem, Popol, Leleu, petit camillou, claire et Nelly sans oublier nos 2 gynéco méd viovio et Clémence. Un stage difficile mais une supère équipe, toujours soudée

Aux autres internes, les gynéco Obst :, Paul, Cécile, Benoît, Flora, Louise, Claire, Pauline, Marie, Julie, Ludwig, Charlotte, Ariane, Marie-charlotte, Clémence, Héloïse, Alex, Florence, Hugo, Pierre, Auriane, Blandine, Clotilde, Lucile, Margaux.... J'en oublie. J'ai adoré travaillé avec vous

Aux gynéco Med : Pauline, Anna, Lucyle, Nina, Clélia (qui nous abandonne pour la gynéco méd)...

Aux chefs de clinique et anciens chefs de cliniques (Marion, Martin, Mika, Marie Cha, Fabien, Edith, Anita, Ludivine et Elo...) devenus grands, merci pour votre patience, votre gentillesse, votre pédagogie et votre bonne humeur.

Et à tous les autres chefs : Yann, Gégé, Laure, Agnès, Caro, ... vous m'avez tous fait progresser dans vos domaines respectifs de compétence. J'espère que je saurai me montrer digne de vos enseignements.

Aux anesthésistes, avec Adeline la meilleure gynéco anesthésiste, à clémence, marie et mme Bayoumeu. Merci de votre bonne humeur de jour comme de nuit.

Aux équipes de PDV, les sages-femmes, les aides-soigantes...Merci pour votre gentillesse et votre aide dans notre formation de futur médecin.

Aux équipes de Ducuing, j'arrive bientôt. Vous m'avez accueilli pour mes premiers jobs d'été en tant qu'ASH, et vous m'avez aidé à progresser. Je pourrez pas tous vous citer sinon on y serait encore demain mais Mr Charasson, Anne, Aline, Cécile, Nathalie, Evelyne, Méli-mélo, Peggy, les Céline, Alima, Fozia, Christelle, Nadine, Corine et tous les autres...

Aux secrétaires, Steph, Cathy, Françoise, Laure, Carole merci de votre gentillesse. Une spéciale dédicace à Yolande sans qui ce recueil de données n'aurait pas pu être possible.

UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTÉS DE MÉDECINE

ANNÉE 2016

2016 TOU3 1625

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE
MÉDECINE SPÉCIALISÉE CLINIQUE

Présentée et soutenue publiquement

par

Anaïs PRADELLES LUGA

Le 28 Octobre 2016

MATURATION CERVICALE PAR BALLONNET SUR UTERUS
UNICATRICIEL : DEVELOPPEMENT ET VALIDATION DE
MODELES PREDICTIFS DU MODE D'ACCOUCHEMENT

Directeur de thèse : Dr Mickaël ALLOUCHE

JURY

Monsieur le Professeur Olivier PARANT	Président
Monsieur le Professeur Christophe VAYSSIERE	Assesseur
Monsieur le Professeur Vincent MINVILLE	Assesseur
Monsieur le Docteur Mickaël ALLOUCHE	Assesseur
Madame le Docteur Béatrice GUYARD BOILEAU	Suppléant

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ABREVIATIONS	3
INTRODUCTION	4
PATIENTS ET METHODES	7
<i>A- Population de l'étude</i>	<i>7</i>
<i>B- Analyse statistique</i>	<i>8</i>
RESULTATS	10
<i>A- Analyse descriptive de la population A</i>	<i>10</i>
1- <i>Caractéristiques maternelles</i>	<i>10</i>
2- <i>Modalités du déclenchement</i>	<i>11</i>
3- <i>Modalités d'accouchement</i>	<i>12</i>
4- <i>Caractéristiques néonatales</i>	<i>14</i>
5- <i>Morbidité maternelle</i>	<i>15</i>
6- <i>Les césariennes programmées</i>	<i>16</i>
<i>B- Analyse des facteurs prédictifs d'accouchement voie basse</i>	<i>17</i>
<i>C- Modèle prédictif d'accouchement voie basse avant la pose du ballonnet</i>	<i>19</i>
<i>D- Modèle prédictif d'accouchement voie basse après la maturation par ballonnet</i>	<i>23</i>
<i>E- Validation externe des modèles prédictifs</i>	<i>27</i>
DISCUSSION	31
CONCLUSION	36
BIBLIOGRAPHIE	38

ABREVIATIONS

AUC : Area under curver

AVB : Accouchement voie basse

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CI : Contre-indication

EE : Efforts expulsifs

FP : Faux positif

FN : Faux négatif

HAS : Haute autorité de santé

IC 95% : Intervalle de confiance de 95%°

mL : millilitres

OR : Odds ratio

PE : Pré-éclampsie

PHRC : programme hospitalier de recherche clinique

PMSI : Programme de médicalisation des systèmes d'information

RCF : Rythme cardiaque foétale

RPDE : Rupture de la poche des eaux

RU : Rupture Utérine

SA : Semaine d'aménorrhée

Se : Sensibilité

Spé : Spécificité

TRCF : Troubles du Rythme cardiaque foetal

VP : Vrai positif

VN : Vrai négatif

VPP : Valeur prédictif positive

VPN : Valeur prédictif négatif

INTRODUCTION

Le taux de césariennes a augmenté depuis 30 ans en France, il représentait 20,3% des naissances en 2013 [1]. De ce fait, le taux de femmes multipares avec un utérus cicatriciel atteint 19% des parturientes. La rupture utérine (RU) en cours de travail est une des complications les plus redoutées entraînant pour certains une attitude réserviste, et la réalisation d'une césarienne itérative [1]. Une étude de cohorte rétrospective canadienne portant sur 308 755 femmes avec utérus cicatriciel, retrouvait un taux de mortalité maternelle 5 fois plus important en cas de césarienne itérative qu'en cas de tentative de voie basse [2]. Les principales complications de la césarienne sont à court terme les risques hémorragiques, thrombo-emboliques, les infections postopératoires et les risques anesthésiques et celles à long terme sont dominées par le risque de survenue d'anomalies de la placentation lors de nouvelles grossesses (placenta prævia et accreta) [3]. Cahill *et al* démontrait que les patientes avec un utérus cicatriciel lors d'un essai de voie basse avaient un score de morbidité majeure composite (rupture utérine, plaie de l'artère utérine, de la vessie ou intestinale) significativement plus faible que lors d'une césarienne itérative (OR 0,32 [IC95% 0,14-0,72]) [4].

D'après l'enquête périnatale de 2010, en France, 51 % des patientes avec un utérus cicatriciel ont une césarienne avant travail. Or en cas de mise en travail spontanée, le succès de voie basse est pourtant de l'ordre de 75% avec un taux de risque de rupture utérine de 0,1 à 0,5% [1]. Finalement seulement 36,5% de ces femmes accouchent par voie basse. Cette enquête montre également que la tentative d'accouchement par voie basse est encouragée en France après information du couple des bénéfices et des risques. La terminaison de la grossesse devient plus épineuse quand il existe une indication médicale à un déclenchement artificiel du travail.

Le CNGOF (Collège National des Gynécologues et Obstétriciens français) et d'autres sociétés professionnelles comme la SOGC (Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada), le RCOG (Royal College of Obstetricians and Gynaecologists) et l'ACOG (American College of Obstetricians and Gynaecologists) ont émis des recommandations sur le déclenchement du travail en cas d'utérus cicatriciel. Ces déclenchements doivent être motivés par une indication médicale car les techniques de maturation cervicale sont limitées [5-6-7-8]. L'ocytocine peut être utilisée avec prudence lors du déclenchement avec une augmentation minimale à modérée du risque de rupture utérine (OR = 2,53 [IC 95% 2,00-3,20] $p < 0,001$) [11]. Les prostaglandines sont le gold standard pour la maturation cervicale lors des déclenchements sur col défavorable chez les femmes sans cicatrice utérine. Mais elles ne sont à utiliser qu'au cas par cas du fait d'une augmentation modérée à majeure de rupture utérine (OR 1,68 [IC 95% : 1,24-2,27], $p = 0,001$) surtout si elles sont associées à l'ocytocine (OR 4,21 [IC 95% : 1,24-14,28] $p = 0,014$) [11]. Néanmoins dans certaines séries, il n'était pas observé d'augmentation du taux de césarienne ni de la morbidité (RU) en cas de maturation cervicale par prostaglandines sur utérus cicatriciel [9-10]. Le Misoprostol n'est pas recommandé dans cette indication du fait d'un risque accru de rupture utérine (OR 7,23 [IC 95% : 3,53-14,81] $p < 0,001$) par rapport au travail spontané [11].

Dans l'étude PROBAAT P trial, les prostaglandines ne présentaient pas de supériorité versus ballonnet dans l'induction du travail sur utérus non cicatriciel (RR 0,90, [IC 95% 0,54-1,50]) [18]. L'étude PROBAAT2, démontrait une non infériorité de la sonde à ballonnet par rapport au Misoprostol dans la maturation cervicale des utérus non cicatriciels (RR= 0,84, [IC 95% 0,69-1,02]) [21]. Mais devant l'augmentation accrue du risque de RU lors de l'utilisation de cette molécule, elle n'est pas recommandée dans la population des utérus cicatriciels ($p < 0,001$) [11].

Le ballonnet supra-cervical a fait l'objet de plusieurs travaux afin de juger de son efficacité et de son innocuité dans la maturation cervicale des utérus cicatriciels [12-13-14]. L'étude de Jozwiak *et al.* a utilisé une sonde de Foley gonflée à 30 mL pour déclencher le travail chez des patientes avec un utérus cicatriciel à terme ayant ou non une rupture des membranes. Le ballonnet était mis en place chez les patientes avec un score de Bishop défavorable (inférieur à 6) pendant 48 heures et renouvelé une seconde fois après 24 heures de pause, si le col n'était toujours pas favorable. Dans cette série le taux de voie basse observé était de 71% ; 21 % des césariennes

étant réalisées pour échec de déclenchement. La maturation par ballonnet ne semblait pas augmenter la morbidité materno-fœtale [15]. On ne retrouve pas dans la littérature de risque augmenté de rupture utérine associé à l'utilisation d'une sonde de Foley dans la maturation cervicale des patientes porteuses d'un utérus unicatriciel par rapport au travail spontané (OR 0,47 [IC 95% : 0,06-3,59]) [16].

Les résultats des études comparant les prostaglandines versus la sonde de Foley dans l'induction du travail sur utérus cicatriciel à terme sont quant à eux contradictoires. Certaines sont en faveur d'une supériorité des prostaglandines sur le ballonnet dans l'induction du travail avec un taux de césarienne moins important dans le groupe prostaglandines (49,1% vs. 35,2%, $p < 0,01$) sans augmentation de la morbidité materno-fœtale [19]. Tandis que d'autres retrouvent une non infériorité du ballonnet dans la maturation cervicale par rapport aux prostaglandines avec un taux d'accouchement voie basse identique [20].

Dans l'étude CICATAC, étude randomisée, comparant le déclenchement des utérus cicatriciels par ballonnet supra-cervical à l'ocytocine seule sur col défavorable, le ballonnet constitue une technique efficace avec des taux de succès de voie basse de l'ordre de 62% versus 41% en cas d'utilisation d'ocytocine seule ($p < 0,008$; OR = 2,23 [IC 95% : 1,25-4,46]) et sans augmentation de la morbidité materno-fœtale [17].

Durant la grossesse, les patientes présentant un utérus cicatriciel attendent un avis médical éclairé sur le mode d'accouchement à savoir : la tentative de voie basse ou la césarienne itérative ; d'autant plus quand il existe une indication à induire le travail. Elles veulent connaître leur chance de succès ou d'échec d'accoucher par les voies naturelles et les conséquences pour elles et leurs enfants de chaque situation. Dans un désir de diminuer le nombre d'utérus multi-cicatriciels mais sans augmenter la morbidité materno-fœtale, nous avons voulu développer un outil permettant de guider le clinicien et de compléter l'information médicale délivrée aux patientes porteuses d'un utérus cicatriciel dans le cas d'un déclenchement du travail.

L'objectif de ce travail a été d'identifier les facteurs prédictifs du mode d'accouchement en cas de maturation cervicale par ballonnet sur utérus cicatriciel et de les combiner sous la forme de nomogrammes. Ces modèles permettront d'offrir aux cliniciens et aux couples une probabilité individuelle d'accouchement par voie basse dans cette indication

PATIENTS ET METHODES

A-Population de l'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective bi-centrique.

La première cohorte est constituée de 291 patientes suivies à l'Hôpital Paule de Viguier (CHU de Toulouse), maternité de type III, entre le 1^{er} janvier 2005 et le 25 mai 2016 (population A).

La seconde cohorte est issue du CHU de Poitiers (maternité de type III également), et constituée de 80 patientes incluses entre 2004 et 2010 (population B). Les données de ces patientes ont été utilisées pour valider les modèles créés à partir de la population toulousaine.

A partir des registres PMSI, nous avons identifié les patientes majeures ayant déjà eu une césarienne (dont la cicatrice est segmentaire transversale) présentant une grossesse unique entre 37 et 42 SA à membranes intactes dont le fœtus est en présentation céphalique et qui présentent une indication médicale de déclenchement sur un col défavorable (score de Bishop inférieur ou égale à 7). Les parturientes présentant au moins un des critères suivants ont été exclues : présentation dystocique, utérus multi-cicatriciel ou cicatrice autre que segmentaire transversale, rupture des membranes, une indication formelle de césarienne itérative et les patientes ayant reçu des prostaglandines après la pose du ballonnet.

Le ballonnet utilisé était une sonde de Foley en latex en l'absence d'allergie sinon une sonde prostatique en silicone charrière 18. Le score de Bishop était calculé avant la mise en place du ballonnet puis il était placé en position supra-cervicale à l'aide d'un spéculum et d'une pince languette, après désinfection du col. Il était gonflé avec une quantité d'eau pouvant aller de 10 à 80mL en fonction de la tolérance maternelle, sans mise en traction. Il était mis en place le soir par les équipes médicales composées des internes et médecins du service et était laissé durant la nuit Il pouvait être dégonflé par la sage-femme en cas de mauvaise tolérance. Le rythme cardiaque fœtal (RCF) était vérifié avant la pose du ballonnet et

durant la nuit si la patiente présentait des contractions. La maturation se déroulait sans antibioprofylaxie quel que soit le statut de la parturiente pour le streptocoque B. Dans la population de Poitiers, en cas de portage de ce germe, la maturation se déroulait sous antibioprofylaxie. Dans ce groupe, le ballonnet pouvait être laissé en place jusqu'à 24 heures.

Si le ballonnet était expulsé ou rompu dans les 2 heures après la pose un second pouvait être mise en place. En cas de rupture prématurée des membranes, le ballonnet était retiré et une attitude d'expectative de 24 heures était pratiquée en l'absence de portage de streptocoque B. S'il n'y avait pas de mise en travail, un déclenchement par ocytocine ou une césarienne étaient décidés en fonction des conditions locales. En cas de métrorragies à la pose du ballonnet, celui-ci était retiré et un contrôle du RCF pendant 1 heure était de mise.

En cas de non mise en travail spontanée, le lendemain matin, les conditions locales étaient réévaluées avec calcul du score de Bishop et après information du couple, soit le déclenchement se poursuivait au bloc avec mise en route d'une perfusion d'ocytocine soit une césarienne était pratiquée. L'utilisation des doses d'ocytocine était laissée à l'appréciation de l'équipe de garde en fonction de la dynamique utérine et de l'avancement du travail.

B-L'analyse statistique

L'analyse statistique a été réalisée grâce aux logiciels SPSS Statistics version 20.0 (Statistical Package for the Social Sciences) et R package (<http://lib.stat.cmu.edu/R/CRAN/>) en utilisant les librairies « rms », « ROCR », « OptimalCutPoints », « Epi » et « Boots ».

Dans un premier temps, nous avons réalisé une analyse univariée descriptive afin d'évaluer les caractéristiques de la population.

Les tests utilisés pour la comparaison des variables qualitatives entre les deux issues sont les tests de Fischer (F) et du Chi-deux en fonction des critères de réalisation de ces tests.

Les comparaisons de moyennes entre les groupes ont été faites à l'aide du test non paramétrique Mann-Whitney ou paramétriques T de Student selon la distribution des données

Tous les tests ont été réalisés, conformément à leurs conditions d'application avec un risque de première espèce alpha à 5% .Ce dernier correspond au risque d'accepter à tort une différence significative observée à partir de notre échantillon.

Une régression logistique avec une procédure de modélisation pas à pas descendante a permis de déterminer la relation entre chaque variable explicative et les probabilités du mode d'accouchement.

L'analyse multivariée a permis d'ajuster l'effet des variables les unes par rapport aux autres afin de prendre en compte d'éventuels effets de confusion. Les variables entrées dans le modèle multivarié sont celles dont la significativité lors de l'analyse bi-variée était inférieure à 0,2.

La performance des différents modèles a été comparée en utilisant le Critère d'information d'Akaïke (AIC), une mesure de la qualité de l'ajustement pour les modèles statistiques. Le modèle avec l'AIC le plus faible a été sélectionné.

Afin d'évaluer la discrimination des tests prédictifs, nous nous sommes aidés des courbes Receiver Operating Characteristics (ROC) et de la mesure de l'aire sous la courbe (AUC). Les AUC étaient associées à leurs intervalles de confiance à 95%.

La calibration a été étudiée à l'aide d'une représentation graphique permettant de comparer les probabilités prédites par le modèle et les fréquences réellement observées (courbe de calibration).

Nous avons utilisé la technique de Bootstrapping (200 répétitions), technique d'inférence statistique basée sur une succession de ré-échantillonnage, afin de valider en interne les modèles mathématiques.

A partir des données de la population toulousaine, nous avons construit deux nomogrammes permettant d'obtenir la probabilité de succès d'accouchement par voie basse à la pose du ballonnet et au retrait de celui-ci. Ces modèles ont été testés sur la population B afin de juger de leur exportabilité.

RESULTATS

A-Analyse descriptive de la population A

1- Caractéristiques maternelles

Durant la période d'inclusion, 291 patientes présentant un utérus cicatriciel ont bénéficié d'une maturation cervicale par ballonnet) à la maternité Paule de Viguié de Toulouse. L'âge moyen était de 32,1 ans et l'IMC moyen était de 26,2 kg/m² (tableau 1) Sur ces 291 patientes, 183 étaient primipares (62,9%) et 105 (36,1%) avaient un antécédent d'accouchement par voie basse avant ou après la césarienne. L'âge gestationnel (AG) moyen lors de la maturation cervicale était de 40 SA.

Tableau 1 : Caractéristiques maternelles

Caractéristiques maternelles	Population A N=291	Population B N=80
Age*	32,09	31,14
Age ≥ 35 ans	101(34,7%)	23(28,7%)
Gestité*	3,36	3,02
Parité*	1,68	1,47
IMC*	26,195	26,25
-IMC >25	140(48,1%)	29(36,2%)
-IMC > 30	57(19,6%)	17(21,2%)
-IMC >40	6(2,1%)	4(5%)
Age gestationnel*	39,97	39,5
Indication de la première césarienne		
-Echec de déclenchement	64(22%)	11(13,7%)
-Stagnation de la dilatation/défaut d'engagement	40(13,7%)	20(25%)
-Présentation dystocique (siège, jumeaux)	53(18,2%)	18(22,5%)
-TRCF	66(22,7%)	16(20%)
-Pathologie maternelle (PE, placenta prævia...)	50(17,2%)	14(17,5%)
-Pathologie fœtale	16(5,5%)	0
-Autres (MFIU)	2(0,7%)	0
*moyenne		

Les indications de la première césarienne étaient, dans la majorité des cas, une césarienne pour échec de déclenchement (22% de l'effectif) ou des troubles du rythme cardiaque fœtal pendant le travail ou en dehors. Les césariennes pour

stagnation de la dilatation ou défaut d'engagement ne représentaient que 13,7 % des cas. 18,2% des patientes présentaient un antécédent de césarienne programmée. Il s'agissait majoritairement de césariennes pour présentation dystocique (grossesse gémellaire et présentation du siège ou transverse).

2- Modalités du déclenchement :

Les indications du déclenchement étaient le terme dépassé pour 49,1% des patientes et le diabète pour 19,9% (gestationnel ou pré-gestationnel) d'entre-elles. (Tableau 2)

Le score moyen de Bishop avant la pose du ballonnet était de 2,3. Il y avait 258 patientes (soit 88,7% de l'effectif) qui présentaient un score inférieur ou égal à 4. Le gain moyen de score de Bishop obtenu par la pose du ballonnet supra-cervical était de 2,48 points.

Tableau 2 : Modalités du déclenchement artificiel du travail

Modalités du déclenchement artificiel du travail	Population A N=291	Population B N=80
Indication du déclenchement :		
- Terme dépassé	143(49,1%)	34(42,5%)
- Diabète	58(19,9%)	5(6,2%)
- ATCD Obstétricaux	21(7,2%)	4(5%)
- Pathologie fœtale	27(9,7%)	7(8,7%)
- Pathologie maternelle	24(8,2%)	15(18,7%)
- Pathologie vasculaire (HTA, PE...)	18(6,2%)	15(18,7%)
Volume du ballonnet*	62,32	62,25
Temps de pose du ballonnet*	601,47 min soit 10 h	12h30
Score de bishop initial*	2,30	2,6
Gain de Bishop*	2,48	2,77
Score de Bishop initial ≤4	258(88,7%)	74(92,5%)
Devenir après le ballonnet :		
- Césarienne avant travail	78(26,8%)	0
- Poursuite du déclenchement par ocytocine	183(62,9%)	64(80%)
- Mise en travail	30(10,3%)	16(20%)
*moyenne		

Le ballonnet est resté en place pendant une moyenne de 10 heures, gonflé en moyenne de 62,3 ml d'eau. Lors de la pose, 6 patientes ont présenté des métrorragies spontanément résolutive à l'ablation de la sonde. Nous avons retrouvé

5 cas de rupture de la poche des eaux durant la maturation dont une à la pose du ballonnet. Le ballonnet a dû être dégonflé chez 15 patientes, d'environ 20 ml du fait d'une mauvaise tolérance maternelle et a dû être retiré pour le même motif chez 14 autres patientes au cours de la maturation. Il faut également noter que 14 ballonnets ont été expulsés et 19 se sont dégonflés spontanément en cours de maturation.

Le travail a débuté pour 30 patientes au cours de la maturation seule par ballonnet.

3- Modalités d'accouchement

Sur ces 291 parturientes, 213 ont poursuivi le déclenchement avec l'administration d'ocytocine sous analgésie péridurale et 152 ont accouché par les voies naturelles (71% :152/213). Celles qui ont eu un travail spontané après la pose du ballonnet, ont toutes accouché par les voies naturelles sauf deux ; une a dû être césarisée pour une stagnation de la dilatation à 4 cm et la deuxième pour non engagement à dilatation complète comme lors de son précédent accouchement. Le taux d'accouchement par voie basse de ce groupe était de 93,3% (28/30).

Soixante dix-huit patientes ont une césarienne pour échec de maturation cervicale par ballonnet, 76 avaient un score de Bishop ≤ 4 et deux avaient un score à 5. (tableau 4)

Parmi les patientes installées au bloc obstétrical en intention de voie basse, nous avons dénombré 61 césariennes, 26 pour stagnation de la dilatation ou non engagement (42,6%), 23 pour un échec de déclenchement (37,7%), 9 pour anomalie du RCF, 2 pour rupture utérine et une pour procidence du cordon ombilical (tableau 4).

Le taux d'accouchement total par voie basse était de 52,2% (152/291). (Figure 1)

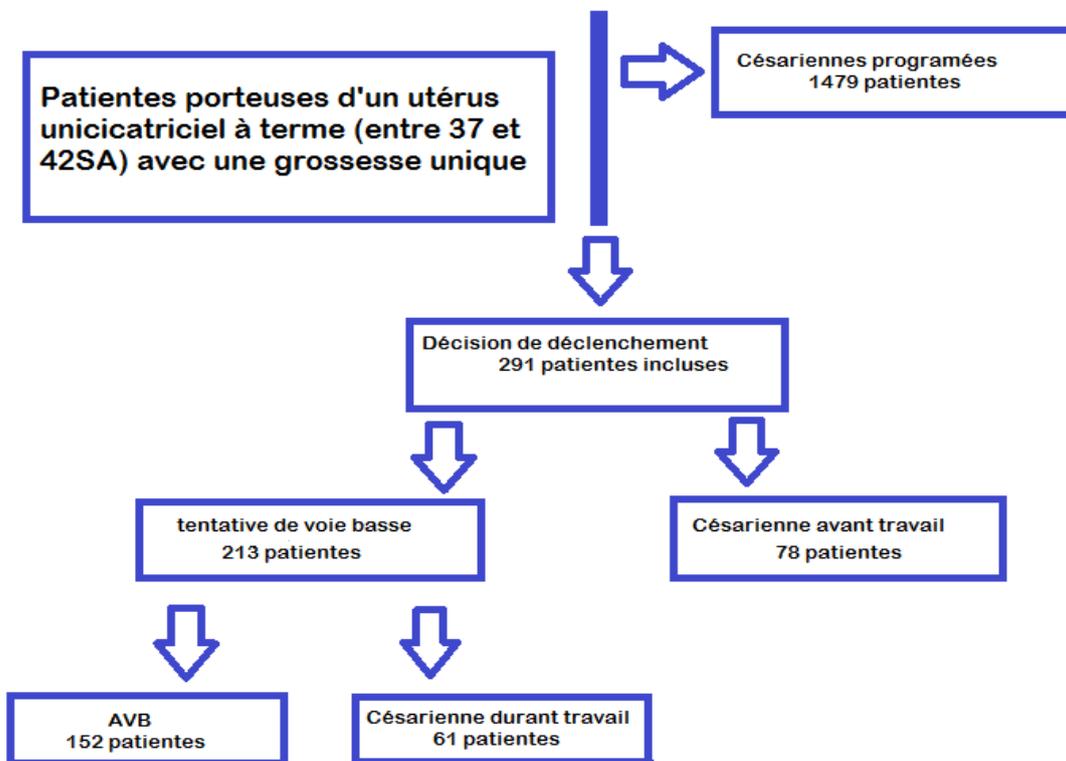


Figure 1 : Diagramme de flux

Tableau 4 : Modalités d'accouchement

Modalités d'accouchement	Population A N=291	Population B N=80
Accouchement voie basse :	152/291 (52%)	46/80(57,5%)
- Déclenchement par ocytocine	138/183 (75%)	33/46(71,7%)
- Entrée en travail en cours de maturation	28/30 (93,3%)	13/16(81,2%)
- Si Bishop initial ≤ 4	127/291 (43,6%)	43/80(53,7%)
Césarienne	139/291 (48%)	34/80(42,5%)
Indications :		
- Echec de maturation cervicale	78/139 (56%)	0
- Stagnation de la dilatation ou défaut d'engagement	26/61 (42,6%)	14/34(41,1%)
- Echec de déclenchement	23/61 (37,7%)	9/34(26,5%)
- Anomalies RCF	9/61 (14,7%)	10/34(29,4%)
- Procidence	1/61 (1,6%)	0
- Rupture utérine	2/213 (0,09%)	1/80(1,2%)

Au total, 143 patientes avaient un score de Bishop toujours défavorable (Bishop ≤ 4) après la mise en place du ballonnet. En accord avec nos pratiques, et après information du couple sur le risque d'échec de déclenchement et sur le risque de rupture utérine, soixante-sept patientes ont eu recours à une tentative de voie basse parmi lesquelles 45 ont accouché par voie basse (45/67 soit 67 %). Les soixante-

seize patientes restantes ont eu une césarienne avant travail. Il faut noter que près de la moitié des patientes (33/67 soit 49,2%) dans le groupe tentative de voie basse avaient déjà un accouchement par voie basse à leur actif contre 13% (10/76) dans le groupe césarienne avant travail.

Tableau 5 Caractéristiques du sous-groupe césarienne avant travail

Caractéristiques maternelles	Césarienne avant travail N=78	Tentative de voie basse N= 213	P
Age *	31,05	32,2	0,035
Age ≥35 ans	20	81	0,049
IMC *	26,6	26	0,36
IMC >25 kg/m ²	44	96	0,086
IMC >30 kg/m ²	17	40	0,56
ATCD AVB	8	98	<0,0001
- avant césarienne	5	50	0,001
- après césarienne	3	57	<0,0001
ATCD de césarienne pour échec déclenchement	17	47	0,96
ATCD de césarienne pour stagnation	10	30	0,78
Volume du ballonnet >60ml	8	52	0,008
Temps de pose >12h	44	60	<0,0001
Différence de Bishop après la maturation	34	188	<0,0001
Bishop initiale ≤4	77	180	0,001
Bishop après maturation ≤4	76	67	<0,0001
• *moyenne			

4- Caractéristiques néonatales :

Le poids moyen des nouveaux nés était de 3240grammes. Seuls 3 d'entre eux avaient un score d'Apgar inférieur ou égal à 7 à cinq minutes (1%). Sept enfants sont nés avec un pH artériel ≤7 (2,4%) et 19 avec un pH artériel ≤7,10 (6,5%). (Tableau 6)

Tableau 6 : Caractéristiques néonatales

Caractéristiques néonatales N= 291	Moyenne	Médiane	Extrême
Poids	3415,65	3400	1930-4460
pH artériel	7,1976	7,23	6,92-7,38
pH veineux	7,2966	7,33	7,02-7,48
Apgar à 1 min	9,50	10	2-10
Apgar à 5 min	9,88	10	6-10

5- Morbidité maternelle :

Deux cas de ruptures utérines ont été identifiés dans notre population.

Le premier chez une femme de 40 ans cinquième geste, quatrième pare qui présentait un antécédent de césarienne lors de sa dernière grossesse pour un fœtus en présentation transverse. Elle a été déclenchée par ballonnet à 39SA pour un diabète gestationnel sous régime avec retentissement fœtal. Elle avait un score de Bishop à 2 avant la pose de la sonde qui a été réévalué à 5 après la maturation. Le déclenchement s'est poursuivi avec l'administration d'ocytocine sous anesthésie péridurale. Elle a présenté un travail brillant et devant un échec d'efforts expulsifs avec des troubles du rythme à dilatation complète, une césarienne a été réalisée. L'équipe a retrouvé une rupture utérine du mur postérieur du segment inférieur et du col nécessitant la réalisation d'une hystérectomie élargie. L'enfant pesait à la naissance 4170 grammes et avait un score Apgar normal (10/10), avec des pH artériel à 6,92 et veineux à 7,05 mais normalisés dès trente minutes de vie. La seconde patiente avait 24 ans, deuxième geste primipare, césarisée une première fois pour une stagnation de la dilatation à 3 cm. Elle était déclenchée pour terme dépassé avec un score de Bishop à 2 sans modification après la maturation. Après une information du couple du risque d'échec et de rupture utérine, le déclenchement s'est poursuivi en salle de naissance. Elle a finalement été césarisée à 9 cm pour une stagnation de la dilatation avec des TRCF. Lors de l'intervention, l'équipe a constaté une rupture utérine. Un enfant de 4220 grammes est né avec un score d'Apgar (10/10) et des pH normaux (7,22/7,30). La seconde hystérectomie d'hémostase a été pratiquée chez une patiente de 45 ans, cinquième geste deuxième pare qui avait accouché une première fois par voie basse puis avait eu une césarienne pour son second enfant du fait d'un placenta prævia. Elle a été déclenché sur un score de Bishop à 3 pour diabète de type 2 avec retentissement fœtale à 37 SA et 6 jours. La maturation a été efficace avec une entrée en travail dans les suites. Elle a présenté un travail brillant et a donné naissance, en 2 heures à un enfant de 3425 grammes avec des pH à 7,16/7,27 et un score d'Apgar à 6 à une minute et 9 à cinq minutes. Elle a présenté une hémorragie de la délivrance non résolutive avec un ballonnet de tamponnement. Elle a bénéficié d'une chirurgie d'hémostase où a été retrouvée une rupture utérine sous séreuse. Les pertes sanguines ont été estimées à 3L350 (tableau 7).

Tableau 7 : Morbidité maternelle

Complications	AVB	Césarienne	Total	
Hémorragie de la délivrance ≥500ml	9	4	13	4,5%
Hystérectomie d'hémostase	1	1	2	0,07%
Rupture utérine incomplète /sous séreuse	2	4	6	0,2%
Rupture utérine complète	0	2	2	0,07%
Endométrite du post partum immédiate	1	0	1	0,03%

6- Les césariennes programmées :

Durant la période d'inclusion, nous avons dénombré 1479 césariennes programmées ou semi urgentes chez des patientes avec un utérus uni-cicatriciel à terme au CHU de Toulouse. La principale indication était la césarienne itérative pour contre-indication à la voie basse (utérus avec cicatrice corporeale, contre-indication aux efforts expulsifs ou ATCD de chirurgie périnéale) ou refus de voie basse émanant de la patiente. Les autres indications étaient la disproportion foeto-pelvienne, les présentations dystociques et le diabète. (Tableau 3.)

Tableau 3 : Caractéristiques des césariennes programmées

Caractéristiques des césariennes programmées	N=1479	Pourcentage
Indication :		
- Itérative (CI EE ou à la voie basse et refus de la patiente)	328	22,1%
- Disproportion foeto-pelvienne	277	18,7%
- Diabète	157	10,6%
- Présentation du siège	143	9,7%
- RPDE sans mise en travail	102	6,9%
- Pathologie fœtale	98	6,6%
- Pathologie maternelle	95	6,4%
- Terme dépassé	86	5,8%
- Pathologie vasculaire	63	4,2%
- ATCD Obstétricaux	36	2,4%
- Dystocie de démarrage	34	2,3%
- Placenta prævia ou suspicion d'accrétion	31	2,1%
- Présentation dystocique	18	1,2%
- Métrorragies inexplicées	11	0,7%

B- Analyse des facteurs prédictifs d'accouchement voie basse

Les tableaux 8 et 9 décrivent les résultats des tests bivariés de liaison entre les différentes variables étudiées et le mode d'accouchement.

Tableau 8 Analyse bivariée

Paramètres qualitatifs	OR	95%IC	P
Age <18 ans	NC	NC	NC
Age>35 ans	1,55	[0,9-2,5]	0,074
IMC >25 kg/m ²	0,6	[0,4-0,9]	0,017
IMC > 30 kg/m ²	0,9	[0,5-1,7]	0,82
ATCD AVB avant césarienne	2,4	[1,3-4,5]	0,005
ATCD AVB après césarienne	7,3	[3,4-15,5]	<0,0001
ATCD AVB	5,2	[3,1-8,9]	<0,0001
Multiparité (Parité>2)	5,7	[3,3-9,9]	<0,0001
ATCD de césarienne pour échec déclenchement	1,2	[0,7-2,1]	0,47
ATCD césarienne pour stagnation de la dilatation	0,4	[0,2-0,9]	0,019
Volume du ballonnet ≥ 60ml	0,4	[0,2-0,7]	<0,0001
Volume du ballonnet > 60ml	1,9	[1,1-3,5]	0,026
Temps de pose ≥ 12h	0,5	[0,3-0,7]	0,002
Temps de pose > 12h	0,5	[0,3-0,8]	0,003
Mise en travail en cours de maturation	15,5	[3,6-66,3]	<0,0001
Indication déclenchement			
- Terme dépassé	0,9	[0,6-1,4]	0,61
- Diabète	0,8	[0,4-1,3]	0,33
- Pathologie vasculaire	1,2	[0,5-3]	0,64
-			

Tableau 8 bis : Analyse bivariée

Paramètres quantitatifs	AVB	Césarienne	p
Rangs moyens			
Age	158	133	0,012
IMC	140	152	0,23
Age gestationnel	142	150	0,4
Gestité	162	129	0,001
Parité	169	121	<0,0001
Bishop avant	167	123	<0,0001
- Longueur	149	142	0,37
- Position	152	139	0,026
- Altitude de la tête	153	138	0,076
- Consistance	154	137	0,056
- Ouverture	169	121	<0,0001
Bishop après	184	105	<0,0001
- Longueur	168	121	<0,0001
- Position	163	126	<0,0001
- Altitude de la tête	162	128	<0,0001
- Consistance	169	120	<0,0001
- Ouverture	179	109	<0,0001
Delta de bishop (gain)	176	113	<0,0001
- Delta de longueur	165	124	<0,0001
- Delta de position	157	133	0,002
- Delta d'altitude	155	134	0,01
- Delta consistance	159	130	0,001
- Delta ouverture	162	128	<0,0001

Les facteurs prédictifs de l'accouchement par voie basse étaient l'antécédent d'accouchement par voie basse qu'il soit avant ou après la césarienne ($p < 0,0001$), la mise en travail en cours de maturation ($p < 0,0001$), un ballonnet gonflé à plus de 60 ml ($p = 0,026$) avec un temps de pause supérieure à 12 heures ($p < 0,04$). Un Bishop initial ou après ballonnet élevé était également un facteur de succès d'accouchement par les voies naturelles ($p < 0,0001$). Les facteurs associés à l'échec de voie basse étaient un IMC de début de grossesse supérieur à 25 kg/m² ($p < 0,017$), un antécédent de césarienne pour stagnation de la dilatation ou défaut d'engagement ($p < 0,019$) (tableau 9).

Nous avons analysé chaque composant du score de Bishop pour savoir laquelle était la plus pertinente pour prédire le succès de la voie basse (Tableau 8 et 9). On ne retrouve pas un composant du col prédominant par rapport aux autres, ils sont tous importants tant qu'ils se modifiaient pendant la maturation par ballonnet. Le seul paramètre discriminant avant la maturation était l'ouverture du col.

Tableau 9 : Facteurs associés au mode d'accouchement – Analyse bivariée

Facteurs pronostiques	AVB	Césarienne	p
Age	32,8 ans	31,34ans	0,012
Surpoids (IMC > 25 kg/m ²)	64	76	0,017
Indication de la première césarienne			
- Stagnation de la dilatation	14	26	0,019
ATCD d'accouchement voie basse	80	25	<0,0001
Bishop de départ	2,7	1,97	<0,0001
Bishop après maturation	5,4	3,54	<0,0001
Volume ballonnet	63,5	61,2	
Volume du ballonnet >60ml	39	21	0,026
Temps de pose	9h40min	10h15 min	
Mise en travail spontané	28	2	<0,0001
Poids de naissance	3406	3439	

C-Modèle prédictif d'accouchement voie basse avant la pose du ballonnet

Le but de ce modèle est de pouvoir estimer les chances d'accouchement par les voies naturelles avant le début du déclenchement. La régression logistique a inclus les patientes sans données manquantes (N=291). Cent cinquante-deux patientes ont accouchée par voie basse soit 52,2%.

Le modèle prédictif retrouve une AUC à 0,752 [IC 95% : 0,696-0,807] (Figure 2).

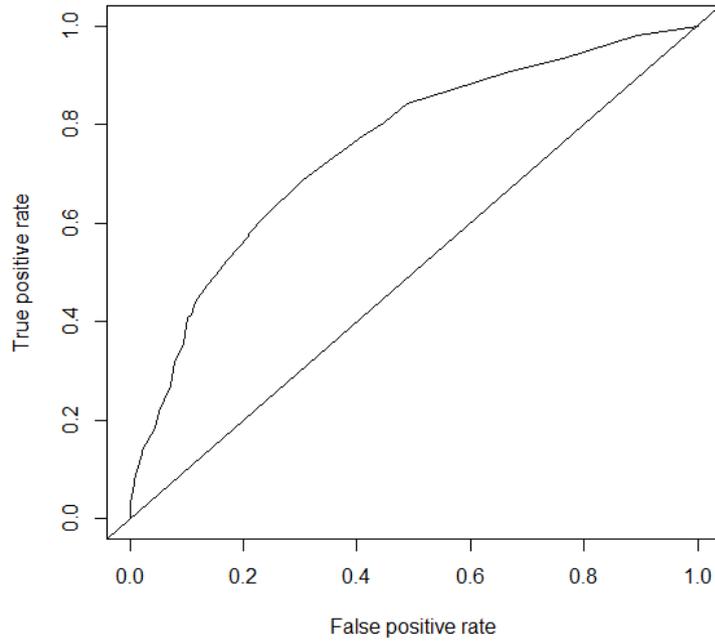


Figure 2 : Courbe ROC modèle prédictif du mode d'accouchement avant le déclenchement.

La courbe de calibration est représentée par la figure 3

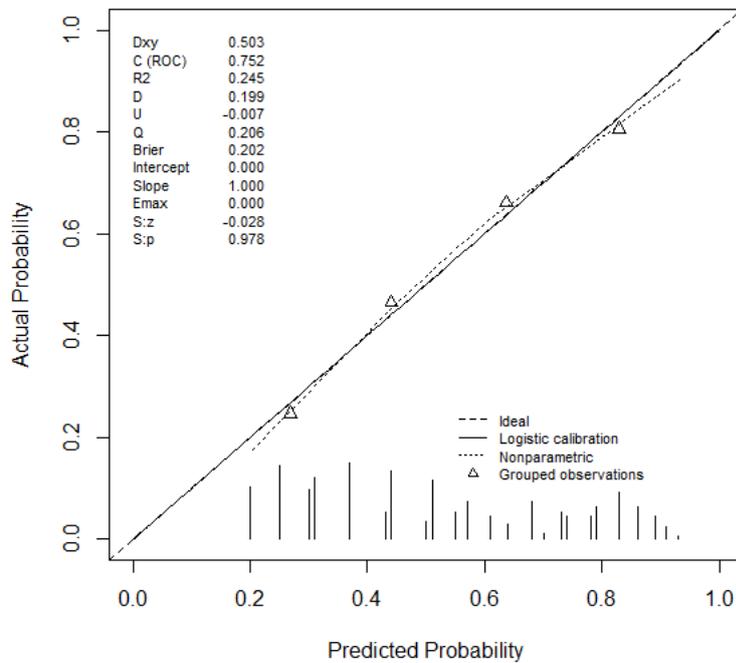


Figure 3 : Courbe de calibration du modèle prédictif du mode d'accouchement avant le déclenchement.

La ligne avec des tirets représente le modèle parfait de calibration pour les prédictions ; la courbe observée des calibrations est représentée la ligne en pointillés, les triangles représentent les sous-groupes.

La validation interne est représentée dans la figure 4.

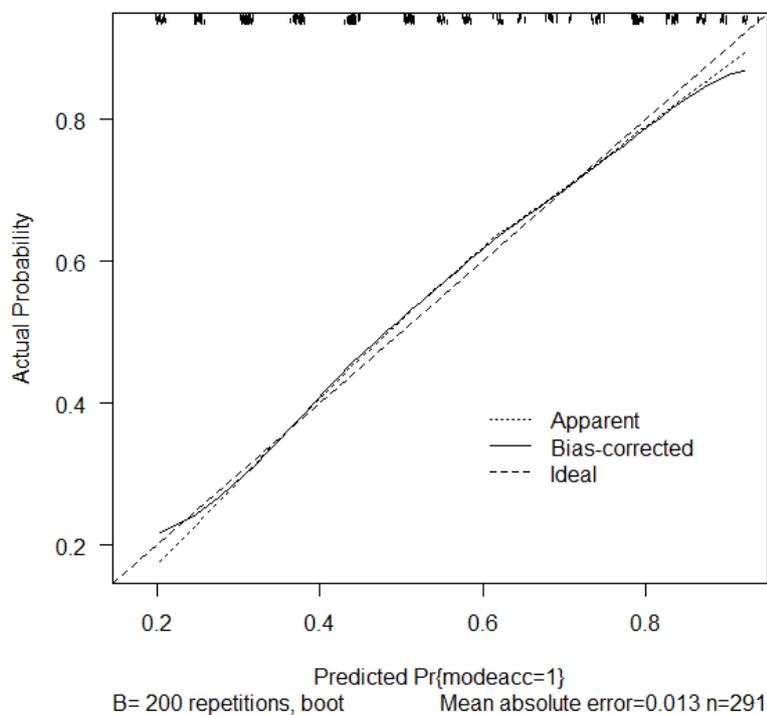


Figure 4 : Courbe de calibration après validation interne pour le modèle prédictif du mode d'accouchement avant la mise en place du ballonnet.

L'analyse multivariée, nous a permis d'identifier les 3 variables indépendamment associées au mode d'accouchement. Ces variables ont été combinées sous la forme d'un nomogramme : (figure 5)

- Antécédent d'accouchement par voie basse
- Surpoids ou obésité en début de grossesse (IMC $\geq 25\text{kg/m}^2$)
- Score de Bishop au moment du déclenchement

Tableau 10 : Facteurs prédictifs de l'AVB avant la mise en place du ballonnet - Analyse multivariée

	OR	IC 95%	p	AIC
IMC ≥ 25 kg/m ²	0,56	[0,34-0,94]	0,038	354,8
ATCD d'AVB	4,78	[2,74-8,35]	<0,0001	379,2
Bishop initial	1,32	[1,12-1,55]	0,0003	362,6

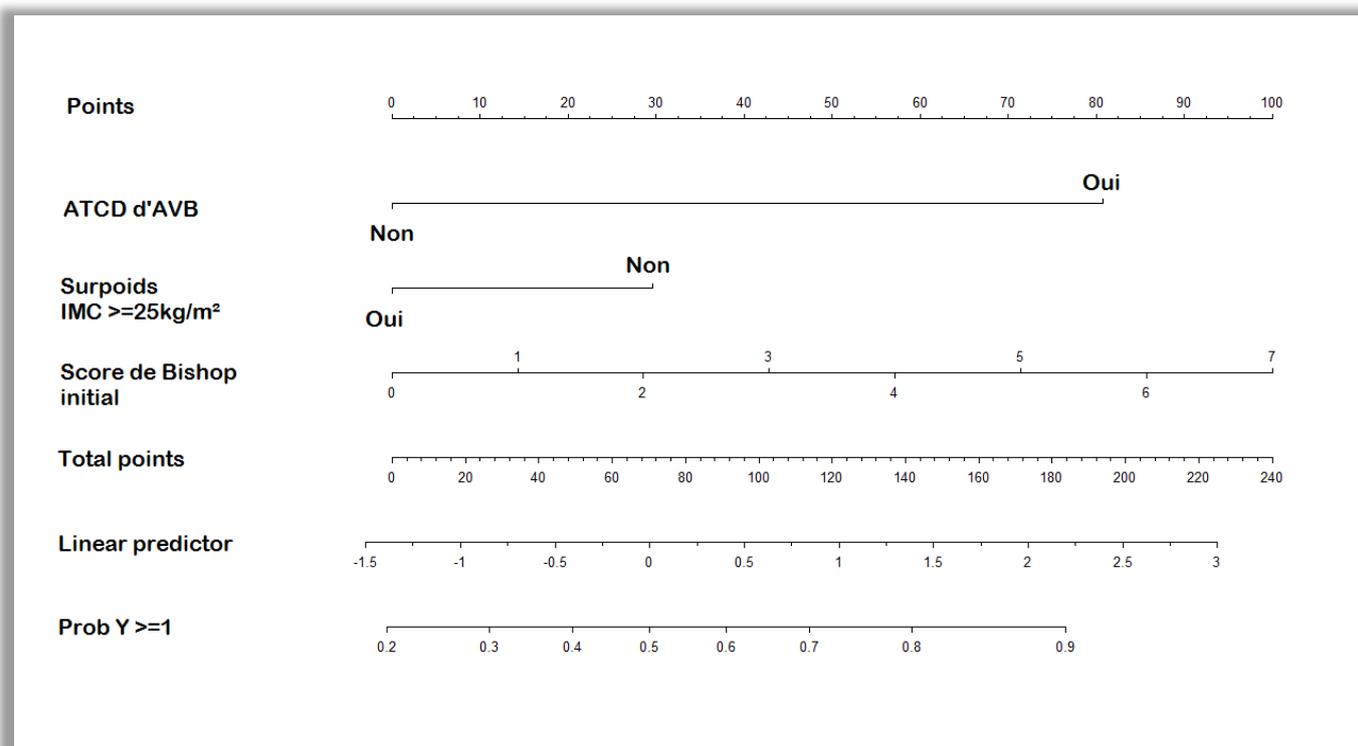


Figure 5 : Nomogramme prédictif du mode d'accouchement avant le déclenchement

Les caractéristiques de la patiente sont indiquées par un point sur chacun des axes horizontaux, représentant chacune des variables prédictives. Chaque point sur ces axes correspond à un nombre de points, sur l'axe horizontal le plus élevé. Les points correspondant aux modalités de chaque variable sont ainsi additionnés et la probabilité du critère de jugement principale est lue par projection du total de points sur l'axe inférieur.

D-Modèle prédictif d'accouchement voie basse après la maturation par ballonnet

Nous avons réalisé la même analyse en intégrant les critères cliniques après l'ablation de la sonde de Foley. Pour cette analyse, 291 patientes ont été incluses avec un taux d'AVB de 52,2%. Le modèle de prédiction est associé une AUC de 0,828 [IC 95% : 0,781-0,875] (figure 6)

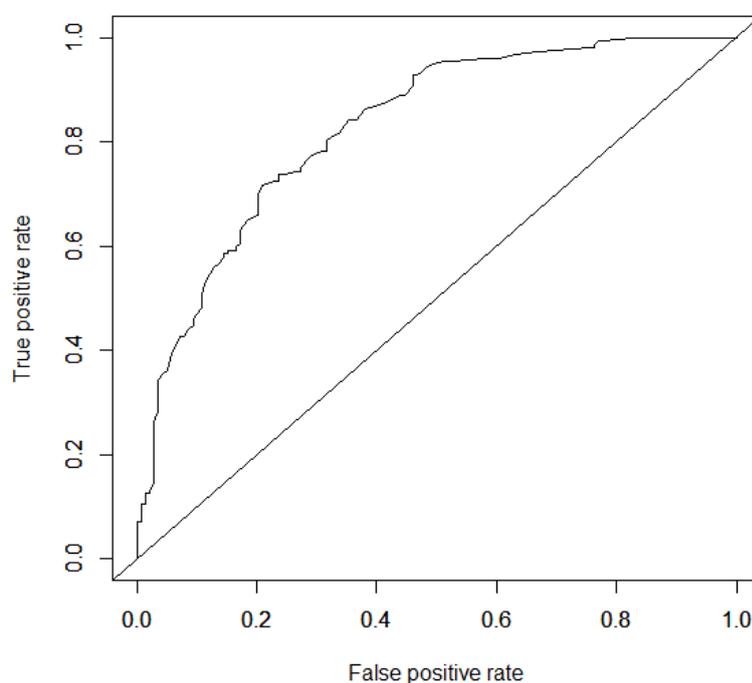


Figure 6 : Courbe ROC - modèle prédictif du mode d'accouchement après maturation par ballonnet

La courbe de calibration est représentée par la figure 7

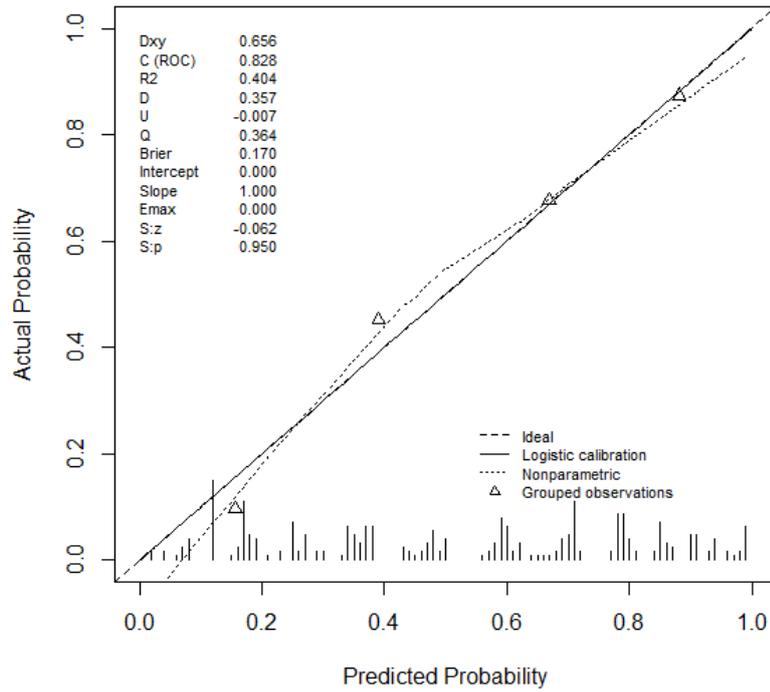


Figure 7 : Courbe de calibration du modèle prédictif du mode d'accouchement après maturation cervicale

La validation interne est représentée par la figure 8

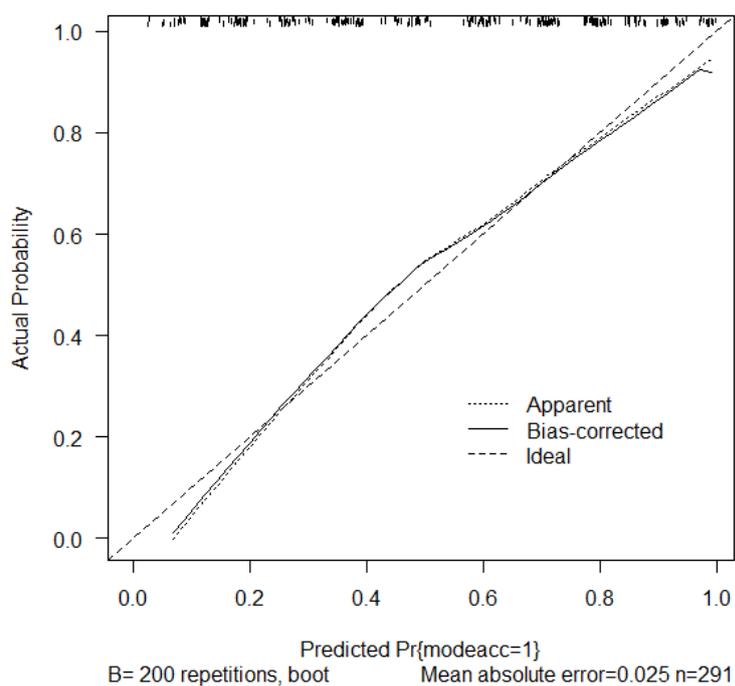


Figure 8 : Courbe de validation interne du modèle prédictif du mode d'accouchement après maturation cervicale par ballonnet

L'analyse multivariée, nous a permis d'identifier 4 variables indépendamment associées au mode d'accouchement après maturation cervicale par ballonnet : (Tableau 11)

- Antécédent d'accouchement par voie basse
- Antécédent de césarienne pour stagnation de la dilatation
- Score de Bishop avant la maturation cervicale
- Progression du score de Bishop au terme de la maturation cervicale par sonde de Foley

Tableau 11 : Facteurs prédictifs du mode d'accouchement après maturation - Analyse multivariée

Facteurs prédictifs	OR	IC 95%	p	AIC
ATCD d'AVB	4,2	[2,3-7,8]	<0,0001	329,2
ATCD de césarienne pour stagnation de la dilatation	0,33	[0,14-0,78]	0,011	312,6
Score de Bishop initial	1,6	[1,3-1,9]	<0,0001	330,4
Gain de Bishop durant la maturation	1,6	[1,3-1,9]	<0,0001	354,8

A partir de ces variables, nous avons créé un modèle prédictif du succès d'accouchement par voie basse lors d'une maturation cervicale par sonde à ballonnet. (Figure 9)

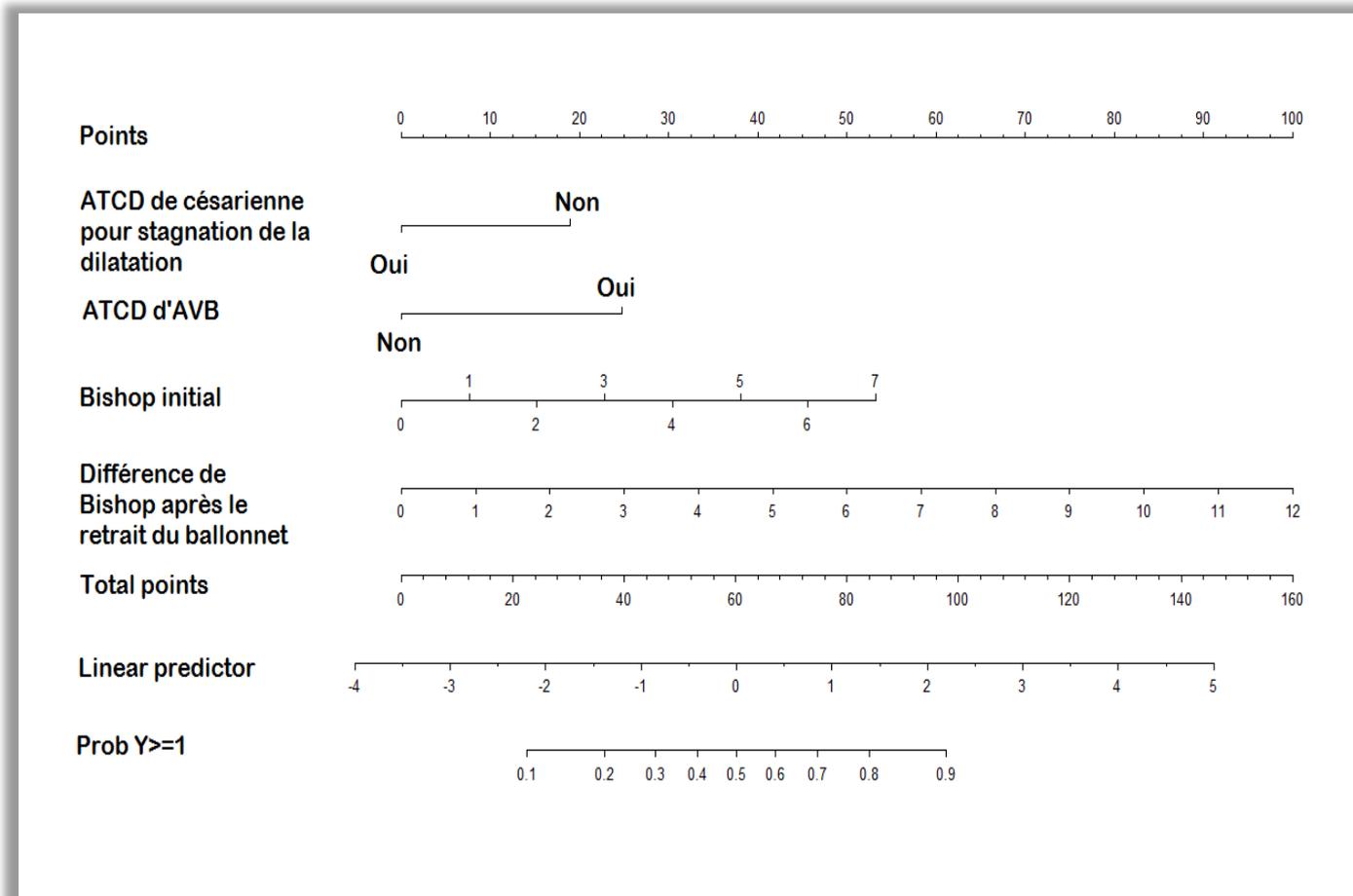


Figure 9 : Nomogramme prédictif du mode d'accouchement après maturation cervicale par ballonnet

Afin d'identifier une population avec les meilleures chances d'accouchement par voie basse après maturation, nous avons recherché un seuil de risque associé à une valeur prédictive positive de 90%. Ainsi pour une patiente avec une probabilité d'accouchement par voie basse à 80% après la maturation, la spécificité du test est de 95,7% avec seulement 6 faux positifs (6 échecs de voie basse). A l'inverse, un seuil à 16,1% confère au test une valeur prédictive négative de 95% et une sensibilité de 99%. En dessous de ce seuil, les patientes sont à très haut risque de césarienne en cours de travail (seulement un faux négatif c'est-à-dire une patiente accouchant voie basse alors qu'on avait prédit une césarienne).

Le seuil le plus efficace est de 59,1%. Il nous permet de classer 75 % de l'effectif (219/291 patientes) dans la bonne issue de grossesse. (Tableau 12)

Tableau 12 : Prédiction du mode d'accouchement après maturation par ballonnet – Analyse de seuils

Seuils	16,1%	27%	59,1%	80%
Se	99,3%	95,3%	71,7%	35,5%
Spé	23%	49%	79,1%	95,7%
VPP	58,5%	67,1%	79%	90%
VPN	97%	90,7%	71,9%	57,6%
VP	151	145	109	54
VN	32	68	110	133
FP	107	71	29	6
FN	1	7	43	98

E- Validation externe des modèles prédictifs

Nous avons validé les modèles développés à partir des données de la population A avec celle de la population B (N=80) issue de l'étude de Sarreau *et al.* Dans ce groupe, 46 patientes ont accouché par voie basse [12].

L'AUC de la courbe de validation externe du modèle prédictif du mode d'accouchement avant la pose du ballonnet était de 0,748 [IC 95% :0,642 -0,855]. La courbe ROC issue de l'application du modèle prédictif à la population B est représentée par la figure 10.

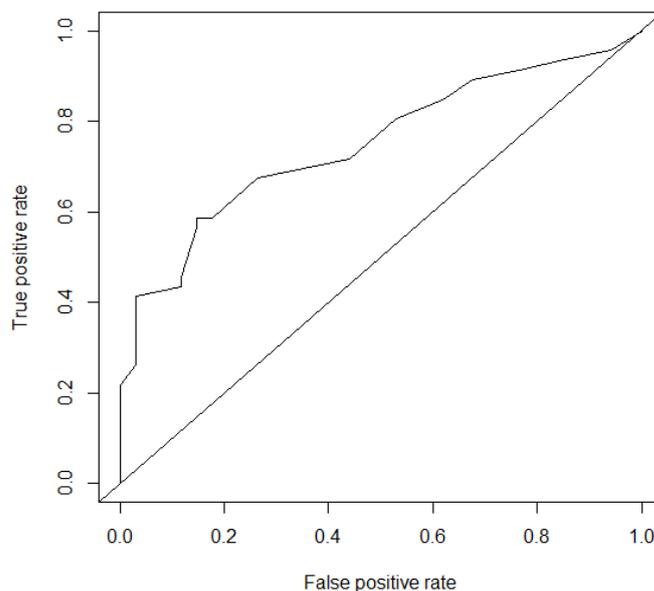
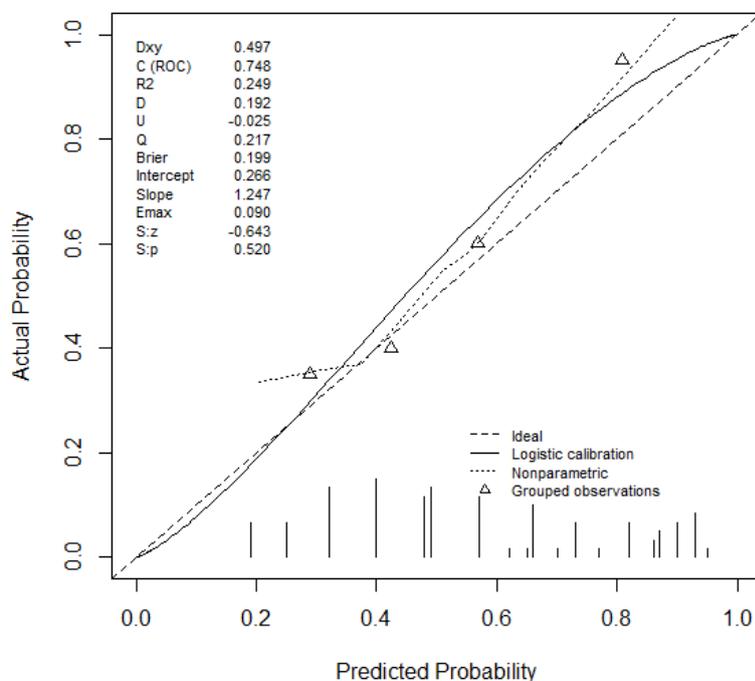


Figure 10 : Courbe ROC de la validation externe pour le nomogramme avant la mise en place du ballonnet

La courbe de calibration est représentée par la figure 11



L'AUC de la courbe de validation externe pour le modèle prédictif du mode d'accouchement après le retrait du ballonnet était de 0,826 avec IC 95% [0,737-0,914]. La courbe ROC issue de l'application du modèle prédictif à la population B est représentée par la figure 12.

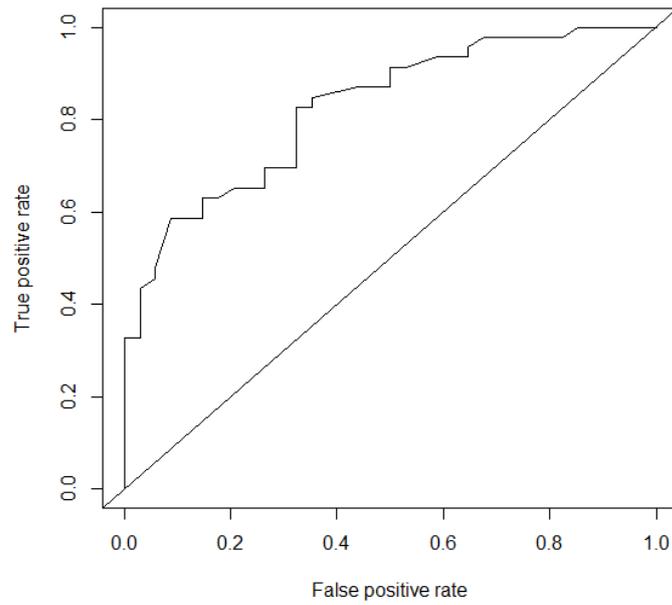


Figure 12 : Courbe ROC de la validation externe pour le nomogramme après la mise en place du ballonnet

La courbe de calibration est représentée par la figure 13.

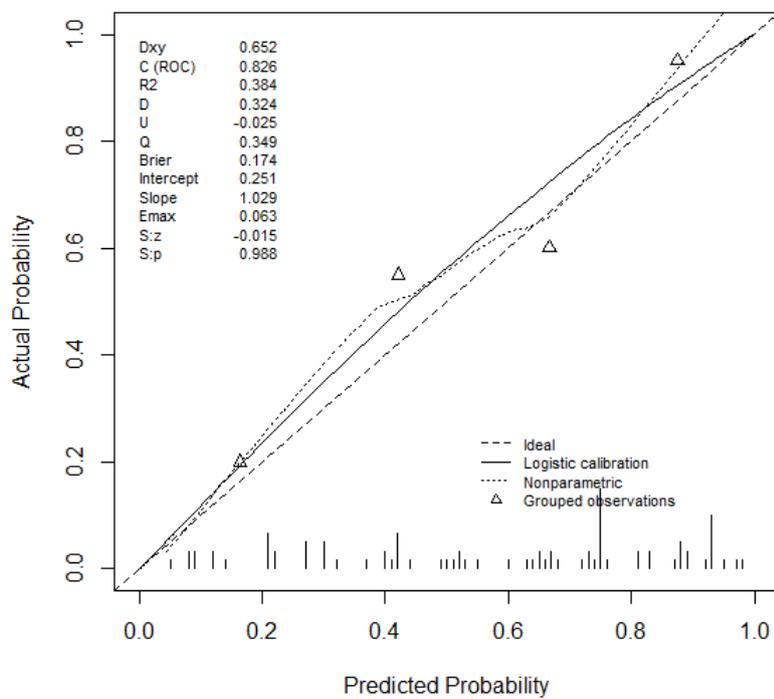


Figure 11 : Courbe de calibration pour la validation externe de notre nomogramme

La ligne avec des tirets représente le modèle parfait de calibration pour les prédictions ; la courbe observée des calibrations est représentée par une ligne en pointillée, les sous-groupes sont représentés par les triangles.

En appliquant le seuil d'efficacité maximale de notre modèle (59,1 %) à la population B, on classerait correctement 72,5% de l'effectif (58 patientes sur 80).

Seuil	59,1%
Se	70,2%
Spe	75,7%
VPP	80,5%
VPN	64,1%
VP	33
VN	25
FP	8
FN	14

Tableau 13 : Validation externe du nomogramme de prédiction du mode d'accouchement après maturation par ballonnet.

DISCUSSION

L'utérus cicatriciel n'est pas, à lui seul, une indication de césarienne programmée en dehors de la cicatrice corporeale dans les dernières recommandations de l'HAS en 2012. La nécessité d'un accouchement à terme pour indication médicale avant la mise en travail spontané pose la question du mode de déclenchement chez ces patientes porteuses d'un utérus cicatriciel. L'utilisation du ballonnet dans la maturation cervicale sur col défavorable n'est pas une pratique majoritaire en France. L'étude à paraître CICATAC, inscrite au PHRC national (programme hospitalier de recherche clinique), a démontré l'efficacité du ballonnet supra-cervical comme méthode de déclenchement artificiel du travail sur utérus cicatriciel. Les taux de succès de voie basse étaient de l'ordre de 62% dans le groupe ballonnet associé à l'ocytocine versus 41% en cas d'utilisation d'ocytocine seule ($p < 0,008$; OR = 2,23 [IC 95% : 1,25-4,46]) et sans augmentation de la morbidité materno-fœtale [17]. Cette étude augure de la place croissante qu'il conviendra d'offrir au ballonnet dans les protocoles de déclenchement artificiel du travail sur utérus cicatriciel.

Grâce à l'expérience acquise depuis plus de 10 ans dans notre CHU, sur l'utilisation du ballonnet dans cette indication, nous avons démontré que des variables cliniques pouvaient être associées sous la forme d'un nomogramme pour prédire les succès de voie basse avant le début et au terme d'une maturation cervicale par sonde de Foley en cas d'utérus cicatriciel à terme.

Dans la littérature de nombreux modèles prédictifs existent pour prévoir les succès de voie basse lorsque la patiente est porteuse d'un utérus cicatriciel mais toujours en cas de travail spontané. Une équipe américaine a développé un modèle prédictif d'accouchement par voie basse comportant 6 variables (IMC, âge, ATCD d'accouchement par voie basse surtout si après la césarienne, l'origine ethnique et la potentiel récurrence de césarienne pour la même indication que la première césarienne). Il détermine une probabilité d'accouchement voie basse dès le premier

trimestre de la grossesse avec une AUC à 0,75. Il faut noter que le taux d'accouchement par voie basse dans cette population était de 73% correspondant aux données de la littérature [25]. L'équipe de Schoorel, néerlandaise, a créé un autre modèle pour prédire le succès d'accouchement par voie basse après un antécédent de césarienne. Il comporte 6 variables également (estimation de poids fœtale supérieure au 90^{ième} percentile au troisième trimestre, ATCD de césarienne pour stagnation de la dilatation, ATCD d'AVB, nécessité de déclenchement, IMC en début de grossesse, et l'ethnie). Avec un taux d'accouchement par voie basse de 72% dans cette série, l'index de concordance du modèle est de 70,8 % pour prédire le mode d'accouchement [26]. Ces modèles ne sont pas applicables aux cas de déclenchements artificiels du travail sur utérus cicatriciel, les taux d'accouchement par voie basse dans cette indication étant plus faibles. Dans ces deux modèles prédictifs, figurent des données ethniques que nous n'avons pas prises en compte dans nos modèles pour des raisons éthiques. Grobman, à l'origine du nomogramme américain, a réutilisé celui-ci pour prédire la morbidité relative à la tentative d'accouchement par voie basse. En effet, il a ainsi démontré que si la probabilité d'accouchement par voie basse était inférieure à 70% cela augmentait le risque relatif de morbidité mineure (fièvre puerpéral, endométrite et transfusion), de morbidité majeure (hystérectomie et plaie des organes voisins) ainsi que de rupture utérine d' [OR de 2,2 (IC95% 1,5-3,1)] [27].

Dans la population A, on retrouvait un taux d'accouchement par voie basse de 52,2% pouvant aller jusqu'à 71% lorsque que le déclenchement se poursuivait par l'utilisation d'ocytocine en salle de naissance. Lorsque le travail a débuté sous le seul effet du ballonnet, le taux d'accouchement par les voies naturelles atteignait 93,3%. Ces données sont similaires aux données de la littérature, nous retrouvons des taux d'accouchement par voie basse sur utérus cicatriciel lors d'un déclenchement par ballonnet allant de 43,7% à 71% dans les meilleures séries [12-13-14-15].

En 2015, au CHU de Toulouse, 485 patientes présentant un utérus uni-cicatriciel ont accouché entre 22 SA et 42SA. 270 parturientes ont accouché par voie basse (55,6%) et 157 ont eu une césarienne programmée (32%) et 58 ont eu une césarienne en cours de travail. En parallèle notre taux annuel de césarienne était de 21,3 % ce qui est conforme au taux national.

Notre étude est un recueil rétrospectif qui reflète l'évolution de nos pratiques. Le nombre de parturientes à qui a été proposé un déclenchement par ballonnet était plus important au fil des années. Les patientes avec un score de Bishop non favorable après maturation cervicale ont été orientées vers deux voies possibles : continuer le déclenchement par l'administration d'ocytocine sous péridurale ou réaliser une césarienne avant travail. Ce choix a été accompagné par l'équipe médicale, en fonction des caractéristiques obstétricales et de la motivation de la patiente sans minimiser les risques de la tentative de voie basse. La motivation de la patiente dans le déclenchement est un critère difficilement quantifiable. Pourtant elle a une place importante dans la décision de tentative de voie basse.

Notre analyse a mise en évidence 4 facteurs indépendamment associés au succès de la voie basse en cas de déclenchement artificiel du travail sur utérus cicatriciel :

- L'antécédent d'accouchement par voie basse :

L'antécédent d'accouchement par voie basse mais surtout après la césarienne est un facteur de succès de voie basse ($p < 0,0001$). Cette donnée est retrouvée dans toutes les séries traitant du déclenchement des utérus cicatriciels comme Jozwiak *et al.* qui retrouvait une diminution du risque de césarienne de 57% en cas de présence d'un ATCD d'AVB (OR 0,43 [IC 95% : 0,2-0,95]) [15]. Cet élément intervient également comme facteur promoteur de l'accouchement voie basse en cas de mise en travail spontanée. Landon *et al.* retrouvait un OR 3,9 [IC 95% 3,6-4,3] en faveur de l'ACTD de voir basse pour le succès d'accouchement [23].

- Le score de Bishop élevé avant la maturation et après celle-ci :

Dans notre population, les parturientes avec un score de Bishop ≥ 5 après maturation avaient un succès d'accouchement par voie basse de 72,3%. Facchinetti retrouvait qu'un score de Bishop ≥ 5 était prédictif d'un succès d'accouchement par voie basse lors d'un déclenchement sur utérus uni-cicatriciel ($p = 0,015$) [22]. La mise en travail spontanée est un élément important dans le succès du mode d'accouchement par voie basse. En effet, plusieurs études comme celle de Landon *et al.* retrouvaient que la mise en travail spontanée était un facteur de succès de voie basse dans la tentative d'accouchement par voie basse.. (OR 1,6 ; [IC 95% : 1,5-1,8] [23].

- Ne pas avoir d'antécédent de césarienne pour stagnation de la dilatation ou défaut d'engagement :

Les données de la littérature confirment que l'antécédent de césarienne pour stagnation de la dilatation, ou défaut d'engagement ou échec de déclenchement étaient des facteurs d'échec d'AVB lors d'une tentative de voie basse. Dans l'étude de Sarreau *et al*, le risque d'échec d'accouchement par voie basse était majoré en présence de cet antécédent ($p=0,0795$) [12].

- Un IMC $< 25\text{kg/m}^2$ en début de grossesse :

Nous avons choisi d'étudier l'IMC de début de grossesse plus que la prise de poids car elle est souvent mal renseignée dans les dossiers obstétricaux. De plus l'IMC est souvent cité dans la littérature comme facteur à prendre en compte dans la chance de succès de la tentative de voie basse particulièrement en cas de déclenchement artificiel du travail. Dans notre étude, un IMC de début de grossesse $\geq 25\text{kg/m}^2$ augmentait le risque de césarienne ($p=0,017$). Dans la série américaine de Landon *et al*, la même association était observée en cas d'IMC de début de grossesse $>30\text{kg/m}^2$ ($p<0,001$) [23].

La performance d'un modèle s'apprécie par sa discrimination, déterminée par l'AUC des courbes ROC, encore appelé index de concordance. Si un modèle est discriminant mais mal équilibré, il aura peu d'utilité en pratique clinique. La calibration d'un modèle doit être comparée à la droite idéale représentée par $y = x$. L'E max donne une idée de l'intervalle de confiance lors de la prédiction du risque individuel (20). Dans les nomogrammes créés, l'Emax est proche de 0 % montrant que la calibration est bonne. Les droites diffèrent peu de la droite idéale.

Au-delà de sa performance, un modèle prédictif doit avoir une utilité dans la pratique clinique. Le concept d'utilité et d'efficacité clinique repose sur la sensibilité, la spécificité, les valeurs prédictives positives et négatives. Nous avons déterminé qu'un seuil de 59,1% avec une sensibilité de 79,1% permettait de prédire le mode d'accouchement dans 75% des cas. La validation externe de notre second nomogramme avec la population de Sarreau *et al* (N=80) a permis de démontrer l'exportabilité de notre modèle, avec une AUC de 0,826. Et avec un seuil de 59,1%, nous arrivions à bien prédire le mode d'accouchement dans 72,5% des cas. Cette validation montre que notre modèle possède une bonne reproductibilité sur une population indépendante. Une demande a été formulée auprès du CHU de Nancy afin d'étendre la population de validation à 151 patientes.

A notre connaissance, notre série est la plus large publiée en France sur le déclenchement par ballonnet des utérus cicatriciels. En exploitant les données collectées sur 10 ans de pratique, cet outil a pour vocation de guider les équipes qui souhaitent introduire le ballonnet comme méthode de maturation cervicale des utérus cicatriciels. Dans cette optique, nous avons pratiqué une analyse en intention de traiter tenant compte, au terme de la maturation, à la fois des patientes qui allaient poursuivre le déclenchement et de celles qui étaient orientées vers une césarienne avant travail. Nos modèles permettent également de compléter l'information des couples orientés vers un déclenchement par ballonnet sur utérus cicatriciel en leur offrant une probabilité individuelle de succès d'accouchement par voie basse et en les informant sur le gain moyen observé en terme de modifications cervicales (progression du score de Bishop).. La prédiction initiale (lors de la pose du ballonnet) sera ainsi affinée en fonction de la progression du score à l'ablation du dispositif.

La décision du mode d'accouchement après une césarienne, particulièrement en cas de déclenchement, est basée sur différents facteurs et devrait tenir compte de la morbidité materno-fœtale. Une perspective du développement de ces modèles prédictifs serait d'intégrer un critère composite de morbidité materno-fœtale afin de guider le choix du mode d'accouchement.

CONCLUSION

Les facteurs prédictifs retrouvés dans nos analyses multivariées sont conformes aux données de la littérature. L'antécédent d'accouchement par voie basse et un score de Bishop élevé avant le déclenchement ou après maturation par ballonnet sont en faveur du succès de l'accouchement par voie basse. A l'inverse, l'antécédent de césarienne pour stagnation de la dilatation et le surpoids diminuent les chances de succès de ce mode d'accouchement.

Nous avons modélisé et validé deux modèles mathématiques possédant une excellente valeur prédictive. Les nomogrammes permettent de chiffrer une probabilité individuelle d'accouchement par voie basse. La validation externe a permis de renforcer notre modèle avec une AUC de 0,826. Ces outils vont permettre aux praticiens de pouvoir informer au mieux leurs patientes porteuses d'un utérus cicatriciel sur leur réelle chance d'accouchement par les voies naturelles en cas de déclenchement du travail.

Professeur Olivier PARANT
Hôpital Pech de Vigier
Service de Gynécologie-Obstétrique
380, avenue de Gaston Bréa
TSA 70054
31069 TOULOUSE Cedex 9

ou Président du jury.

*Vu permis d'imprimer
Le Doyen de la Faculté
de Médecine Toulouse - Purpan*



Didier CARRIÉ

BIBLIOGRAPHIE

[1] Enquête nationale périnatale 2010 - texte complet

B. Blondel, M. Kermarrec. Enquête Nationale Périnatale 2010, Tableaux de chiffres. Les naissances en 2010 et leur évolution depuis 2003. Mai 2011

[2].Wen SW, Rusen ID, Walker M et al. Comparaison of maternal mortality and morbidity between trial of labor and elective cesarean section among women with previous cesarean delivery. Am J Obstet Gynecol 2004;191:1263-9

[3] Creanga, Bateman, Butwick, and al. Morbidity associated with cesarean delivery in the United States: is placenta accreta an increasingly important contributor? Am J Obstet Gynecol. 2015 Sep;213(3):384

[4].Cahill AG, Stamilo DM, Obido et al. Is vaginal birth after cesarean (VBAC) or elective repeat cesarean safer in women with prior vaginal delivery ? Am J Obstet Gynecol 2006;195:1143-7

[5] Collège national des Gynécologues et Obstétriciens Français. Recommandations pour la pratique clinique : accouchement en cas d'utérus cicatriciel. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 2013 Sep;170(1):25-32

[6] Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada. SOGC clinical practice guidelines. Guidelines for vaginal birth after previous caesarean birth. Int J Gynaecol Obstet 2005;89(3):319-21

[7] Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Birth After Previous Caesarean Birth. Green-top Guideline No.45. London: RCOG; 2015

[8] American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Practice bulletin no. 115: Vaginal birth after previous cesarean delivery. Obstet Gynecol 2010;116:450–63.

[9] Alsayegh AK, Roshdy S and al. Induction of labor with prostaglandin e2 in women with previous cesarean section and unfavorable cervix. Int J Health Sci 2007 Jul;1(2):2011-6

[10] Raja JF, Bangash KT, Mahmud G. VBAC scoring : successful vaginal delivery in previous one caesarean section in induced labour. J Pak Med Assoc 2013 Sep;63(9):1147-51

[11] Ophir E, Odeh M, Hirsch Y, Bornstein J. Uterine Rupture During Trial of Labor : Controversy of Induction's Methods. Obstet Gynecol Surv. 2012 Nov;67(11):734-45

[12] Sarreau M, Leufflen L, Monceau E et al. Maturation du col utérin défavorable par ballonnet supra-cervical sur utérus cicatriciel : étude rétrospective multicentrique de 151 patientes. J Gynecol Obstet Biol Reprod 2014;43:46-55

- [13] Rosssard L, Arlicot C, Blasco H et al. Maturation cervicale par sonde à ballonnet sur utérus cicatriciel : rétrospective sur trois ans. . J Gynecol Obstet Biol Reprod 2013;42(5):480-7
- [14] Lamourdedieu C, Gnisci A, Marcelli M and al. Maturation cervicale des utérus cicatriciels par sonde de Foley : étude prospective de 41 patientes. J Gynecol Obstet Biol Reprod 2015;44(5):426-32
- [15] Jozwiak M, Van de Lest HA, Burger NB et al. Cervical ripening with Foley catheter for induction of labor after cesarean section : a cohorte study. Acta Obstet Gynecol Scand 2014;93:296-301
- [16] Bujold E, Blackwell SC, Gauthier RJ. Cervical ripening with transcervical foley catheter and the risk of utrine rupture. Obstet Gynecol 2004;103:18-23
- [17] Sarreau ., Ragot S, Poulain P et al. Maturation cervicale des utérus cicatriciels avec col défavorable : étude comparative randomisée multicentrique du ballonnet supra-cervical versus ocytocine (CICATAC)
- [18] Jozwiak M, Oude Rengerink K, Ten Eikelder ML. Foley catheter or prostaglandin E2 inserts for induction of labour at term: an open-label randomized controlled trial (PROBAAT-P trial) and systematic review of literature. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 2013 Sep;170(1):137-4
- [19] Ben Aroya Z, Hallak M, Segal D. Ripening of uterine cervix in a post-cesarean parturient : prostaglandin E2 versus Foley catheter J.Matern Fetal Noenatal Med 2002 Jul;12(1):42-5
- [20] Ziyauddin F, Hakim S, Beriwal S. The transcervical foley catheter versus the vaginal prostaglandin e2 gel in the induction of labour in a previous one caesarean section - a clinical study. J Clin Diagn Res. 2013 Jan;7(1):140-3
- [21] Ten Eikelder ML, Oude Rengerink K, Jozwiak M et al. Induction of labour at term with oral misoprostol versus a Foley catheter (PROBAAT-II): a multicentre randomised controlled non-inferiority trial. Lancet. 2016 Apr 16;387(10028):1619-28
- [22] Facchinetti F, Giovane CD, Petrella E et al. Induction of labor in women that had a previous cesarean delivery. J Matern Fetal Neonatal Med 2015 Jan;28(1):55-8.
- [23] Landon MB, Leindecker S, Spong CY et al. The MFMU Cesarean Registry: factors affecting the success of trial of labor after previous cesarean delivery. Am J Obstet Gynecol. 2005 Sep;193(3 Pt 2):1016-23.
- [24] Dodd J, Crowther C. Induction labour for women with a previous Caesarean birth : a systematic review of the literature. Aust N Z J Obstet Gynaecol 2004 Oct;44(5):392-5
- [25]Grobman W A, Lai Y, Landon MB et al. Development of Nomoram for prediction of vaginal birth after cesarean delivery. Obstet and Gynecol 2007 Apr 109(4):806-12

[26] Schoorel ENC, Van Kuijk SMJ, Melman S et al. Vaginal birth after a cesarean section : the development of a Western European population-based prediction model for deliveries at term. BJOG 2014;121:194-201

[27] Grobman W A, Lai Y, Landon MB et al. Can prediction model for vaginal birth after cesarean also predict the probability of morbidity related to a trial of labor ? Am J Obstet Gynecol 2009;200(1):56.e1-e6

MATURATION CERVICALE PAR BALLONNET SUR UTERUS UNICATRICIEL : DEVELOPPEMENT ET VALIDATION DE MODELES PREDICTIFS DU MODE D'ACCOUCHEMENT

Introduction : En France, 19% des parturientes ont un utérus cicatriciel. Avec une démarche en faveur de l'essai de voie basse, quelle information donnée au couple en cas de déclenchement du travail

Matériels et Méthodes : Notre objectif était de créer un nomogramme permettant de prédire le mode d'accouchement lors d'un déclenchement par ballonnet en cas d'utérus uni-cicatriciel à terme lors de deux moments distincts avant et après la maturation cervicale.

Résultats : Notre étude rétrospective comportait 291 patientes avec un taux d'accouchement par voie basse de 52,2%. Nous avons créé un nomogramme permettant d'évaluer la probabilité d'accouchement par voie basse après maturation cervicale avec une aire sous la courbe ROC à de 0,828 [IC 95% : 0,781-0,875] et une validation externe possédant une AUC de 0,826 [IC95% : 0,737-0,914]:

Conclusion : Nous avons développé un modèle prédictif du mode d'accouchement chez les patientes porteuses d'un utérus cicatriciel afin de pouvoir personnaliser l'information donnée en cas de déclenchement à terme.

CERVICAL RIPENING WITH FOLEY CATHETER AFTER CESAREAN SECTION :DEVELOPMENT AND VALIDATION OF MODELS PREDICTIVE OF DELIVERY

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Médecine spécialisée clinique

MOTS-CLÉS : Utérus cicatriciel, déclenchement du travail, ballonnet, accouchement voie basse, nomogramme, maturation cervicale

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :
Université Toulouse III-Paul Sabatier
Faculté de médecine Toulouse-Purpan,
37 Allées Jules Guesde 31000 Toulouse

Directeur de thèse : Mickaël ALLOUCHE