

**UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTES DE MEDECINE**

ANNEE 2013

2013 TOU3 1510

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

MEDECINE SPECIALISEE CLINIQUE

Présentée et soutenue publiquement

par

Marie-Charlotte GHIDUCI

le 19 04 2013

**Déclenchement artificiel du travail à terme : développement d'un
nomogramme de prédiction du risque d'échec**

Directeur de thèse : Pr Olivier PARANT

JURY

Président : Professeur X. MONROZIES
1er assesseur : Professeur O. PARANT
2ème assesseur : Professeur C. VAYSSIERE
3ème assesseur : Docteur C. SIMON-TOULZA
Suppléant : Docteur B.GUYARD-BOILEAU





TABLEAU du PERSONNEL HU
des Facultés de Médecine de l'Université Paul Sabatier
au 1^{er} septembre 2012

Professeurs honoraires

Doyen Honoraire	M. LAZORTHES G.	Professeur Honoraire	M. PONTONNIER
Doyen Honoraire	M. PUEL P.	Professeur Honoraire	M. CARTON
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL	Professeur Honoraire	Mme PUEL J.
Doyen Honoraire	M. LAZORTHES Y.	Professeur Honoraire	M. GOUZI
Doyen Honoraire	M. CHAP H.	Professeur Honoraire associé	M. DUTAU
Professeur Honoraire	M. COMMANAY	Professeur Honoraire	M. PONTONNIER
Professeur Honoraire	M. CLAUX	Professeur Honoraire	M. PASCAL
Professeur Honoraire	M. ESCHAPASSE	Professeur Honoraire	M. MURAT
Professeur Honoraire	Mme ENJALBERT	Professeur Honoraire	M. SALVADOR M.
Professeur Honoraire	M. GAYRAL	Professeur Honoraire	M. SOLEILHAVOUP
Professeur Honoraire	M. PASQUIE	Professeur Honoraire	M. BONEU
Professeur Honoraire	M. RIBAUT	Professeur Honoraire	M. BAYARD
Professeur Honoraire	M. SARRASIN	Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE
Professeur Honoraire	M. GAY	Professeur Honoraire	M. FABIÉ
Professeur Honoraire	M. ARLET J.	Professeur Honoraire	M. BARTHE
Professeur Honoraire	M. RIBET	Professeur Honoraire	M. CABARROT
Professeur Honoraire	M. MONROZIES	Professeur Honoraire	M. GHISOLFI
Professeur Honoraire	M. MIGUERES	Professeur Honoraire	M. DUFFAUT
Professeur Honoraire	M. DALOUS	Professeur Honoraire	M. ESCAT
Professeur Honoraire	M. DUPRE	Professeur Honoraire	M. ESCANDE
Professeur Honoraire	M. FABRE J.	Professeur Honoraire	M. SARRAMON
Professeur Honoraire	M. FEDOU	Professeur Honoraire	M. CARATERO
Professeur Honoraire	M. LARENG	Professeur Honoraire	M. CONTÉ
Professeur Honoraire	M. DUCOS	Professeur Honoraire	M. ALBAREDE
Professeur Honoraire	M. GALINIER	Professeur Honoraire	M. PRIS
Professeur Honoraire	M. LACOMME	Professeur Honoraire	M. CATHALA
Professeur Honoraire	M. BASTIDE	Professeur Honoraire	M. BAZEX
Professeur Honoraire	M. COTONAT	Professeur Honoraire	M. ADER
Professeur Honoraire	M. DAVID	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE
Professeur Honoraire	Mme DIDIER	Professeur Honoraire	M. CARLES
Professeur Honoraire	M. GAUBERT	Professeur Honoraire	M. LOUVET
Professeur Honoraire	M. GUILHEM	Professeur Honoraire	M. BONAFÉ
Professeur Honoraire	Mme LARENG M.B.	Professeur Honoraire	M. VAYSSE
Professeur Honoraire	M. BES	Professeur Honoraire	M. ESQUERRE
Professeur Honoraire	M. BERNADET	Professeur Honoraire	M. GUITARD

Professeur Honoraire M. GARRIGUES
Professeur Honoraire M. REGNIER
Professeur Honoraire M. COMBELLES
Professeur Honoraire M. REGIS
Professeur Honoraire M. ARBUS
Professeur Honoraire M. LARROUY
Professeur Honoraire M. PUJOL
Professeur Honoraire M. ROCHICCIOLI
Professeur Honoraire M. RUMEAU
Professeur Honoraire M. PAGES
Professeur Honoraire M. BESOMBES
Professeur Honoraire M. GUIRAUD
Professeur Honoraire M. SUC
Professeur Honoraire M. VALDIGUIE
Professeur Honoraire M. COSTAGLIOLA
Professeur Honoraire M. BOUNHOURE

Professeur Honoraire M. LAZORTHES F.
Professeur Honoraire M. ROQUE-LATRILLE
Professeur Honoraire M. CERENE
Professeur Honoraire M. FOURNIAL
Professeur Honoraire M. HOFF
Professeur Honoraire M. REME
Professeur Honoraire M. FAUVEL
Professeur Honoraire M. BOCCALON
Professeur Honoraire M. FREXINOS
Professeur Honoraire M. CARRIERE
Professeur Honoraire M. MANSAT M.
Professeur Honoraire M. ROLLAND
Professeur Honoraire M. THOUVENOT
Professeur Honoraire M. CAHUZAC
Professeur Honoraire M. DELSOL
Professeur Honoraire Mme ARLET

Professeurs émérites

Professeur GHISOLFI
Professeur LARROUY
Professeur ALBAREDE
Professeur CONTÉ
Professeur MURAT
Professeur MANELFE
Professeur LOUVET
Professeur SOLEILHAVOUP
Professeur SARRAMON
Professeur CARATERO

Professeur GUIRAUD-CHAUMEIL
Professeur COSTAGLIOLA
Professeur L. LARENG
Professeur JL. ADER
Professeur Y. LAZORTHES
Professeur H. DABERNAT
Professeur F. JOFFRE
Professeur B. BONEU
Professeur J. CORBERAND
Professeur JM. FAUVEL

FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-PURPAN
37 allées Jules Guesde - 31062 TOULOUSE Cedex
Doyen : JP. VINEL

P.U. - P.H.

Classe Exceptionnelle et 1ère classe

M. ADOUE D.	Médecine Interne, Gériatrie
M. AMAR J.	Thérapeutique
M. ARNE J.L. (C.E)	Ophthalmologie
M. ATTAL M. (C.E)	Hématologie
M. AVET-LOISEAU H.	Hématologie
M. BLANCHER A.	Immunologie (option Biologique)
M. BONNEVIALLE P.	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie.
M. BOSSAVY J.P.	Chirurgie Vasculaire
M. BROUSSET P. (C.E)	Anatomie Pathologique
M. BUGAT R. (C.E)	Cancérologie
M. CARRIE D.	Cardiologie
M. CHAP H. (C.E)	Biochimie
M. CHAUVEAU D.	Néphrologie
M. CHOLLET F. (C.E)	Neurologie
M. CLANET M. (C.E)	Neurologie
M. DAHAN M. (C.E)	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. DALY-SCHVEITZER N.	Cancérologie
M. DEGUINE O.	O. R. L.
M. DUCOMMUN B.	Cancérologie
M. FERRIERES J.	Epidémiologie, Santé Publique
M. FRAYSSE B. (C.E)	O.R.L.
M. IZOPET J.	Bactériologie-Virologie
M. LIBLAU R.	Immunologie
M. LANG T.	Biostatistique Informatique Médicale
M. LANGIN D.	Biochimie
M. LAUQUE D.	Médecine Interne
M. MAGNAVAL J.F.	Parasitologie
M. MALAUD B.	Urologie
M. MARCHOU B.	Maladies Infectieuses
M. MONROZIES X.	Gynécologie Obstétrique
M. MONTASTRUC J.L. (C.E)	Pharmacologie
M. MOSCOVICI J.	Anatomie et Chirurgie Pédiatrique
Mme MOYAL E.	Cancérologie
Mme NOURHASHEMI F.	Gériatrie
M. OLIVES J.P.	Pédiatrie

P.U. - P.H.

2ème classe

Mme BEYNE-RAUZY O.
M. BIRMES Philippe
M. BRASSAT D.
M. BUREAU Ch
M. CALVAS P.
M. CARRERE N.
Mme CASPER Ch.
M. CHAIX Y.
M. COGNARD C.
M. FOURCADE O.
M. FOURNIE B.
M. FOURNIÉ P.
M. GEERAERTS T.
Mme GENESTAL M.
Mme LAMANT L.
M. LAROCHE M.
M. LAUWERS F.
M. LEOBON B.
M. MANSAT P.
M. MAZIERES J.
M. MOLINIER L.
M. PARANT O.
M. PARIENTE J.
M. PATHAK A.
M. PAUL C.
M. PAYOUX P.
M. PAYRASTRE B.
M. PERON J.M.
M. PORTIER G.
M. RECHER Ch.
M. RONCALLI J.
M. SANS N.
M. SELVES J.
M. SOL J-Ch.
Mme WEBER-VIVAT M.

M. OSWALD E.	Bactériologie-Virologie
M. PARINAUD J.	Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.
M. PERRET B. (C.E)	Biochimie
M. POURRAT J.	Néphrologie
M. PRADERE B.	Chirurgie Générale
M. QUERLEU D. (C.E)	Cancérologie
M. RAILHAC J.J. (C.E)	Radiologie
M. RASCOL O.	Pharmacologie
M. RISCHMANN P. (C.E)	Urologie
M. RIVIERE D.	Physiologie
M. SALES DE GAUZY J.	Chirurgie Infantile
M. SALLES J.P.	Pédiatrie
M. SERRE G. (C.E)	Biologie Cellulaire
M. TELMON N.	Médecine Légale
M. TREMOULET M.	Neurochirurgie
M. VINEL J.P. (C.E)	Hépto-Gastro-Entérologie

P.U.

M. OUSTRIC S.

Professeur Associé de Médecine Générale
Dr. POUTRAIN J.Ch

FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-RANGUEIL

Doyen : D. ROUGE

133, route de Narbonne - 31062 TOULOUSE Cedex

P.U. - P.H.

Classe Exceptionnelle et 1ère classe

M. ABBAL M.	Immunologie
M. ALRIC L.	Médecine Interne
M. ARLET Ph. (C.E)	Médecine Interne
M. ARNAL J.F.	Physiologie
Mme BERRY I.	Biophysique
M. BOUTAULT F. (C.E)	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale
M. BUSCAIL L.	Hépto-Gastro-Entérologie
M. CANTAGREL A.	Rhumatologie
M. CARON Ph.	Endocrinologie
M. CHAMONTIN B. (C.E)	Thérapeutique

M. ACCADBLED F.
M. ACAR Ph.
Mme ANDRIEU S.
M. BERRY A.
M. BONNEVILLE F.
M. BROUCHET L.
M. BUJAN L.
Mme BURA-RIVIERE A.
M. CHAYNES P.
M. CHAUFOUR X.

M. CHAVOIN J.P. (C.E)	Chirurgie Plastique et Reconstructive	M. CONSTANTIN A.
M. CHIRON Ph.	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie	M. COURBON
Mlle DELISLE M.B. (C.E)	Anatomie Pathologie	Mme COURTADE SAIDI M.
M. DIDIER A.	Pneumologie	M. DAMBRIN C.
M. DURAND D. (C.E)	Néphrologie	M. DE BOISSESON X.
M. ESCOURROU J. (C.E)	Hépatogastro-entérologie	M. DECRAMER S.
M. FOURTANIER G. (C.E)	Chirurgie Digestive	M. DELABESSE E.
M. GALINIER M.	Cardiologie	M. DELORD JP.
M. GERAUD G.	Neurologie	M. ELBAZ M.
M. GLOCK Y.	Chirurgie Cardio-Vasculaire	M. GALINIER Ph.
M. GRAND A. (C.E)	Epidémiologie, Eco. de la Santé et Prévention	M. GARRIDO-STÖWHAS I.
Mme HANAIRE H.	Endocrinologie	Mme GOMEZ-BROUCHET A.
M. LAGARRIGUE J. (C.E)	Neurochirurgie	M. GOURDY P.
M. LARRUE V.	Neurologie	M. GROLLEAU RAOUX J.L.
M. LAURENT G. (C.E)	Hématologie	Mme GUIMBAUD R.
M. LEVADE T.	Biochimie	M. KAMAR N.
M. MALECAZE F. (C.E)	Ophthalmologie	M. LAFOSSE JM.
Mme MARTY N.	Bactériologie, Virologie, Hygiène	M. LEGUEVAQUE P.
M. MASSIP P.	Maladies Infectieuses	M. MARQUE Ph.
M. MAZIERES B.	Rhumatologie	Mme MAZEREEUW J.
M. PESSEY J.J. (C.E)	O. R. L.	M. MINVILLE V.
M. PLANTE P.	Urologie	M. MUSCARI F.
M. PUGET J. (C.E.)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie	M. OTAL Ph.
M. RAYNAUD J-Ph.	Psychiatrie Infantile	M. ROLLAND Y.
M. REME J.M.	Gynécologie-Obstétrique	M. ROUX F.E.
M. RITZ P.	Nutrition	M. SAILLER L.
M. ROCHE H. (C.E)	Cancérologie	M. SOULAT J.M.
M. ROSTAING L.	Néphrologie	M. TACK I.
M. ROUGE D. (C.E)	Médecine Légale	M. VAYSSIERE Ch.
M. ROUSSEAU H.	Radiologie	M. VERGEZ S.
M. SALVAYRE R. (C.E)	Biochimie	Mme URO-COSTE E.
M. SCHMITT L. (C.E)	Psychiatrie	
M. SENARD J.M.	Pharmacologie	
M. SERRANO E.	O. R. L.	
M. SOULIE M.	Urologie	
M. SUC B.	Chirurgie Digestive	
Mme TAUBER M.T.	Pédiatrie	
M. VELLAS B. (C.E)	Gériatrie	

Professeur Associé de Médecine Générale
Dr VIDAL M.

Professeur Associé en Soins Palliatifs
Dr MARMET Th.

Professeur Associé de Médecine du Travail
Dr NIEZBORALA M.

**FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-PURPAN
DE MEDECINE TOULOUSE- RANGUEIL**
37, allées Jules Guesde – 31062 Toulouse Cedex
Narbonne - 31062 TOULOUSE cedex

FACULTE
133, route de

M.C.U. - P.H.

M. APOIL P. A
Mme ARNAUD C.
M. BIETH E.
Mme BONGARD V.
Mme COURBON C.
Mme CASPAR BAUGUIL S.
Mme CASSAING S.
Mme CONCINA D.
M. CONGY N.
M. CORRE J.
M. COULAIS Y.
Mme DAMASE C.
Mme de GLISEZENSKY I.
Mme DELMAS C.
Mme DE-MAS V.
M. DUBOIS D.
Mme DUGUET A.M.
Mme DULY-BOUHANICK B.
M. DUPUI Ph.
Mme FAUVEL J.
Mme FILLAUX J.
M. GANTET P.
Mme GENNERO I.
M. HAMDI S.
Mme HITZEL A.

P.H.

Immunologie
Epidémiologie
Génétique
Epidémiologie
Pharmacologie
Nutrition
Parasitologie
Anesthésie-Réanimation
Immunologie
Hématologie
Biophysique
Pharmacologie
Physiologie
Bactériologie Virologie Hygiène
Hématologie
Bactériologie-Virologie
Médecine Légale
Thérapeutique
Physiologie
Biochimie
Parasitologie
Biophysique
Biochimie
Biochimie
Biophysique

M.C.U. -

Mme ABRAVANEL F.
Mme ARCHAMBAUD M.
M. BES J.C.
M. CAMBUS J.P.
Mme CANTERO A.
Mme CARFAGNA L.
Mme CASSOL E.
Mme CAUSSE E.
M. CHASSAING N
Mme CLAVE D.
M. CLAVEL C.
Mme COLLIN L.
M. DEDOUIT F.
M. DE GRAEVE J.S.
M. DELOBEL P.
M. DELPLA P.A.
M. EDOUARD T
Mme ESQUIROL Y.
Mme ESCOURROU G.
Mme GALINIER A.
Mme GARDETTE V.
Mme GRARE M.
Mme GUILBEAU-FRUGIER C
M. HUYGHE E.
Mme INGUENEAU C.

M. JALBERT F.	Stomato et Maxillo Faciale	M. LAHARRAGUE P.
M. KIRZIN S.	Chirurgie Générale	M. LAPRIE Anne
Mme LAPEYRE-MESTRE M.	Pharmacologie	M. LEANDRI R.
M. LAURENT C.	Anatomie Pathologique	M. MARCHEIX B.
Mme LE TINNIER A.	Médecine du Travail	Mme MAUPAS F.
M. LOPEZ R.	Anatomie	M. MIEUSSET R.
M. MONTOYA R.	Physiologie	Mme PERIQUET B.
Mme MOREAU M.	Physiologie	Mme PRADDAUDE F.
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire	M. PRADERE J.
M. PILLARD F.	Physiologie	M. RAMI J.
Mme PRERE M.F.	Bactériologie Virologie	M. RIMAILHO J.
Mme PUISSANT B.	Immunologie	M. RONGIERES M.
Mme RAGAB J.	Biochimie	M. TKACZUK J.
Mme RAYMOND S.	Bactériologie Virologie Hygiène	M. VALLET P.
Mme SABOURDY F.	Biochimie	Mme VEZZOSI D.
Mme SAUNE K.	Bactériologie Virologie	M. VICTOR G.
M. SOLER V.	Ophtalmologie	
Mme SOMMET A.	Pharmacologie	
M. TAFANI J.A.	Biophysique	M. BISMUTH S.
Mlle TREMOLLIERES F.	Biologie du développement	
M. TRICOIRE J.L.	Anatomie et Chirurgie Orthopédique	
M. VINCENT C.	Biologie Cellulaire	

Maîtres de Conférences Associés de Médecine Générale

ESCOURROU B.	Dr MESTHÉ P.	Dr
	Dr STILLMUNKES A. M.	Dr BISMUTH
	Dr BRILLAC Th.	Dr BOYER P.
	Dr ABITTEBOUL Y.	

A notre maître et président de thèse

Monsieur le Professeur Xavier Monrozies

Professeur des universités

Praticien hospitalier

Gynécologue Obstétricien

Votre rigueur intellectuelle et votre professionnalisme ont été pour nous des éléments marquants.

Votre science et votre accompagnement sont appréciés des internes, soyez assuré de notre profond respect.

Nous vous remercions beaucoup d'avoir accepté de présider notre thèse.

A notre jury de thèse

Monsieur le Professeur Olivier Parant

Professeur des universités

Praticien hospitalier

Gynécologue Obstétricien

Merci pour ton accompagnement dans ce travail, ta disponibilité et ta bonne humeur. Merci aussi pour le partage de tes connaissances et tes précieux conseils : cette spécialité paraît si simple en te regardant. Grâce à toi le groupe Alliage n'a plus de secret pour nous.

Sois assuré de mon profond respect.

J'espère que ce travail est à la hauteur de tes espérances.

Monsieur le Professeur Christophe Vayssière

Professeur des universités

Praticien hospitalier

Gynécologue Obstétricien

Pour ton savoir et ta gentillesse. Pour ta disponibilité et ton sens de la discussion. Sois assuré de mon profond respect.

Merci d'avoir accepté de juger ce travail.

Madame le Dr Caroline Simon-Toulza

Praticien hospitalier

Gynécologue Obstétricien

Ta présence rassurante, tes paroles encourageantes, ton énergie et ton humour sont autant d'exemples pour nous.

Merci pour tes conseils onguilaire, vive les nu-pieds maintenant!

Merci d'avoir accepté de juger ce travail.

Madame le Dr Béatrice Guyard-Boileau

Praticien hospitalier

Gynécologue Obstétricien

Tes petites astuces et le savoir que tu nous transmets sont autant d'exemples pour nous.

Tu as su me donner goût aux RMM ce qui n'était pas gagné d'avance.

Merci de prendre soin de tes internes.

Merci d'avoir accepté de juger ce travail.

A ma famille,

A mes parents,

Votre soutien sans relâche et vos paroles réconfortantes m'ont permis d'avancer dans ce long parcours. Merci pour les valeurs que vous avez su nous transmettre, et pour tout l'amour que vous nous avez donné. Cette thèse vous est dédiée.

Je vous aime.

A Julie,

Ma sœur unique et préférée, à ton oreille attentive et à ton petit Charly. Merci d'avoir toujours été là pour nous et merci de m'avoir autant soutenu. Je suis fier de ton parcours !

A David et Virginie, et mes neveux Gauthier, Pierre et Louis,

La distance est pesante mais elle ne m'empêche pas de penser très souvent à vous. Je vous souhaite beaucoup de bonheur tous ensemble !

A mon papi Marcel,

Sans toi ces études n'auraient pas été possibles et je ne te remercierai jamais assez. Bonne chance pour cette nouvelle vie, on veille sur toi. Tu peux être fier de moi maintenant.

A ma belle famille,

Christine, Thierry, Julie et toute la famille Rochet. Je suis contente que ce soit vous !

Merci de m'avoir accepté parmi les vôtres.

A mes amis

A Lisa,

Toi ma plus fidèle alliée, mon pilier, mon amie de toujours. Merci pour ces heures passées à relire cette thèse ! La distance n'a pas eu raison de nous. Tu es ma plus fidèle confidente et j'espère réussir à te voir plus souvent car tu me manques terriblement...

Aux cinq doigts de la main,

Notre amitié sans faille et nos week-ends aux quatre coins de la France me sont indispensables. Merci à chacune d'entre vous d'embellir ma vie.

A Clémence, la romantique et l'étincelle du groupe. Garde ton énergie, ta fraîcheur et prend confiance en toi. Plein de bonheur à venir avec Mathieu.

A Delphine, la discrète. Tout paraît si simple en te voyant, c'est rassurant. Je te souhaite tout le bonheur que tu mérites du côté de Martigues avec ta petite famille.

A Lucie, la meneuse et ma colocataire préférée. A nos virées aixoises et les bains dans ta piscine. Profite de la vie qui s'offre à toi, tu le mérites !

A Sabine, la survoltée. Il est loin le temps où dans ta twingo les miaulements d'Atchoum nous accompagnaient pendant le trajet. Je te souhaite plein de bonheur à venir avec « banania » ☺

A Sabrina et Jonathan (Sab et John),

A la reine de la pâtisserie et au roi de la stratégie !

Je ne remercierai jamais assez Alex de vous avoir rencontré ! Merci pour tous ces moments de décompression ! Plein de bonheur pour votre union à venir...

A Coraline et Benoît (Coco et Ben),

Voilà trois ans que vous êtes chez les kanaks et vous continuez à toujours autant nous manquer. Mais...on arrive, sortez le bateau !

A Alexandra et François (Alexe et Pinpin),

La pile électrique et la force tranquille ! Toulouse vous attend dans un an, revenez nous vite et faites attention à vous !

A Olivier Doussion (Douss),

Et ses câlins. Il ne reste plus que toi maintenant, fonce !

A Audrey et Pierrot,

Pendant que certains courent d'autres jouent à la PES...! Promis on revient vite ☺ Merci miss pour cette relecture de thèse !

A Julien et Nadège, Bastien (Bibi) et Cécile, Yasmine, Christophe et Sandrine (et Elisa), Denis et Salamé,

Merci de m'avoir accepté parmi les vôtres ! Et dire que j'appréhendais votre rencontre...

A Guillaume,

Mon petit schtroumph ostéopathe ! J'espère qu'on arrivera à passer plus de temps ensemble !

A Tarbes et ses belles rencontres,

Bibi aux yeux de biche, Léopoldine et ses 400 coups, Maxime et ses p'tits bouchons.

Lucie et Samira ; à nos thés en pleine après midi, à nos escapades chez « toto tissus » et nos missions commandos chez « jojo et serge ». Aux portes claquées sans les clés « dodo, dodo, dodo, dodo, on a un problème avec Rahmouni ! »

Gäetan et Brahim prenez soins d'elles, ce sont des perles !

A Dorian et Lionel,

La drôme et la couz', continuez à bien vous occuper d'Alex pendant mes absences ☺

A Tracy, Loïc, Jules et Elky,

Nos retrouvailles sont rares mais tellement agréables ! J'espère vous voir plus souvent !

A Tous ceux qui m'ont tant appris

J'ai de la chance d'avoir pu vous rencontrer et travailler à vos côtés. Merci pour tout ce que vous m'avez appris, pour votre patience et la passion de cette spécialité que vous avez su me transmettre. Soyez assurés de mon profond respect.

A Yann,

Merci pour ta patience, ta bonne humeur, ton soutien et tout ce que tu m'as appris (notamment la tumeur de Ghiduci).

A Géraldine,

Grâce à toi j'ai appris la rigueur et la rapidité (du moins, j'essaie...). Merci pour ton soutien et tout ce que tu m'as enseigné. Je te souhaite beaucoup de bonheur à venir.

A Agnès,

La reine de l'échographie et de la nuit ! Bienvenue à Colette.

A Laure,

Tu as su me faire confiance et m'accompagner. Merci.

A Olivier TG,

Merci pour ta patience, ton enseignement et ton accompagnement. Bonne chance pour ton nouveau départ.

A Edith,

Ma chef pendant un an. Merci d'avoir toujours été là dans mes moments de doute.

A Fanny,

Travailler à tes côtés a été un plaisir, merci pour tout. Bonne chance à Carcassonne.

A Emilie,

Merci pour ta douceur et ton enseignement.

A Martin,

Merci pour cette bonne humeur que tu dégages au quotidien! Ce semestre passé à tes côtés a été très formateur d'un point de vue technique et artistique ! Je te souhaite tout le bonheur que tu mérites avec Johanna et votre petit bout !

« J'ai vu Ducuing, coing, ses curettes et toutes ces femmes d'orthogénie... »

A Marion G,

Merci pour tout ce que tu m'as enseigné, pour tes gardes affreuses où on apprend tout un tas de choses ☺ Tes boucles d'oreille sont toujours un régal pour moi.

A Adeline,

Tu es l'exemple du calme, de la douceur et de la performance. Merci pour tout ce que tu m'as appris.

A l'équipe du Pr Leguevaque,

Merci pour votre patience dans mes premiers pas d'interne et pour la confiance que vous avez su me donner. Je tiens à vous dire que je n'ai plus jamais pleuré, vous pouvez être fière de moi !

A l'équipe du Dr Brouquet,

Mes premières césariennes, mes premiers accouchements c'était avec vous. Merci pour tout !

A l'équipe du Dr Fabries,

Mon passage chez vous fut un de mes meilleurs stages. Vous avez su me faire aimer cette spécialité et me conforter dans ce choix. Toute l'équipe est un exemple pour moi tant au niveau personnel que professionnel. Merci du fond du cœur à tous.

A l'équipe de l'ICR,

Au Pr Querleu, à lucky luke (Gwen), à Hélène et sa rigueur, à Eva, merci de faire confiance à tes internes, à Alexandra ou comment exceller en chirurgie en trois ans.

A l'équipe du Dr Thierry Charasson,

Merci de votre accueil parmi Caraïbes, Comète (ça va être ma fête). Travailler aux côtés de votre équipe a été un plaisir.

A l'équipe du bloc gynéco de Paule de Viguier,

A Philippe et ses poulettes, Valérie, Sylvie, Isabelle, Virginie, Cécile et les autres... Merci pour votre patience lors de notre apprentissage à toute heure et pour votre bonne humeur.

Aux sages femmes de la maternité,

Elisa, Alexia, Jessica , Johanne, les Marie, Véronique, Sandra, Mallaury, Gradziella, Coco, Domi, les Christine, les Sandrine, les Audrey, Elise, Magalie, les Julien, Marie-Françoise, Adélaïde, Léa, Florence et pardon pour celles que j'oublie.

Les internes vous doivent beaucoup, merci pour tout! Continuez de prendre soin de nous !

A Thierry Almont ,

Merci pour ton aide dans ce travail et la façon que tu as de nous faire croire que les statistiques c'est facile...

A Cécile Brudigou secrétaire de renom ,

Sans ta contribution ce travail n'aurait pas été possible. Merci pour ton aide précieuse, ta bonne humeur et ton efficacité.

A Elodie Dumur ,

L'aide essentielle à notre parcours d'interne! Merci pour tout !

A Bernadette ;

La Claudia Schiffer des internes ! Merci pour votre disponibilité et pour votre aide. Continuez à être proche des internes !

Un grand merci à tous ceux qui ont su embellir mon internat,

A Christelle (brunnie)

Ma plus belle rencontre toulousaine. Quelle chance j'ai eu de croiser ta route ! Merci pour ta patience et ton réconfort dans ces moments de doute, ton aide quotidienne, ta présence permanente. Tu es pour moi le meilleur plombier du monde ☺

Que ta vie soit belle et douce auprès de ton prince charmant photographe !

Tif tif mon camionneur marseillais au corps de Barbie exilé à Rodez...tu me manques !!! Je te souhaite beaucoup de bonheur à venir avec David !

Agnès, petit cabris, sans qui ce p***** de recueil de données n'aurait pas été possible ! Un grand merci !

Au club des esthéticiennes : Christine la reine des boulettes calédonienne, Ludi et princesse Eliha, Béné, Marion (merci pour tout tes conseils concernant Nouméa, on est prêts !) et Gabrielle, Anita, Laëti, Clementine (merci pour tes conseils dans ce travail), Sophie et Fée.

A mes co-internes,

Anne-Claire la cannoise, mon rayon de soleil azuréen ! Oriana, mon petit raisin polynésien, reine des follicules au mental de TUC® ! Marie, Bruxelloise d'adoption, futur co-chef. On va bien se marrer ! Mon semestre à vos côtés restera parmi les meilleurs !

Amanda (Armande), Chantaaaale (c'est ton vrai prénom ?), Emeline, Hélène et ses princes charmants.

A tous les petits chats de la maternité,

Chloé, Donatien, Pacou, Cindy, Anaïs, Magalie, Popo, Mélissa et Cynthia, Paul, les Juliette, Cécile, Marine, Louise et Flora, Benoît, Marie (la meilleure IBODE du monde), Tiphaine.

Aux inter CHU aux odeurs de vanille : Ali, Teddy et Xavier !

La relève est assurée !

A l'équipe de chirurgie digestive du Pr Portier, passager du vol « air Natacha » pendant six mois.

Merci pour votre patience, votre bonne humeur et pour cette façon que vous avez de tout relativiser ! Merci pour tout ce que vous m'avez appris (y compris les réflexions masculines).

Au Pr Guillaume Portier,

Merci pour vos astuces chirurgicales et vos réponses à mes multiples questions. Soyez assuré de mon profond respect.

Au Dr Laurent Ghouti,

Merci pour tes conseils techniques. Tout parait simple en te regardant c'est agaçant 😊
Attention, le Toplexil® s'utilise avec modération !

Au Dr Sylvain Kirzin,

Merci pour ta bonne humeur et la confiance que tu as su me donner. Ton calme olympien et ta pédagogie sont un exemple pour moi.

A Benoît le plus méchant chef de clinique que j'ai jamais connu! Merci pour tout ce que tu m'as appris et ton accompagnement dans mes débuts en chirurgie viscérale ! Grâce à toi on sait réparer l'artère épigastrique 😊

A Damien, le tahitien du service. Merci pour tes conseils et ta bonne humeur cachée 😊

A Pauline la reine des roulettes ; garde ton pep's et ta bonne humeur. Merci d'avoir fait de ce bureau un endroit girly 😊 Miaou !

A Pierrick, le méchant lucifer : mais si tu es notre copine 😊

A Abdoullah, notre saoudien: un vrai régal de travailler avec toi !

A Tiphaine, gynéco power, un petit chat qui deviendra grand !

A Antoine, Nicolas et Thibault, Marine et Eric : merci !

A Alexandre,

Le meilleur pour la fin ! Tu as su me supporter et m'aider à ta façon dans ce long parcours, merci !

Merci pour ton soutien, ton réconfort et ton amour au quotidien.

Merci pour ton aide précieuse dans ce travail.

De belles aventures nous attendent en Nouvelle Calédonie !

Notre histoire est à ce jour ma plus belle réussite. Que notre amour dure une éternité !

**UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTES DE MEDECINE**

ANNEE 2013

2013 TOU3 1510

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

MEDECINE SPECIALISEE CLINIQUE

Présentée et soutenue publiquement

par

Marie-Charlotte GHIDUCI

le 19 04 2013

**Déclenchement artificiel du travail à terme : développement d'un
nomogramme de prédiction du risque d'échec**

Directeur de thèse : Pr Olivier PARANT

JURY

Président : Professeur X. MONROZIES
1er assesseur : Professeur O. PARANT
2ème assesseur : Professeur C. VAYSSIERE
3ème assesseur : Docteur C. SIMON-TOULZA
Suppléant : Docteur B.GUYARD-BOILEAU



Table des matières

INTRODUCTION.....	5
1. ETATS DES LIEUX.....	6
1.1. <i>Phases de travail</i>	6
1.1.1. Phase de latence (latent labor).....	6
1.1.2. Phase active (active labor).....	6
1.1.3. Délivrance.....	6
1.2. <i>Durée du travail</i>	6
1.3. <i>Déclenchement artificiel du travail, définitions</i>	8
2. MODELE MATHEMATIQUES DE PREDICTION	9
2.1. <i>Création d'un prédicteur : de l'analyse univariée au prédicteur</i>	9
2.2. <i>Méthode de validation d'un modèle</i>	10
2.2.1. Validation externe.....	10
2.2.2. Validation interne.....	10
2.3. <i>Courbe ROC et discrimination</i>	10
2.4. <i>La calibration des modèles de prédiction</i>	11
3. MATERIEL ET METHOES	12
3.1. <i>Population étudiée</i>	12
3.1.1. Les critères d'inclusion.....	12
3.1.2. Critères d'exclusion.....	12
3.2. <i>Critère de jugement principal</i>	12
3.3. <i>Variables analysées</i>	12
3.3.1. Variables analysées pour la construction du score.....	13
3.3.1.1. Age gestationnel.....	13
3.3.1.2. Score de bishop.....	13
3.3.1.3. Parité, gestité.....	13
3.3.1.4. Indice de masse corporel (IMC).....	13
3.3.1.5. Age maternel.....	14
3.3.1.6. Motif de déclenchement.....	14
3.3.2. Variables analysées pour l'étude des modalités du déclenchement.....	15
3.3.2.1. Moyens médicamenteux.....	16
3.3.2.2. Moyens mécaniques.....	16
3.3.2.3. Durée d'installation et durée du travail.....	17
3.3.3. Variables analysées pour l'étude de l'issue de grossesse maternelle.....	17
3.3.3.1. Versant maternel : type d'accouchement et délais.....	17
3.3.3.2. Versant néonatal : poids de naissance, état néonatal.....	17

3.4.	<i>Recueil de données</i>	18
3.5.	<i>Analyse statistique</i>	18
3.6.	<i>Ethique (autorisations réglementaires)</i>	19
4.	RESULTATS	21
4.1.	<i>Description de la population</i>	21
4.1.1.	<i>Caractéristiques de la population étudiée</i>	21
4.1.2.	<i>Modalités du déclenchement, indications, méthodes</i>	23
4.1.3.	<i>Issue de grossesse</i>	23
4.1.3.1.	<i>Mode d'accouchement</i>	23
4.1.3.2.	<i>Etat néonatal</i>	26
4.2.	<i>Facteurs associés à l'échec de déclenchement: analyse univariée</i>	27
4.3.	<i>Facteurs associés analyse multivariée</i>	30
4.4.	<i>Discrimination des modèles de prédiction</i>	30
4.5.	<i>Représentation du modèle de prédiction : construction du nomogramme</i>	31
4.6.	<i>Calibration du modèle de prédiction</i>	32
5.	DISCUSSION	34
	CONCLUSION	37
	ANNEXES	38
	<i>Annexe 1 : Cahier d'observation</i>	38
	<i>Annexe 2 : Protocole de déclenchement du travail à terme à Paule de Viguer</i>	41
	<i>Annexe 3 : autorisation du CEROG pour notre étude</i>	42
	BIBLIOGRAPHIE	44

Table des tableaux

Tableau 1 : Durée du travail en heures par parité (95e percentile), d'après <i>Zhan et al</i>	7
Tableau 2 : Score de Bishop	8
Tableau 3 : Caractéristiques de la population étudiée	22
Tableau 4 : Indication du déclenchement, n et %.....	23
Tableau 5 : Moyen de déclenchement, n et %.....	23
Tableau 6 : Etat néonatal de la population étudiée.....	26
Tableau 7 : Facteurs associés : analyse univariée	29
Tableau 8 : Facteurs prédictifs du risque d'échec.....	30

Table des illustrations

Figure 1 : Accouchement par césarienne dans la population étudiée.....	24
Figure 2 : Issue de grossesse de la population étudiée.....	25
Figure 3 : Courbe ROC du modèle prédictif de césarienne avant 5 cm	31
Figure 4 : Nomogramme prédictif d'échec de déclenchement médicamenteux	32
Figure 5 : Courbe de calibration des modèles de prédiction du risque de césarienne	33

INTRODUCTION

Le déclenchement artificiel du travail concerne actuellement en France plus d'un accouchement sur cinq (22,7%, d'après l'enquête nationale périnatale de mars 2010) et la proportion d'accouchements déclenchés reste stable depuis 1995 après avoir doublé entre 1981 et 1995 (10,4% de déclenchements en 1981 et 20,5% en 1995 $p < 0,001$). Une évolution similaire est constatée aux Etats-Unis (9,5% en 1990 et 22,1% en 2004).

Le risque principal du déclenchement du travail sur utérus non cicatriciel est la césarienne non programmée (pour échec de déclenchement). Celle-ci est associée à une morbi-mortalité supérieure à celle de la césarienne programmée (hémorragie du post-partum principalement)¹². Une césarienne pour échec de déclenchement est observée dans 20 à 25% des cas (risque relatif entre 2 et 5 en comparaison au travail spontané)³. Elle peut être réalisée en phase de latence ; il s'agit alors du véritable échec de déclenchement (impossibilité d'induire un travail actif). Cet échec est difficilement prévisible et peu d'études se sont intéressées à ce sujet⁴⁵.

Au CHU de Toulouse (hôpital Paule de Viguière) en 2011, le taux global de césarienne était de 22,1% (vs 21% dans l'enquête nationale périnatale 2010). Le taux de déclenchement du travail était de 24% avec, chez ces patientes, un taux de césarienne de 18,4%. Il s'agissait essentiellement de déclenchements d'indication médicale, parfois réalisés sur des conditions obstétricales locales non optimales.

L'intérêt de connaître le risque de césarienne quand on propose un déclenchement du travail est d'identifier précocement les patientes à haut risque d'échec, ce qui permettrait d'améliorer l'information données aux patientes, d'aider à la décision sur les modalités de l'accouchement et parfois même de surseoir à une tentative de déclenchement lorsque le risque de césarienne est majeur.

Nous avons donc souhaité développer un modèle de prédiction du risque d'échec de déclenchement du travail à terme sous forme de nomogramme à partir d'une étude observationnelle des femmes déclenchées à la maternité Paule de Viguière du CHU de Toulouse en 2011.

1. ETATS DES LIEUX

1.1. Phases de travail

1.1.1. Phase de latence (latent labor)

Du début du travail à 5 cm, la dilatation est lente et progressive, inférieure à 1,2 cm/h ⁶.

1.1.2. Phase active (active labor)

D'environ 5cm à dilatation complète : la dilatation est plus rapide (supérieure à 1,2cm/h pour les nullipares et 1,5cm/h pour les multipares). Cette phase inclut les efforts expulsifs ; les Anglo-saxon divisent la phase active en deux périodes : *the first stage of labor* qui correspond à la première partie de la phase active jusqu'à dilatation complète et *the second stage of labor* s'étendant de la dilatation complète à la naissance. Elle correspond donc au délai plus ou moins nécessaire à l'engagement de la présentation fœtale après dilatation complète, à la descente dans l'excavation pelvienne du mobile fœtal et à son expulsion⁷.

L'entrée en phase active varie selon les auteurs. Elle se situe à 4 cm de dilatation cervicale selon *Albert L*^{8 9} et à partir de 5 cm selon *Zang et al.*¹⁰ (5 cm chez les multipares et les nullipares).

1.1.3. Délivrance

Il s'agit de l'ensemble des phénomènes aboutissant à l'expulsion du placenta et des membranes et pour les anglos saxons elle correspond à la *third stage of labour*¹¹. Elle se fait en 3 phases, décollement, expulsion et hémostase.

1.2. Durée du travail

La phase active du travail selon *l'American College of Obstetricians and Gynecologists* (ACOG) comprend à la fois une augmentation de la vitesse de dilatation cervicale puis la descente du mobile fœtal¹². D'après les travaux de Friedman, cette accélération de la dilatation cervicale débute généralement à partir de 3-4cm.

L'équipe de Fraser a repris une étude prospective multicentrique menée entre 1959 et 1966 (période durant laquelle l'attitude obstétricale était probablement moins interventionniste) dont le but était d'étudier la progression d'un travail normal et notamment de définir le cap à franchir pour passer de la phase de latence à la phase active¹³. L'analyse a porté sur des grossesses menées à terme d'un singleton en présentation céphalique soit 26 838 patientes. Le taux de césarienne de cette cohorte était excessivement bas : 5,6 % avec un taux de 7,1 % en cas de déclenchement et de 2,6 % en cas de travail spontané. Leur premier constat était que la moyenne de la dilatation cervicale à l'admission en salle de naissance était significativement supérieure pour les multipares (3,5cm) que pour les nullipares (3cm). Sur les partogrammes, le passage phase de latence/phase active était plus évident chez les multipares que chez les nullipares. Leur conclusion était que les nullipares avaient une dilatation lente jusqu'à 5cm et que leur phase active pouvait ne démarrer qu'à 6cm, contrairement aux multipares pour qui la phase active semblait commencer en moyenne à 5cm. Il faudrait donc tenir compte de la parité avant de poser le diagnostic de dystocie trop rapidement. La durée du travail en fonction de la parité observée dans l'étude de Fraser est colligée dans le *tableau 1. 1*.

Cervical Dilation (cm)	Parity 0	Parity 1	Parity 2+
From 3 to 4	1.2 (6.6)		
From 4 to 5	0.9 (4.5)	0.7 (3.3)	0.7 (3.5)
From 5 to 6	0.6 (2.6)	0.4 (1.6)	0.4 (1.6)
From 6 to 7	0.5 (1.8)	0.4 (1.2)	0.3 (1.2)
From 7 to 8	0.4 (1.4)	0.3 (0.8)	0.3 (0.7)
From 8 to 9	0.4 (1.3)	0.3 (0.7)	0.2 (0.6)
From 9 to 10	0.4 (1.2)	0.2 (0.5)	0.2 (0.5)
From 4 to 10	3.7 (16.7)	2.4 (13.8)	2.2 (14.2)

Data are median (95th percentile).

Tableau 1 : Durée du travail en heures par parité (95e percentile), d'après *Zhan et al*

Ces résultats confirment qu'une stagnation de la dilatation cervicale au-delà de 2 heures est une situation anormale. La plupart des auteurs francophones et anglo-saxons recommandent de réaliser une césarienne après 2 heures de stagnation de la dilatation cervicale, membranes rompues, en phase active¹⁴. Cependant, un des enseignements des résultats exposés dans la figure 2 est qu'il est probablement intéressant de ne pas se précipiter sur la réalisation d'une césarienne dès 2 heures de stagnation en l'absence de toute anomalie du RCF et d'avoir une

attitude expectative d'une heure de plus chez une patiente qui n'a pu bénéficier de toutes les mesures correctrices possibles d'une anomalie du travail. En effet, dans cette population où seulement 5,6 % des patientes ont été césarisées, le 95^e percentile de la durée sans modification cervicale à une dilatation donnée chez les nullipares est compris entre 1,2cm (pour 9cm de dilatation) à 4,5heures (pour 4cm de dilatation) *tableau 1*¹⁵.

1.3. Déclenchement artificiel du travail, définitions

Le déclenchement du travail correspond à toute intervention médicale visant à provoquer la naissance en induisant de manière artificielle des contractions utérines, entraînant l'effacement et la dilatation du col utérin, *EMC*. Les moyens de déclenchement sont médicamenteux (les prostaglandines, l'ocytocine en premier lieu et le misoprostol) ou mécaniques (les plus étudiés étant le décollement des membranes et la sonde de Foley) et dépendent du score de Bishop retrouvé à l'examen clinique. À l'origine, ce score a été décrit pour les multipares et la probabilité d'une mise en route spontanée du travail, et non pour évaluer les conditions locales à un déclenchement chez les nullipares.

Le score de Bishop est défini, par le toucher vaginal. Il correspond à 5 caractéristiques du col lors de la phase de pré travail. En pratique courante, la dernière colonne « 3 points » n'est que très rarement utilisée puisque avec une dilatation cervicale > 5 cm, on considère que la patiente est en travail. Il va donc de 0 à 10 points.

	Nombre de points			
	0	1	2	3
Dilatation du col utérin	0 cm	1-2 cm	3-4 cm	>5 cm
Effacement du col utérin	0-30%	40-50%	60-70%	>80%
Consistance du col utérin	Ferme	Moyenne	molle	
Position du col utérin	Postérieure	Intermédiaire	antérieure	
Position du fœtus par rapport aux épines sciatiques	Mobile 3cm au-dessus	Amorcée 2cm au-dessus	Fixée <1cm au-dessus	Engagée 1-2cm au dessous

Tableau 2 : Score de Bishop ¹⁶

2. MODELE MATHEMATIQUES DE PREDICTION

Les modèles mathématiques sont une traduction simplifiée de la réalité. Formalisant un phénomène biologique complexe, ils permettent d'en étudier différents paramètres et les relations qui existent entre eux, de façon quantitative. Générant ou testant des hypothèses, ils conduisent à une première compréhension de systèmes très complexes. Ces modèles sont surtout utilisés pour anticiper des événements et modéliser des situations cliniques très diverses. Ces modèles dans lesquels des variables connues dites, « explicatives », vont être utilisées pour déterminer des variables inconnues dites, « à expliquer », sont appelés « modèles prédictifs » ou « prédicteurs ».

2.1. Création d'un prédicteur : de l'analyse univariée au prédicteur

L'association entre une caractéristique clinique et un événement lié à une maladie peut-être testée dans différents modèles. Tester l'association entre une caractéristique clinique et un événement sans tenir compte des autres facteurs se fait par une analyse univariée.

Dans un modèle univarié, on constate une relation mais pas une causalité. L'existence de biais de confusion peut rendre la découverte d'une association peu robuste et ce type d'analyse expose également au risque de surestimer l'impact d'une caractéristique clinique : en effet l'analyse univariée permet de définir un *odds ratio* brut sans chercher à ajuster les résultats sur l'existence d'éventuelle variables de confusion.

L'utilisation des modèles multivariés permet, au moins partiellement, de prendre en compte les tiers facteurs qui pourraient biaiser les résultats d'une analyse univariée. Le principe de l'analyse multivariée est d'analyser la valeur explicative propre de chacune des variables étudiées. La régression logistique est un des modèles d'analyse multivariée explicatif couramment utilisé en épidémiologie. La mesure d'association calculée dans ce modèle est l'*odds ratio* (ou rapport de cotes) qui quantifie la force de l'association entre la survenue d'un événement, représentée par une variable dichotomique et les facteurs susceptibles de l'influencer, représentés par des variables explicatives.

2.2. Méthode de validation d'un modèle

La validation d'un modèle prédictif est une étape indispensable afin de juger de son exportabilité. Il convient d'admettre qu'en aucun cas, un modèle ne pourra avoir une fiabilité sans faille pour une série de patientes. En d'autres mots : deux patientes ayant des caractéristiques identiques peuvent avoir une issue différente. En effet, la modélisation ignore *de facto* des données qui peuvent compter à l'échelle d'un individu et non à l'échelle de la population.

2.2.1. Validation externe

Un modèle doit être validé au mieux sur une population indépendante (validation externe). En effet, elle confère au modèle ainsi testé des critères de reproductibilité et d'exportabilité.

2.2.2. Validation interne

A défaut d'avoir une cohorte indépendante pour permettre une validation externe, des méthodes de validation interne sont disponibles, fondées sur des techniques d'inférence statistique. L'inférence statistique est un ensemble de méthodes permettant de tirer des conclusions fiables à partir de données d'échantillons statistiques. Les principales techniques de ré-échantillonnage sont le leave-one-out, la validation croisée (« cross validation »), et le bootstrap. La technique du bootstrap qui est utilisée dans notre étude est une technique d'inférence statistique basée sur une succession de ré-échantillonnages obtenus par des simulations et requérant des calculs informatiques intensifs.

2.3. Courbe ROC et discrimination

Le test idéal serait celui qui aurait une sensibilité de 100%, une spécificité de 100% et des valeurs prédictives de 100%. En réalité, la sensibilité et la spécificité d'un test varient souvent en sens opposé : les examens très sensibles sont souvent peu spécifiques et inversement. Lorsque dans une population de malades et de non malades l'examen dont on cherche à évaluer la valeur diagnostique est une variable quantitative, sa distribution peut-être modélisée par 2 courbes, l'une représentant les valeurs retrouvées chez les malades et l'autre les valeurs retrouvées chez les non malades. Il est habituel que ces 2 courbes se recoupent.

La spécificité et la sensibilité varient en fonction du seuil de positivité du test choisi.

Les initiales ROC signifient *Receiving Operator Characteristic*. Les courbes ROC ont été utilisées initialement pour le réglage du seuil de détection de radars. Les techniciens étaient confrontés au dilemme entre filtrer les signaux parasites efficacement (mais perdre du signal recherché) ou ne pas filtrer et recevoir le signal recherché en totalité (mais très parasité). La courbe ROC est tracée dans un système d'axes où l'on trouve en abscisse 1 moins la spécificité ($1-Sp$) et en ordonnées la sensibilité (Se). Pour une valeur seuil donnée, on peut calculer la sensibilité et la spécificité correspondante et les reporter par un point sur le graphique ; en faisant varier la valeur seuil, on construit une courbe. La courbe ROC permet de choisir une valeur seuil optimale pour un examen selon que l'on souhaite privilégier la sensibilité ou la spécificité.

La courbe ROC permet d'évaluer la discrimination d'un prédicteur qui peut être quantifié par l'aire comprise sous la courbe (AUC) de la courbe de ROC. L'AUC est aussi appelée index de concordance (IC). L'IC est la probabilité que pour 2 patientes désignées au hasard, la patiente ayant l'issue la plus défavorable ait la prédiction d'issue la plus défavorable. L'IC varie entre 0 et 1, 1 indiquant une concordance parfaite, 0,5 indiquant une concordance équivalente à la chance et 0, une parfaite discordance. La discrimination d'un test est jugée bonne pour une AUC supérieure à 0,7.

2.4. La calibration des modèles de prédiction

La calibration permet de comparer les probabilités prédites par un modèle aux proportions observées en réalité dans la population étudiée.

La calibration est représentée par une courbe de calibration obtenue par régression linéaire. Un modèle est correctement calibré lorsque les différences entre les probabilités prédites sont statistiquement non significativement différentes par rapport aux fréquences observées.

3. MATERIEL ET METHODES

3.1. Population étudiée

Nous avons réalisé une étude, rétrospective, observationnelle, et monocentrique au CHU de Toulouse (maternité de type 3, en région Midi-Pyrénées).

La population étudiée était représentée par une cohorte de patientes prises en charge à l'hôpital Paule de Viguié pour un déclenchement artificiel du travail d'indication médicale au cours de l'année 2011.

3.1.1. Les critères d'inclusion

- Singleton
- Age gestationnel ≥ 37 SA
- Présentation céphalique
- Enfant vivant

3.1.2. Critères d'exclusion

- Utérus cicatriciel
- Interruption médicale de grossesse

3.2. Critère de jugement principal

Le critère d'évaluation principal était l'échec de déclenchement du travail. Nous avons défini cette éventualité lorsqu'une césarienne était effectuée en phase de latence, soit en pratique, devant une stagnation de la dilatation (>2 heures) avant 5 cm¹⁷.

3.3. Variables analysées

Plusieurs variables ont été étudiées dans notre étude afin d'en dégager les plus pertinentes pour l'élaboration de notre nomogramme.

3.3.1. Variables analysées pour la construction du score

Pour la construction du score, nous nous sommes intéressés aux variables suivantes : âge maternel, gestité, parité, Indice de Masse Corporelle (IMC) en début de grossesse, l'indication du déclenchement, l'âge gestationnel, le score de Bishop au moment du déclenchement, le début de la maturation, le temps entre le début du déclenchement et la mise en travail, le médicament utilisé, le mode d'accouchement et l'état fœtal à la naissance.

3.3.1.1. Age gestationnel

L'âge gestationnel a été déterminé par une échographie < 14SA. On parle en semaine d'aménorrhée, autrement dit le nombre de semaine depuis le premier jour des dernières règles. Pour toutes les grossesses concernées dans notre étude, il est supérieur à 37 SA.

3.3.1.2. Score de bishop

Pour les patientes de notre étude il a été calculé en début de déclenchement puis réévalué en cours de déclenchement pour juger de l'avancement de la phase de pré travail et du travail à proprement parler.

C'est le score de Bishop initial (avant de débiter une maturation éventuelle) qui a été pris en compte.

3.3.1.3. Parité, gestité

Nous avons étudié la parité de chaque patiente au moment du déclenchement. Elle correspond au nombre d'accouchement par voie basse ou voie haute d'un fœtus vivant ou né présentement sans vie, > 22SA. Elle ne comprend pas la grossesse en cours puisqu'au moment du déclenchement la patiente n'a pas encore accouchée.

3.3.1.4. Indice de masse corporelle (IMC)

L'IMC est calculé en fonction du poids et de la taille de la patiente par le calcul suivant : $IMC = \frac{\text{poids}}{(\text{taille})^2}$. L'IMC normal va de 20 à 24,9 kg/m². De 25 à 29,9 kg/m² on parle de surpoids. De 30 à 34,9 kg/m² on parle d'obésité de type 1, de 35 à 39,9 kg/m² on parle d'obésité de type 2 et IMC > 40kg/m², on parle d'obésité de type 3 (morbide).

Ici on s'est intéressé à l'IMC pré-gravidique.

3.3.1.5. Age maternel

Nous avons étudié l'âge maternel en début de grossesse, en nombre d'années.

3.3.1.6. Motif de déclenchement

Le motif de déclenchement a également été pris en compte. Les indications principales étaient :

- Terme dépassé
- Rupture spontanée des membranes
- Oligoamnios
- Cause vasculaire
- Retard de croissance intra utérin (RCIU)
- Diabète
- Cholestase gravidique

Le terme dépassé correspond à un âge gestationnel $\geq 41SA$ lors du déclenchement. A Toulouse, en cas de grossesse normale, le dépassement de terme est autorisé et un déclenchement est proposé à partir de 41SA+5 jours.

Concernant la rupture spontanée des membranes à terme, dans notre centre, on propose un déclenchement avant la 18^{ème} heure en cas de prélèvement vaginal positif à streptocoque B et/ou risque infectieux. En dehors de ces situations, la maturation débute après 18-24h de rupture dans l'objectif d'obtenir un accouchement dans les 48h, *cf annexe 2*.

L'oligoamnios est un critère échographique qui, s'il est présent à terme ($\geq 41SA$), peut constituer un motif de déclenchement. Il correspond échographiquement soit à un index de liquide amniotique < 50 mm avec la méthode de Phelan (somme des 4 quadrants utérins), soit à une plus grande citerne de liquide amniotique mesurée < 20 mm avec la méthode de Chamberlain. Dans notre structure, un déclenchement vers 41SA est proposé en cas d'oligoamnios inexpliqué (bilan négatif).

Les causes vasculaires comprises dans notre étude sont la prééclampsie et l'hypertension artérielle (HTA) maternelle liée ou non à la grossesse. La prééclampsie est définie par une

pression artérielle ≥ 140 mm Hg de systolique et/ou ≥ 90 mm Hg de diastolique associée à une protéinurie $\geq 0,3\text{g}/24\text{h}$.

La suspicion de retard de croissance intra utérin (EPF échographique < 10 ou 5° pc) peut aussi être une cause de déclenchement à terme, d'autant plus s'il est associé à d'autres anomalies échographiques ou cardiotocographique. Il se définit par des biométries fœtales avec une estimation de poids fœtal $< 10^{\circ}$ percentile

Ensuite, parmi les patientes déclenchées pour diabète maternel, sont confondues les patientes souffrant de diabète de type 1, de type 2 ou de diabète gestationnel avec retentissement fœtal et/ou mal équilibré. Dans notre centre, nous proposons un déclenchement dans le cadre d'un diabète gestationnel, en cas de mauvais équilibre glycémique maternel malgré l'insulinothérapie et un régime diététique adapté et/ou en cas de retentissement fœtal (macrosomie). Le déclenchement est envisagé au cas par cas à partir de 38-39SA.

La cholestase gravidique est une pathologie rare exclusive à la grossesse, et se trouve essentiellement au 3° trimestre de la grossesse et plus rarement au 2° trimestre. On parle de cholestase gravidique sévère dans les cas suivants :

- ATCD de MFIU dans un contexte de cholestase
- d'apparition précoce dans la grossesse avant 32 SA ;
- ictère cutanéomuqueux et/ou d'augmentation de la bilirubinémie > 30 micromol/l
- élévation franche des acides biliaires totaux > 40 micromol/l
- grossesse gémellaire.

Dans notre centre, en ce qui concerne la terminaison de la grossesse dans la cholestase gravidique, en cas de forme sévère le déclenchement a lieu entre 34 et 38 SA (discuté au cas par cas), et en cas de forme modérée, le déclenchement est proposé vers 39 SA.

3.3.2. Variables analysées pour l'étude des modalités du déclenchement

A Paule de Viguière à Toulouse, les patientes sont déclenchées selon un protocole disponible en annexe (*cf. annexe 2*).

On utilise plusieurs moyens de déclenchement selon le score de Bishop.

Les moyens de déclenchement sont médicamenteux (prostaglandine E1, ocytocine) ou mécaniques (décollement des membranes, sonde de Foley).

3.3.2.1. Moyens médicamenteux

Plusieurs galéniques sont actuellement disponibles. Celles le plus fréquemment utilisées sont le Propess® et les gels de Prostine®. Il s'agit dans tous les cas de dinoprostone. Leur indication principale est l'induction de la maturation cervicale et de la dilatation cervicale au voisinage du terme quand les conditions locales sont défavorables pour une induction par ocytocine et amniotomie.

Propess®

Il s'agit d'un système de diffusion vaginale à insérer dans le cul-de-sac postérieur du vagin. Il ne doit pas être inséré en intracervical extra-amniotique, au risque d'induire une hypertonie sévère¹⁸.

Prostine®

Il s'agit d'un gel s'administrant dans le cul-de-sac vaginal postérieur à la dose de 1 ou 2mg. Il peut être renouvelé une deuxième fois après 4 à 6 heures si besoin.

Ocytocine®

L'ocytocine est le médicament le plus utilisé dans le monde pour induire le travail. Elle peut être utilisée seule ou en association avec l'amniotomie, ou après une maturation cervicale par prostaglandines. L'ocytocine est efficace par un mécanisme double : elle entraîne des contractions myométriales grâce aux récepteurs à l'ocytocine présents dans le myomètre, et elle agit sur les récepteurs déciduaux, provoquant la sécrétion endogène de prostaglandines (qui accentuent la maturation cervicale) et des contractions utérines. Son avantage principal est sa grande maniabilité.

3.3.2.2. Moyens mécaniques

1) La sonde de Foley ou *ballonnet*

Elle agirait par l'intermédiaire d'une sécrétion endogène de prostaglandines induite par le décollement de membranes et la sollicitation cervicale accélérant théoriquement la maturation cervicale. La sonde de Foley stérile 18 est introduite dans l'orifice interne et gonflée à 60 ml d'eau.

2) Décollement des membranes

Il ne provoque pas à chaque fois le déclenchement de l'accouchement, et il peut être douloureux et entraîner des saignements lors des touchers vaginaux.

3.3.2.3. Durée d'installation et durée du travail

Ensuite, une fois la maturation cervicale obtenue (=col favorable), ou lorsque que le délai pour obtenir une maturation cervicale optimale est atteint, la patiente est alors installée en salle de naissance. On obtient alors une durée en minutes entre l'hospitalisation pour déclenchement et l'arrivée en salle de naissance. Puis on s'est intéressé à la durée entre l'installation en salle de naissance et le début du travail (5cm de dilatation cervicale), puis la durée entre 5cm et dilatation complète, et enfin la durée des efforts expulsifs.

3.3.3. Variables analysées pour l'étude de l'issue de grossesse maternelle

3.3.3.1. Versant maternel : type d'accouchement et délais

Il existe trois possibilités d'accouchement :

- Accouchement voie basse spontanée
- Accouchement voie basse assistée
- Accouchement par césarienne

On s'est aussi intéressé au délai de mise en travail à partir du déclenchement, autrement dit le délai entre le début du déclenchement et 5 cm de dilatation cervicale. Nous avons étudié la durée (en minutes) entre l'hospitalisation et l'arrivée en salle de naissance, puis la durée entre l'arrivée en salle de naissance et le début de la mise en travail (4-5cm de dilatation). Nous nous sommes également intéressés à la durée entre le début de la mise en travail et la dilatation complète (délais entre 4-5 cm et dilatation complète) et enfin, à la durée entre la dilatation complète et le début des efforts expulsifs.

3.3.3.2. Versant néonatal : poids de naissance, état néonatal

Concernant l'état néonatal des nouveaux nés issus de mères déclenchées nous nous sommes intéressés aux variables suivantes :

- Score d’Apgar à 1 minute de vie
- Score d’Apgar à 5 minutes de vie
- Le pH à l’artère ombilicale
- Le pH à la veine ombilicale
- Le poids de naissance

L’état néonatal ne pourra pas rentrer en compte dans le développement de notre nomogramme. En effet le poids de naissance, le score d’Apgar et les pH à l’artère et à la veine ombilicale ne peuvent pas être connus avec certitude avant que la patiente ait accouché (à posteriori).

3.4. Recueil de données

Au CHU de Toulouse, les données obstétricales concernant les accouchées sont enregistrées de manière prospective au décours de l’accouchement. C’est à partir de cette base de données que les dossiers correspondant aux critères d’inclusion ont pu être identifiés. Les dossiers ont ensuite été sélectionnés par ordre alphabétique à partir du listing des patientes ayant accouché en 2011 et analysés individuellement. Dans chaque dossier, les caractéristiques de la patiente, les modalités du déclenchement, l’accouchement, et l’état fœtal à la naissance ont été recueillis, *cf annexe 1*.

3.5. Analyse statistique

La base de données contient les données issues des informations des dossiers obstétricaux.

Les variables retenues sont du type qualitatif (rupture de membrane, utilisation d’un ballonnet, causes de déclenchement, mode d’accouchement en oui/non, etc.) quantitatif continu (âge maternel, âge gestationnel, pH, etc.) et discret (parité, gestité, etc.).

Les données ont fait l’objet d’une vérification préalable pour la présence de données aberrantes et la cohérence entre les différents champs.

La variable d’intérêt de notre étude est qualitative et correspond à l’échec de déclenchement (oui/non).

Une première analyse univariée descriptive a été réalisée afin d’évaluer les caractéristiques de la population. La comparabilité des groupes (Echec : oui/non) a été vérifiée sur l’ensemble

des caractéristiques des patientes relevées à l'inclusion dans l'étude. Le test utilisé pour l'analyse bivariée des variables qualitatives est le test exact de Fisher. Les comparaisons de moyennes entre les groupes ont été faites à l'aide du test non paramétrique de Mann-Whitney ou paramétrique T de student selon la distribution des données.

Des régressions logistiques ont été réalisées afin de tester la liaison entre l'échec de déclenchement et les variables cliniques et biologiques. Une régression logistique multivariée pas-à-pas descendant a permis de déterminer les covariables indépendantes. L'évaluation des risques liés à l'échec de déclenchement a été faite, pour chaque variable à expliquer, à l'aide des Odd-Ratios (OR) bruts puis ajustés dans le modèle multivarié.

La performance du modèle (c'est-à-dire la qualité des prédictions du modèle à correctement classer les sujets) a été quantifiée par l'aire sous la courbe ROC (Receiver Operating Curve). La capacité prédictive (concordance entre la probabilité observée et celle prédite) a été étudiée graphiquement. Les courbes représentent les proportions d'échec dans les groupes définis par quantiles en comparaison de celles prédites par le modèle.

Nous avons pu construire à partir des résultats un nomogramme permettant d'obtenir une probabilité d'échec de déclenchement conditionnellement à des valeurs données des variables retenues par le modèle final.

Le logiciel utilisé pour l'exploitation statistique des données est R version 2.15.2 (The R Foundation for Statistical Computing, Vienne Autriche). L'ensemble des données anonymisées a été converti de la base de données Excel en un fichier R à l'aide du logiciel Stat/Transfer (Circle Systems, Inc., Seattle, USA).

Tous les tests ont été réalisés, conformément à leurs conditions d'application, avec un risque de première espèce $\alpha=5\%$. Ce risque correspond au risque d'inférer à tort une différence significativement observée à partir de notre échantillon entre les femmes ayant présenté un échec de déclenchement et celles ayant eu un succès.

3.6. Ethique (autorisations réglementaires)

Cette étude a reçu l'accord préalable du Comité d'Ethique de la Recherche en Obstétrique et Gynécologie (CEROG OBS 2012-08-01).

Elle ne comporte aucune directive spécifique concernant la prise en charge des patientes. De plus aucune exploration à visée diagnostique ou thérapeutique n'a été imposée par l'étude.

4. RESULTATS

4.1. Description de la population

4.1.1. Caractéristiques de la population étudiée

423 patientes correspondant aux critères de sélection ont été incluses dans notre étude et leurs caractéristiques sont résumées dans le

Tableau 3.

Caractéristiques	M ± SD (extrêmes)	N et (%)
Age maternel m ± ET (extrêmes)	30,4 ± 5,4 (17-44)	423
Gestité	2,3 ± 1,5 (1-13)	423
Parité	0,7 ± 1,0 (0-7)	423
IMC	24,7 ± 5,4 (17-51)	423
Age Gestationnel	39,8 ± 1,4 (37-41,9)	423
Score de Bishop initial	3,5 ± 2,1 (3-10)	423
Consistance du col dans le score de Bishop	0,82 ± 0,7 (0-2)	423
Dilatation du col dans le score de Bishop	0,99 ± 0,7 (0-2)	423
Hauteur de la présentation dans le score de Bishop	0,72 ± 0,7 (0-2)	423
Longueur du col dans le score de Bishop	0,70 ± 0,7 (0-3)	423
Position du col dans le score de Bishop	0,3 ± 0,5 (0-2)	423
Issue de grossesse :		
• Voie basse		351 (83%)
• Voie basse spontanée		289 (82,3%)
• Voie basse assistée		62 (17,7%)
• Césarienne		72 (17,0%)
• Césarienne pour échec de déclenchement		54 (12,8%)
• Césarienne en phase 1		8 (1,9%)
• Césarienne en phase 2		10 (2,4%)

Tableau 3 : Caractéristiques de la population étudiée

4.1.2. Modalités du déclenchement, indications, méthodes

Les indications de déclenchement sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Indication du déclenchement	Nombre de patiente n et (%)
Rupture des membranes	100 (23,6%)
Oligoamnios	71 (16,7%)
Terme dépassé	159 (37,6%)
Pathologie vasculaire	68 (16%)
RCIU	19 (4,5%)
Diabète maternel	71 (16,8%)
Cholestase gravidique	7 (1,6%)

Tableau 4 : Indication du déclenchement, n et %

Toutes les patientes déclenchées dans notre étude l'ont été selon le protocole déclenchement du travail à terme du CHU Paule de Viguiers, cf annexe 2.

Moyen de déclenchement	Nombre de patiente n et (%)
Ballonnet	234 (55,3%)
Propess®	191 (45,1%)
Prostine® 1mg	71 (16,8%)
Prostine® 2 mg	16 (3,8%)
Ocytocine IV	364 (86,0%)

Tableau 5 : Moyen de déclenchement, n et %

4.1.3. Issue de grossesse

4.1.3.1. Mode d'accouchement

Le mode d'accouchement comprend 2 possibilités : voie basse et voie haute.

La voie basse comprend : la voie basse spontanée et la voie basse assistée (extraction par spatules, ventouses, forceps)

La voie haute quand à elle comprend : la césarienne pour échec de déclenchement, la césarienne en phase 1 et la césarienne en phase 2.

L'accouchement par voie basse spontanée concerne 289 patientes sur 423 soit 82,3%.

L'accouchement par voie basse assistée quant à lui correspond à 62 patientes soit 17,7% des patientes déclenchées. Par voie basse assistée on entend les extractions par spatules de Thierry, par forceps de Tarnier ou Suzor, et les ventouses pour motif fœtal et/ou maternel.

Enfin l'accouchement par césarienne a concerné 72 patientes soit 17 % des patientes. Parmi ces accouchements par césarienne on distingue 3 sous-groupes (cf figure 1). Les césariennes réalisées avant 5cm (n=54) constituent les véritables échecs de déclenchement.

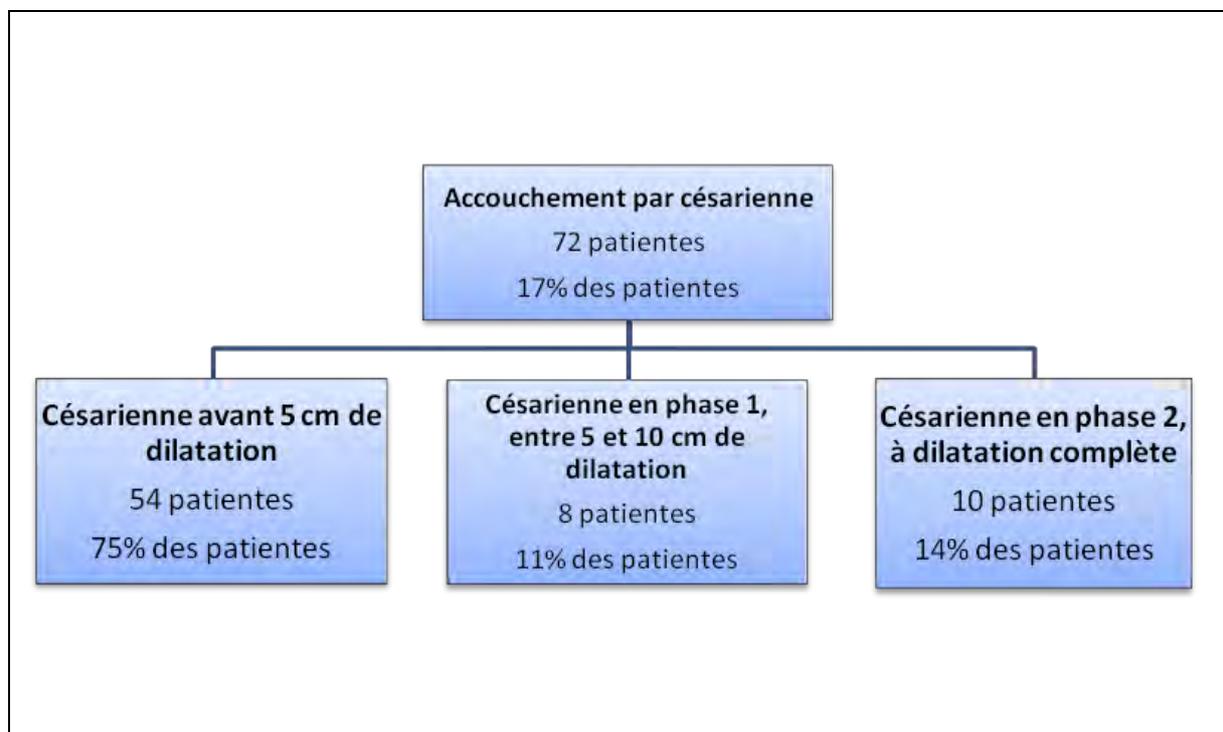


Figure 1 : Accouchement par césarienne dans la population étudiée

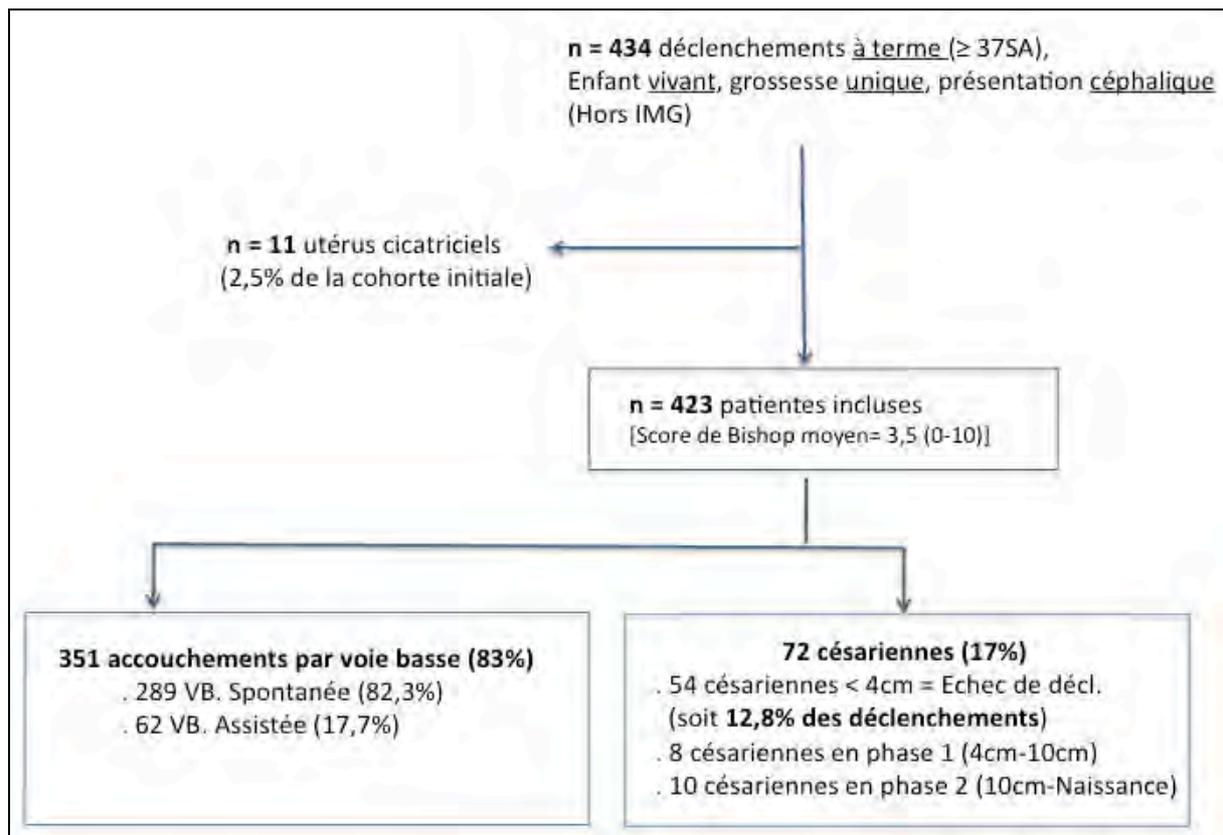


Figure 2 : Issue de grossesse de la population étudiée

Dans notre population de patientes déclenchées, on retrouve 17% de césarienne et 75% sont des césariennes pour échec de déclenchement (12,8% des déclenchements).

4.1.3.2. Etat néonatal

Concernant l'état néonatal à la naissance, nous nous sommes intéressés aux scores d'Apgar, aux pH à l'artère et à la veine ombilicale et au poids de naissance. Nous avons considéré qu'un pH à l'artère ombilicale < 7,05, un score d'Apgar à 5 minutes de vie < 7 et/ou un transfert en service de néonatalogie était un signe d'hypoxie foetale.

Les résultats sont résumés dans le tableau 6 ci-dessous.

	Moyenne ± SD (extrêmes)	N et (%)
Apgar 1 min	9,5 ± 1,54 (1-10)	
Apgar 5 min	9,8 ± 0,8 (2-10)	
pH artère ombilicale	9,07 ± 36,61 (6,9-7,3)	
pH veine ombilicale	9,07 ± 35,5 (7,01-7,29)	
Poids de naissance (g)	3336,9 ± 494,24 (1840-4435)	
Hypoxie foetale (Apgar pH<7 à 5 min M5 ou pH < 7,10 ou transfert néonatal)		52 (12,3%)

Tableau 6 : Etat néonatal de la population étudiée

Le score d'Apgar à 1 minute de vie est en moyenne de 9,49 points avec au minimum 1 point et au maximum 10 points. L'écart type est de 1,54.

Le score d'Apgar à 5 minutes de vie est un bon reflet de l'état néonatal à la naissance. Dans notre étude il varie de 2 à 10 (le maximum) avec une moyenne à 9,81 et un écart type à 0,80

Le pH à l'artère ombilicale est également un bon reflet de l'état néonatal à la naissance. Dans l'idéal il devrait être > 7,10. Ici, il varie de 6,98 à 7,32 et l'écart type est de 36,61

Le pH à la veine ombilicale est en moyenne de 9,07, avec au minimum 7,01 et au maximum 7,29. L'écart type est de 494,24.

Ensuite, le transfert du nouveau né en service de néonatalogie ou en réanimation pédiatrique reflète bien une souffrance néonatale pouvant être liée ou non au déclenchement médical. Ici seulement 26 nouveaux nés ont été transférés ce qui correspond à 6,1%. Sur ces 26 transferts, 10 étaient liés à une pathologie diagnostiquée en anténatale (5 cardiopathies foetales, 2 pour

syndrome de Pierre Robin, 1 pour valve de l'urètre postérieur, et 2 pour une hernie diaphragmatique gauche). Ce qui réduit ce pourcentage de transfert possiblement lié au déclenchement à 3,7%.

Enfin, au total, on retrouve d'hypoxie fœtale (12,3%), avec 26 transferts néo nataux, 13 nouveaux nés avec un pH <7,10 et/ou un score d'Apgar < 7 à 5minute de vie (13 nouveaux nés aussi).

Poids de naissance : varient de 4435g pour le plus gros et 1840g pour le plus mince. Le poids moyen est de 3336g.

4.2. Facteurs associés à l'échec de déclenchement: analyse univariée

L'analyse univariée a porté sur toutes les variables quantitatives et qualitatives analysées pour la construction du score, les modalités de l'accouchement et l'issue de grossesse.

Pour les variables quantitatives elle a porté sur l'âge maternel, l'âge gestationnel, la gestité et la parité, l'IMC, le score de Bishop initial et la dilatation du col utérin, sa consistance sa position, sa longueur et la position du mobile fœtal par rapport aux épines sciatiques, la durée entre le début de l'hospitalisation pour déclenchement et l'arrivée en salle de naissance, la durée entre l'arrivée en SDN et 4-5cm de dilatation cervicale, la durée entre 4-5cm de dilatation et 10cm de dilatation (dilatation complète), et enfin, la durée entre la dilatation complète et le début des efforts expulsifs. Ensuite, on retrouve également le nombre de propress utilisé par patiente, le nombre de prostine 1mg et de prostine 2mg, le poids de naissance, les pH aux artères et à la veine ombilicale, le score d'Apgar à 1 minute et à 5 minutes de vie.

Pour les variables qualitatives, l'analyse uni variée concerne le déclenchement pour rupture des membranes, oligoamnios, terme dépassé, pathologie vasculaire, RCIU, diabète, cholestase, l'utilisation d'une sonde de Foley pour le déclenchement, d'ocytocines et l'issue de grossesse à savoir accouchement par voie basse spontanée, voie basse assistée ou par voie haute (césarienne).

Cette analyse (cf tableau ci-dessous) est significative pour :

- La gestité
- La parité
- Le score de Bishop initial (en début de déclenchement)
- La dilatation du col dans le score de Bishop

- L'IMC
- Déclenchement pour pathologie vasculaire.

Concernant la gestité, elle est plus petite dans le groupe échec de déclenchement que dans le groupe pas d'échec de déclenchement (1,87 VS 2,37, $p=0,008^{**}$).

Il en va de même pour la parité, plus petite dans le groupe échec de déclenchement que dans le groupe pas d'échec (0,37 VS 0,77, $p=0,0000^{***}$).

Pour le score de Bishop initial, il est moins bon dans le groupe échec de déclenchement que dans le groupe pas d'échec de déclenchement (2,94 points VS 3,59 points, $p=0,0260^*$).

La dilatation du col dans le score de Bishop est moins bonne dans le groupe échec de déclenchement que dans le groupe pas d'échec de déclenchement (0,69 points VS 1,04 points, $p=0,0009^{***}$).

Les patientes du groupe échec de déclenchement ont un IMC plus grand que celles du groupe pas d'échec de déclenchement (26,58 VS 24,49 kg/m², $p=0,0067^{**}$).

Pour le score d'Apgar à 5 minutes de vie, chez les nouveaux nés de mère césarisées pour échec de déclenchement, le score d'Apgar est moins bon que chez les nouveaux nés des patientes présentant une autre issue de grossesse (9,63 VS 9,85 points en moyenne, $p=0,0453^*$). Ce résultat est à interpréter avec prudence car p est très proche de 0,005 et l'effectif est petit.

Enfin, pour la variable qualitative déclenchement du travail pour pathologie vasculaire, on retrouve plus de déclenchement pour cette cause là dans le groupe échec de déclenchement que dans le groupe pas d'échec de déclenchement (27,78% VS 14,36%, $p=0,017^{**}$).

Variable	Déclenchement réussi N=369 (87,3%)	Echec de déclenchement N=54 (12,7%)	p
Age maternel	30,5	30,2	NS
Aga gestationnel	39,8	39,9	NS
IMC	24,5	26,6	p = 0,0067**
Gestité	2,4	1,9	NS
Parité	0,77	0,37	p = 0,0000****
Score de Bishop initial	3,6	2,9	p = 0,0260*
Bishop dilatation	1,04	0,7	P= 0,0009****
Bishop consistance	0,8	0,6	NS
Bishop position	0,3	0,3	NS
Bishop hauteur	0,7	0,7	NS
Bishop long	0,7	0,6	NS
Déclenchement pour pathologie vasculaire	53 (14,7%)	15 (3,5%)	P= 0,012**
Déclenchement pour terme dépassé	139 (37,6%)	20 (5,4%)	NS
Déclenchement pour oligoamnios	59 (16%)	12 (22,2%)	NS
Déclenchement pour RSM	90 (25,0%)	10 (18,5%)	NS
Déclenchement pour RCIU	19 (5,1%)	0 (0%)	NS
Déclenchement pour diabète	62 (16,8%)	9 (16,6%)	NS
Déclenchement pour cholestase	6 (1,6%)	1 (1,8%)	NS

Niveau de significativité :

p [0,05-0,01] *

p [0,01-0,001] **

p < 0,001***

Tableau 7 : Facteurs associés : analyse univariée

4.3. Facteurs associés analyse multivariée

Le tableau n°8 présente les résultats des régressions logistiques analysant la relation des variables ajustées entre elles avec chaque critère de jugement.

Après ajustement sur les autres variables, c'est-à-dire toute chose égale par ailleurs, les quatre facteurs les plus fortement associés au risque d'échec de déclenchement médical du travail étaient l'IMC (OR= 95% IC), la parité (OR= 95% IC), la dilatation cervicale dans le score de Bishop (OR= 95% IC) et le déclenchement pour pathologie gravidique (OR= 95% IC).

Variable	OR	95% IC	P value
IMC	1,06	1,01-1,11	P = 0,013**
Parité	0,64	0,42-0,98	P = 0,040*
Bishop dilatation	0,57	0,37-0,88	P = 0,011**
Score de Bishop initial	0,857	0,742-0,991	P= 0,0321*
Déclenchement pour pathologie vasculaire	2,293	1,182-4,449	0,1296

Niveau de significativité :

p [0,05-0,01] *

p [0,01-0,001] **

p < 0,001 ***

Tableau 8 : Facteurs prédictifs du risque d'échec

L'IMC, la parité, la dilatation dans le score de bishop sont des facteurs de risques au risque de césarienne. Au plus l'IMC est élevé, au plus le risque d'échec de déclenchement est important. Au plus la parité est basse, au plus le risque de césarienne est important et au plus la dilatation cervicale dans le score de bishop est basse (de 0 à 2), au plus le risque d'échec est également important. Il a fallu choisir entre les 2 variables « score de bishop initial » et « dilatation cervicale dans le score de bishop » car même si elles sont toutes les 2 significatives, elles sont liées.

4.4. Discrimination des modèles de prédiction

Une courbe ROC a été établie à partir de chacun du modèle d'analyse multivariée. L'AUC est mentionnée assortie de son intervalle de confiance. La valeur de l'AUC est 0,734.

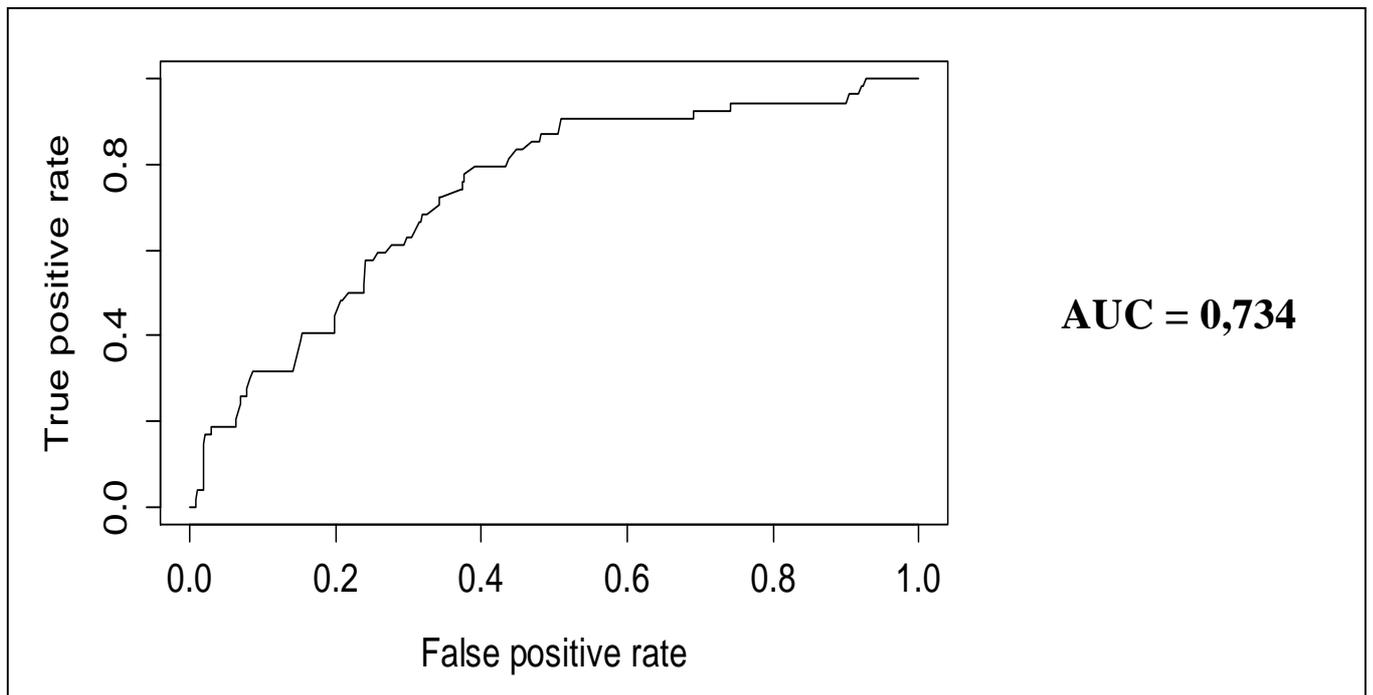


Figure 3 : Courbe ROC du modèle prédictif de césarienne avant 5 cm

4.5. Représentation du modèle de prédiction : construction du nomogramme

A partir de ce modèle, un nomogramme a été créé. Les caractéristiques de la patiente sont indiquées par un point sur chacun des axes horizontaux du nomogramme représentant chacune des variables prédictives. Chaque point sur ces axes correspond à un nombre de points (ayant une valeur pronostique) sur l'échelle horizontale supérieure. Les points correspondant à chacune des variables sont additionnés et la probabilité de survenue du critère de jugement est estimée sur l'échelle inférieure.

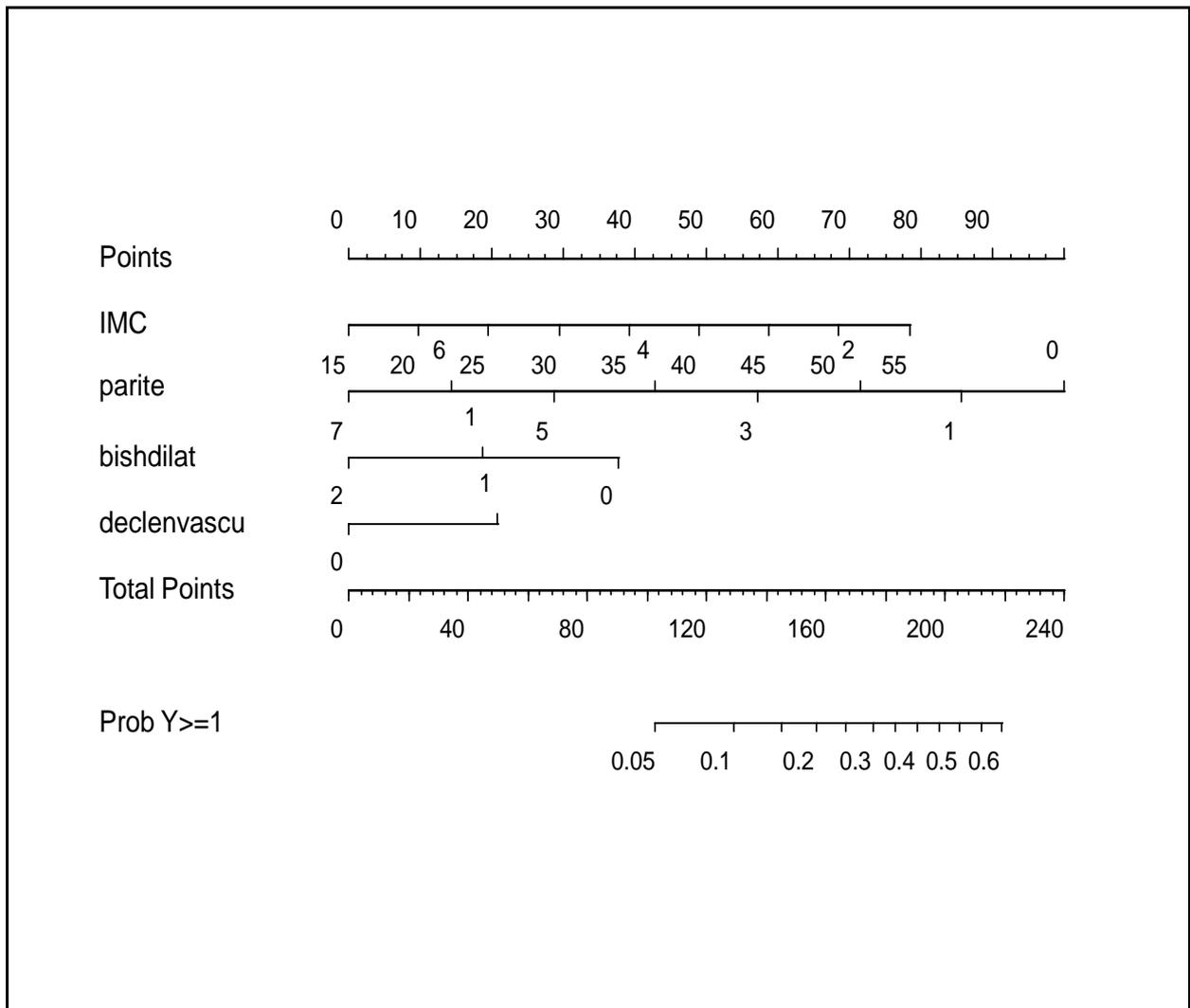


Figure 4 : Nomogramme prédictif d'échec de déclenchement médicamenteux

4.6. Calibration du modèle de prédiction

La courbe de calibration du modèle prédictif est illustrée dans la figure 5 ci-dessous.

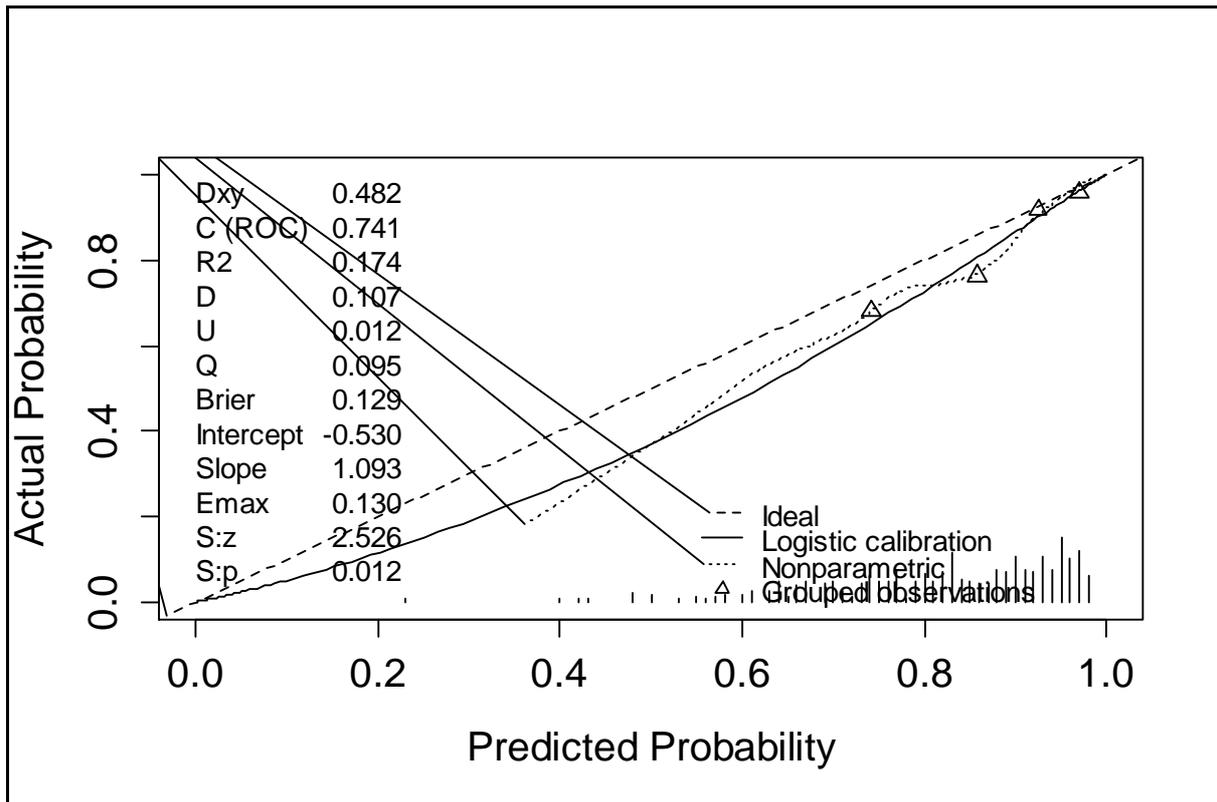


Figure 5 : Courbe de calibration des modèles de prédiction du risque de césarienne

5. DISCUSSION

L'objectif de notre étude était de fournir un outil d'aide à la prédiction d'un échec de déclenchement. Dans cette étude nous avons réussi à établir un nomogramme prédictif du risque d'échec de déclenchement médical du travail à terme. Ce modèle a été établi sur la population du CHU de Toulouse (étude rétrospective, mono centrique portant sur 423 patientes). Le score se calcule avec 4 variables : l'IMC en début de grossesse, la parité, la dilatation cervicale dans le score de Bishop en début de déclenchement et le déclenchement pour pathologie vasculaire. Le risque d'avoir un échec de déclenchement augmente avec l'IMC. Au plus l'IMC est élevé, au plus le risque d'échec de césarienne est élevé. Il est va de même pour la parité. La parité est un facteur protecteur d'échec de déclenchement (OR= 0,64) Autrement dit, au plus la parité augmente, au plus le risque d'échec de déclenchement diminue. Ensuite, pour la dilatation du col dans le score de Bishop, le risque d'échec diminue avec la dilatation. C'est aussi un facteur protecteur. Enfin, La variable qualitative déclenchement pour pathologie vasculaire, non significative, a quand même été intégrée dans le nomogramme car lors de la régression logistique, le seuil pour lequel la variable doit sortir du modèle, seuil fictif, était proche des autres variables significatives. Aussi, on ne peut pas avoir l'effet propre de la pathologie vasculaire comme risque d'échec car c'est la cause du déclenchement.

Concernant les limites de l'étude, on retrouve tout d'abord la modification des pratiques cliniques.

En effet cette étude a permis de créer un modèle de prédiction et offre la probabilité qu'un évènement survienne. Concernant le risque d'échec de déclenchement, la question essentielle est de savoir quelles pourraient être les répercussions de la connaissance du niveau de risque sur nos pratiques. Serait-il possible de renoncer à un déclenchement médical du travail si le risque d'échec est fort ? Avec cette étude rétrospective observationnelle, nous ne pouvons pas répondre à cette question. Des études complémentaires seraient nécessaires avant de procéder à une modification des pratiques cliniques.

Ensuite, l'absence de validation externe du modèle est également une limite mais cette validation externe est en cours (CHU de Lyon). En effet, tout modèle prédictif doit être validé. La qualité réelle d'un modèle ne peut pas être estimée au vu de ses résultats sur les

données qui ont servi à le construire (cohorte de constitution). En fait, un modèle peut conduire à des résultats excellents (et totalement illusoire) sur les données de la cohorte de constitution et des résultats catastrophiques sur les données de validation. Dans notre étude le type de validation appliqué à nos modèles a été une validation interne par la technique du bootstrapping. Il s'agit d'une technique de ré-échantillonnage dont le principe général consiste à répéter plusieurs fois sous des configurations pré-définies le schéma apprentissage test. Afin de conférer au modèle testé des critères de reproductibilité et d'exportabilité, la validation doit être réalisée idéalement sur une population indépendante (validation externe). Enfin, la l'effectif de la population étudiée est petit. Un effectif plus grand permettrait d'augmenter la puissance de ces résultats et du nomogramme.

Peu de travaux ont été réalisé à ce jour sur les facteurs de risques prédictifs d'une césarienne en phase de latence en cas de déclenchement médical du travail à terme et nos résultats coïncident avec ceux retrouvés dans la littérature pour la dilatation cervicale dans le score de Bishop, la parité et l'IMC. Par contre concernant la variable déclenchement pour pathologie vasculaire aucune étude retrouvée dans la littérature n'a mis l'importance de cette variable dans le pronostic d'un déclenchement. La revue de la littérature montre que le risque de césarienne est plus élevé quand la patiente est nullipare que quand elle est multipare. Ce risque est de 11% chez les nullipares contre 2% chez les multipares (OR 0,21 ; IC 0,06-0,72 ; $p=0,01$). L'analyse multi variée de notre étude est en faveur de ces résultats ^{19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44}.

Le déclenchement est également conditionné par le score de Bishop, qui à lui seul est un facteur prédictif de réussite d'un déclenchement à terme ^{45 46}. Les études montrent que le taux de césarienne est inversement proportionnel au score de Bishop ^{47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80}.

Un score de Bishop inférieur à 3 est un facteur de risque d'échec de déclenchement artificiel du travail avec une sensibilité de 73% et une spécificité de 44% quel que soit le mode de déclenchement.

Notre nomogramme ne tient pas compte du score de Bishop initial en début de déclenchement mais tient compte uniquement de la dilatation du col utérin dans le score de Bishop car les autres variables (consistance du col, longueur du col, position du col et élévation de la présentation fœtale) ne sont pas significatives dans notre étude.

Enfin, d'autres modèles prédictifs ont été retrouvés dans la littérature, comme la mesure échographique de la longueur cervicale à l'admission ou les antécédents obstétricaux (fausse couche du premier trimestre ou accouchement prématuré) mais seraient moins performants ⁸¹ .

CONCLUSION

Les facteurs prédictifs retrouvés dans notre modèle multivarié sont conformes aux données de la littérature. L'IMC, la parité, la dilatation cervicale dans le score de Bishop et le déclenchement pour pathologie vasculaire sont les critères cliniques les plus fortement associés au risque d'échec de déclenchement médical du travail à terme sur utérus non cicatriciel.

Nous avons créé et validé un modèle mathématique possédant une excellente valeur prédictive. Le nomogramme permet de chiffrer une probabilité individuelle de survenue des différentes issues obstétricales. Grâce à l'identification des facteurs associés à l'échec de déclenchement ce nomogramme vise à réduire le taux de césarienne pour échec de déclenchement médical du travail, à identifier précocement les patientes à haut risque de césarienne en phase de latence (avec amélioration de l'information données à la patiente), à améliorer la morbi-mortalité par diminution du taux de césariennes en cours de travail et aider à la décision sur les modalités de l'accouchement.

A l'avenir, afin de s'assurer que notre modèle soit reproductible et exportable, nous récupérerons les résultats en cours de la validation externe (CHU de Lyon).

ANNEXES

Annexe 1 : Cahier d'observation

	Développement d'un nomogramme de prédiction de l'échec du déclenchement médical du travail à terme
---	--

CAHIER D'OBSERVATION

Numéro d'inclusion : |__|__|__|

Initiales du patient : |__|__|__| |__|__|
(les trois 1^{er} lettres du nom et les deux 1^{er} lettres du prénom)

SELECTION DES PATIENTES :

(l'inclusion de la patiente nécessite une réponse affirmative à tous les items)

◇ Critères d'inclusion

- | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------|-----|----------------------------|-----|
| . Singleton | 1 <input type="checkbox"/> | oui | 0 <input type="checkbox"/> | non |
| . Age Gestationnel ≥ 37 SA | 1 <input type="checkbox"/> | oui | 0 <input type="checkbox"/> | non |
| . Présentation céphalique | 1 <input type="checkbox"/> | oui | 0 <input type="checkbox"/> | non |
| . Déclenchement sur enfant vivant | 1 <input type="checkbox"/> | oui | 0 <input type="checkbox"/> | non |

◇ Date de l'hospitalisation pour déclenchement : |__|__|_11_|

I- CARACTERISTIQUES DE LA PATIENTE

- Age = |__|__| ans

- Gestité = |__|__|

- Parité = |__|__|

(nombre de grossesses y compris grossesse actuelle) (acct > 22SA non compris grossesse actuelle)

- Antécédent de déclenchement (grossesse antérieure) 1 oui 0 non

- Utérus cicatriciel 1 oui 0 non

- Poids début de grossesse = |__|_|_| kg - Taille = |__|_|_| cm

- Age gestationnel (en SA) = |__|_|

- Etat des membranes avant déclenchement 1 intactes 2 rompues

- Indication du déclenchement (plusieurs items possibles)

Terme dépassé (>41SA) 1 oui 0 non
 Pathol vasculaire (PE, HTAg ...) 1 oui 0 non
 Rupture spontanée des memb 1 oui 0 non
 Oligoamnios 1 oui 0 non
 RCIU 1 oui 0 non
 Diabète 1 oui 0 non
 Cholestase gravidique 1 oui 0 non

Autre indication en clair :

- Score de Bishop 0 (inclusion) = |__|_| /12

	0	1	2	3
Dilatation (cm)	0 (fermé)	1 à 2	3 à 4	≥ 5
Longueur (% d'effacement)	Long > 2 cm (0 - 30%)	Mi-long 1 à 2 cm (40 - 50%)	Court 0,5 à 1 cm (60 - 70%)	Effacé < 0,5 cm (80 - 100%)
Consistance	Ferme	Intermédiaire	Molle	-
Position	Postérieur	Intermédiaire	Centré (antérieur)	-
Hauteur de la présentation	Haute et mobile -3	Amorcée -2	Fixée -1/0	Engagée +1/+2

Entourer les cases correspondantes

II- MODALITES DU DECLENCHEMENT

- début de la maturation

Date = |__|_|_|

Heure = |__|_|_|h|__|_|_| min

- ballonnet 0 1

- prostaglandines 0 1

. Nombre de Propess® 0 1

. Nombre de Prostine® 1mg 0 1 2
. Nombre de Prostine® 2mg 0 1 2

- **ocytocine** 0 1
Nombre d'ampoules (en cours de travail) : |__|
Débit maximal d'ocytocine : |__| |__| mUI/h

III - ACCOUCHEMENT

- **Admission en Salle de naissance** **Date** = |__| |__| |__|
Heure = |__| |__| |h| |__| |__| min

- **Naissance** **Date** = |__| |__| |__|
Heure = |__| |__| |h| |__| |__| min

- **Durée du travail** =
. Hospit en GP - Admission au bloc |__| |__| |__| min
. Admission au bloc – 4cm |__| |__| |__| min
. 4cm – dilatation complète |__| |__| |__| min
. Dilat Complète – début des EE |__| |__| |__| min
. Durée des EE |__| |__| |__| min

- **Mode d'accouchement** VB spontanée VB assistée Césarienne

- **En cas de césarienne :**
Moment de la césarienne : phase de latence (< 4 cm)
 phase 1 (4 cm à complète)
 phase 2 (complète)

Indication en clair
(ex :suspicion SFA, Stagnation, dystocie méca, dystocie dynamique) :

.....
.....

IV- L'ENFANT A LA NAISSANCE

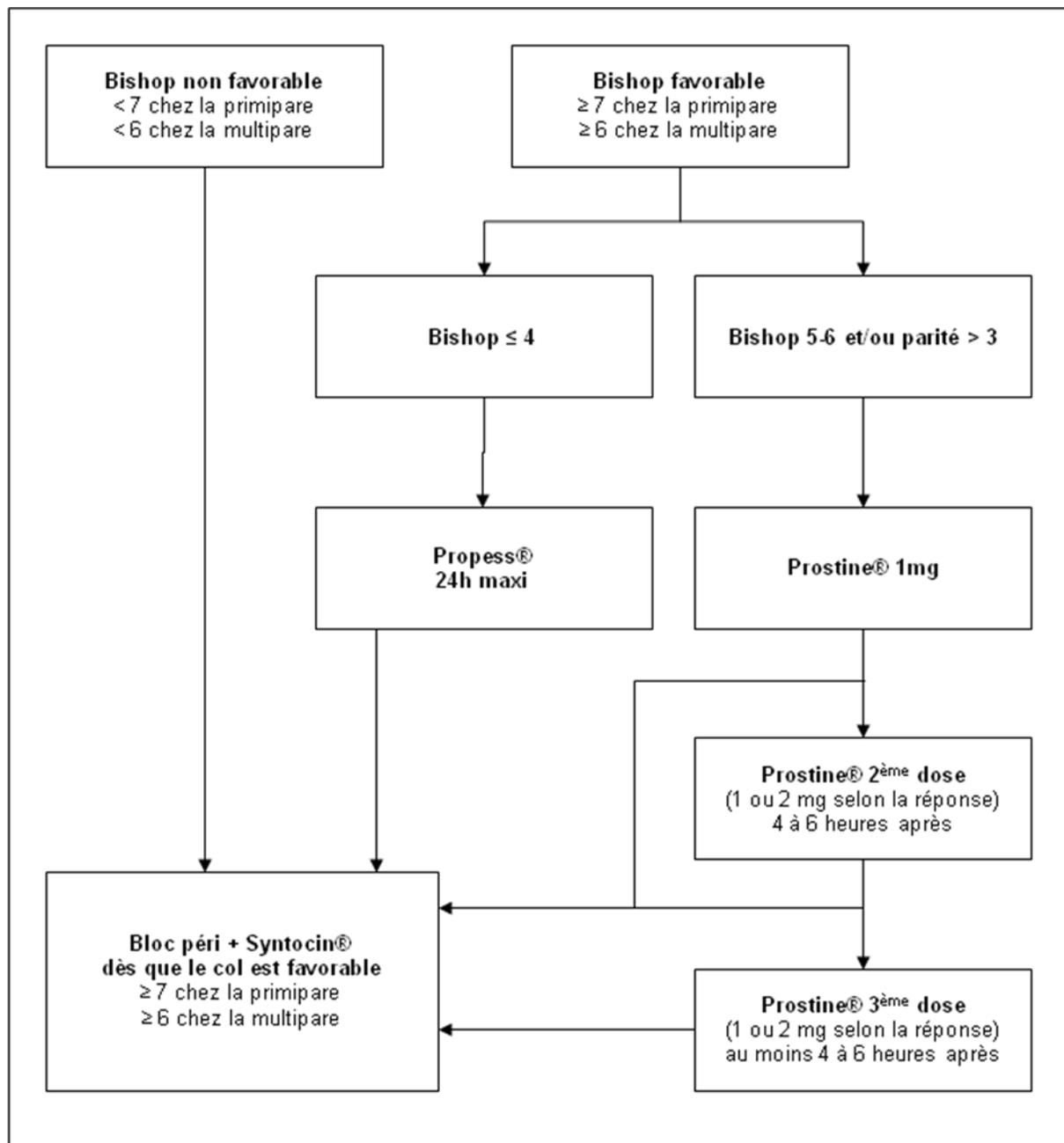
- **Poids de naissance** (en g)= |__| |__| |__| |__| g

- **Apgar1** = |__| |__| - **Apgar5** = |__| |__|

- **pHAo** = |__| |__| |__| - **pHVo** = |__| |__| |__|

- **Enfant Transféré** néonatalogie réanimation non

Annexe 2 : Protocole de déclenchement du travail à terme à Paule de Viguer



Annexe 3 : autorisation du CEROG pour notre étude

CEROG

Comité d'éthique de la recherche
en obstétrique et gynécologie



Président :
Gérard Levy

Secrétaire OBST-DAN :
Elie Azria
elie.azria@obgyn.aphp.fr

Secrétaire GYN-AMP :
Xavier Deffieux
xavier.deffieux@obgyn.aphp.fr

SECTION GYNECOLOGIE - ASSISTANCE MEDICALE A LA PROCREATION

Gabriel André
Jean Philippe Ayel
Elie Azria
André Benbassa
Georges Fabrice Blum
Emile Darat
Bernard Jacquelin
Philippe Morio
André Nazoo
Roman Rouzier

SECTION OBSTETRIQUE ET MEDICINE FOETALE

Alexandra Benachi
Léon Boublit
Pierre François Ceccaldi
Xavier Deffieux
Béatrice Guyard Boileau
Veronique Houfflin-Debarge
Olivier Morel
Olivier Parant
Thomas Schmitz
Marie Victoire Sénat
Christophe Vayssiére

SAGES-FEMMES

Elisabeth Bailleux
Julie Clavier

PERSONNES QUALIFIEES DANS LE DOMAINE ETHIQUE

Gérard Levy
Juliette Guilbert

PERSONNE QUALIFIEE EN BIostatISTIQUES

Raphaël Porcher

Mr. Olivier Parant

Numéro d'avis: CEROG OBS 2012-08-01

Monsieur et cher collègue

Le Comité d'éthique de la recherche en obstétrique et gynécologie a été saisi le 14 Aout 2012 par vous-même d'une demande d'avis sur un projet de recherche intitulé :

Développement d'un nomogramme de prédiction de l'échec du déclenchement médical du travail à terme

Development of a nomogram to predict a cesarean delivery after medical induction of labor at term.

Après délibération, le Comité émet un AVIS FAVORABLE le 19 Septembre 2012 au regard des documents fournis.

Il serait nécessaire dans le résumé du protocole que soit précisé le seuil de dilatation choisi pour le critère de jugement principal « taux de césarienne en phase de latence » : < 4 cm, < 5cm ou < 6cm.

Nous vous rappelons que si les données ont été recueillies dans un fichier informatisé nominatif, celui-ci doit être déclaré (CCTIRS/ CNIL).

Une déclaration de conflit d'intérêt, jointe au dossier de soumission a été remplie par l'investigateur.

L'investigateur s'est engagé à informer les patientes de l'existence de l'étude et à leur permettre de s'opposer à leur participation.

Avaient participé à la délibération :

◇ Madame Elisabeth BAILLEUX	Sage-femme
◇ Monsieur Xavier DEFFIEUX	Médecin
◇ Madame Juliette GUIBERT	Personne qualifiée dans le domaine éthique
◇ Monsieur Gérard LEVY	Personne qualifiée dans le domaine éthique
◇ Monsieur Raphaël PORCHER	Personne qualifiée en biostatistiques
◇ Monsieur Christophe VAYSSIÈRE	Médecin

Je vous prie de croire, Monsieur et cher collègue, à l'expression de nos sentiments respectueux.

Le Président
Gérard Levy

Le secrétaire,
Elie Azria

19 September 2012

CEROG

Comité d'éthique de la recherche
en obstétrique et gynécologie



Président :
Gérard Levy

Secrétaire OBST-DAN :
Elie Azria
elie.azria@bch.aphp.fr

Secrétaire GYN-AMP :
Xavier Deffieux
xavier.deffieux@abc.aphp.fr

**SECTION GYNECOLOGIE - ASSISTANCE
MEDICALE A LA PROCREATION**

Gabriel André
Jean Philippe Ayel
Elie Azria
André Benbassa
Georges Fabrice Blum
Emile Darat
Bernard Jaquetin
Philippe Morice
André Nazac
Roman Rouzier

**SECTION OBSTETRIQUE ET MEDICINE
FOETALE**

Alexandra Benaïch
Léon Boubli
Xavier Deffieux
Pierre François Ceccaldi
Béatrice Guyard Boileau
Veronique Houfflin-Debarge
Olivier Morel
Olivier Parant
Thomas Schmitz
Marie Victoire Sénat
Christophe Vayssiére

SAGES-FEMMES

Elsabeth Bailleux

Julie Clavier

**PERSONNES QUALIFIEES DANS LE
DOMAINE ETHRIQUE**

Gérard Levy
Juliette Guilbert

**PERSONNE QUALIFIEE EN
BIostatistiques**

Raphaël Porcher

Institutional review board approval

Submission number
CEROG OBS 2012-08-01

The Ethical Review Committee - *Comité d'éthique de la recherche en obstétrique et gynécologie* - has examined the research entitled:

Development of a nomogram to predict a cesarean delivery after
medical induction of labor at term.

This research was found to conform to generally accepted
scientific principles and medical research ethical standards.

This research was found to be in conformity with the laws and
regulations of the country in which the research experiment was
performed.

Gérard Levy
President

Elie Azria
Secretary

BIBLIOGRAPHIE

1. Petitti DB., *Maternal mortality and morbidity in cesarean section*. Clin Obstet Gynecol. 1985 Dec;28(4):763-9.
2. Allen VM, O'Connell CM, Liston RM, Baskett TF., *Maternal morbidity associated with cesarean delivery without labor compared with spontaneous onset of labor at term*. Obstet Gynecol. 2003 Sep;102(3):477-82.
3. Allen VM, O'Connell CM, Liston RM, Baskett TF., *Maternal morbidity associated with cesarean delivery without labor compared with spontaneous onset of labor at term*. Obstet Gynecol. 2003 Sep;102(3):477-82.
4. Allen VM, O'Connell CM, Liston RM, Baskett TF., *Maternal morbidity associated with cesarean delivery without labor compared with spontaneous onset of labor at term*. Obstet Gynecol. 2003 Sep;102(3):477-82.
5. Petitti DB., *Maternal mortality and morbidity in cesarean section*. Clin Obstet Gynecol. 1985 Dec;28(4):763-9.
6. Schmitz T., Bernabé C., Azria E., *Intrapartum management of twin gestation*. Obstetrics and gynecology. 2007 Sep ;712-3.
7. Schmitz T., Bernabé C., Azria E., *Intrapartum management of twin gestation*. Obstetrics and gynecology. 2007 Sep ;712-3.
8. Albers LL, Schiff M, Gorwoda JG., *The length of active labor in normal pregnancies*. Obstet Gynecol. 1996 Mar;87(3):355-9.
9. Rouse DJ, Owen J, Hauth JC., *Active-phase labor arrest: oxytocin augmentation for at least 4 hours*. Obstet Gynecol. 1999 Mar;93(3):323-8.
10. Zhang J., Troendle J., *The natural history of the normal first stage of labor*. Obstetrics and gynecology. 2010 Apr ;(4) :710-15.
11. Shuqin Wei, Bi Lan Wo, Hairong Xu, *Early amniotomy and early oxytocin for prevention of, or therapy for, delay in first stage spontaneous labour compared with routine care*. Cochrane database of systematic reviews, 2009.
12. ACOG Practice Bulletin Number 49, December 2003: *Dystocia and augmentation of labor*. American College of Obstetrics and Gynecology Committee on Practice Bulletins-Obstetrics Obstet Gynecol. 2003 Dec;102(6):1445-54.
13. Idem 10
14. Aaron B., James M, *Induction of labor and cesarean delivery by gestational age*. American Journal of obstetrics and gynecology, Volume 195, Issue 3 , Pages 700-705, September 2006.
15. Idem 10
16. Vrouenraets F., Roumen F., *Bishop score and risk of cesarean delivery after induction of labor in nulliparous women*. Obstetrics and gynecology . 2005 Apr 105(4) :690-97.
17. Idem 10
18. El-Shawarby S.A. and Connell R.J., *Induction of labour at term with vaginal prostaglandins preparations: A randomised controlled trial of Prostin vs Propess* 2006, Vol. 26, No. 7 , Pages 627-630.

-
19. Tan P., Suguna S., *Ultrasound and clinical predictors for Caesarean delivery after labour induction at term*. Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology Volume 46, Issue 6, pages 505–509, December 2006.
 20. Edris FE, von Dadelszen P, *Predictors of cesarean section following elective post-dates induction of labor in nullipara with uncomplicated singleton vertex pregnancies*. Saudi Med J. 2006 Aug;27(8):1167-72.
 21. Peter E Nielsen, Bobby C Howard, *Comparison of elective induction of labor with favorable Bishop scores versus expectant management: A randomized clinical trial*. Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine 2005, Vol. 18, No. 1 , Pages 59-64.
 22. Buist R., *Induction of labour: indications and obstetric outcomes in a tertiary referral hospital*. N Z Med J. 1999 Jul 9;112(1091):251-3.
 23. Nuthalapaty F., Rouse D., *The association of maternal weight with cesarean risk, labor duration, and cervical dilation rate during labor induction*. Obstetrics and gynecology. 2004 Mar, 103(3) :452-56.
 24. Johnson DP, Davis NR, Brown AJ. *Risk of cesarean delivery after induction at term in nulliparous women with an unfavorable cervix*. Am J Obstet Gynecol. 2003 Jun;188(6):1565-9; discussion 1569-72.
 25. Heinberg EM, Wood RA, Chambers RB., *Elective induction of labor in multiparous women. Does it increase the risk of cesarean section?* J Reprod Med. 2002 May;47(5):399-403.
 26. Gabriel R., Darnaud T., *Transvaginal sonography of the uterine cervix prior to labor induction*. Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. March 2002 Volume 19, Issue 3, pages 254–257.
 27. Ware V, Raynor BD., *Transvaginal ultrasonographic cervical measurement as a predictor of successful labor induction*. Am J Obstet Gynecol. 2000 May;182(5):1030-2.
 28. Alberico S, Fadalti M, *Eligibility criteria for labor induction with prostaglandins*. Clin Exp Obstet Gynecol. 1997;24(2):61-6.
 29. Wigton TR, Wolk BM., *Elective and routine induction of labor. A retrospective analysis of 274 cases*. J Reprod Med. 1994 Jan;39(1):21-6.
 30. Macer JA, Macer CL, *Elective induction versus spontaneous labor: a retrospective study of complications and outcome*. Am J Obstet Gynecol. 1992 Jun;166(6 Pt 1):1690-6; discussion 1696-7.
 31. Boyd ME, Usher RH, *Obstetric consequences of postmaturity*. Am J Obstet Gynecol. 1988 Feb;158(2):334-8.
 32. Arulkumaran S, Gibb DM, *Failed induction of labour*. Aust N Z J Obstet Gynaecol. 1985 Aug;25(3):190-3.
 33. Goeschen K, Pakzad S., *Risks occurring in birth induction without considering cervix maturity*. J Perinat Med. 1980;8(1):27-37.
 34. Ben-Haroush A., Glickman H., *Induction of labor in pregnancies with suspected large-for-gestational-age fetuses and unfavorable cervix*. European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology. 15 October 2004, Volume 116, Issue 2 , Pages 182-185.
 35. *Idem 22*

-
36. Heimstad R., Romundstad P., *Outcomes of pregnancy beyond 37 weeks of gestation*. *Obstetrics and gynecology*. 2006 Sep ;106(3) :500-08.
 37. Rizzo N, Farina A., *Correlation among amniotic fluid index (AFI), cesarean section rate, and labor length in induced pregnancies beyond 41 weeks' gestation with unfavorable cervix*. *Am J Perinatol*. 2000;17(6):319-24.
 38. Saunders N, Amis S, *The prognostic value of fetal ultrasonography before induction of labour*. *Br J Obstet Gynaecol*. 1992 Nov;99(11):903-6.
 39. Dhall K, Mittal SC, *Evaluation of preinduction scoring systems*. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. 1987 Nov;27(4):309-11.
 40. Vrouenraets FP., Roumen FJ., *Bishop score and risk of cesarean delivery after induction of labor in nulliparous women*. *Obstet Gynecol*. 2005 Apr;105(4):690-7.
 41. Nooh A., Baghdadi S., *Induction of labour: how close to the evidence-based guidelines are we?* *J Obstet Gynaecol*. 2005 Jul;25(5):451-4.
 42. Dyson DC, Miller PD., *Management of prolonged pregnancy: induction of labor versus antepartum fetal testing*. *Am J Obstet Gynecol*. 1987 Apr;156(4):928-34.
 43. Gopalani S., Bennett K., *Factors predictive of failed operative vaginal delivery*. *Am J Obstet Gynecol*. 2004 Sep;191(3):896-902.
 44. Idem 28
 45. Idem 40
 46. Park KH, Hong JS., *Prediction of failed labor induction in parous women at term: role of previous obstetric history, digital examination and sonographic measurement of cervical length*. *J Obstet Gynaecol Res*. 2009 Apr;35(2):301-6.
 47. Orhue AA, Unuigbo JA., *Outcome of induced labor in 931 term pregnancies*. *Obstet Gynecol*. 1984 Jul;64(1):108-14.
 48. Arulkumaran S, Gibb DM., *Failed induction of labour*. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. 1985 Aug;25(3):190-3.
 49. Dodd JM, Crowther CA., *Morning compared with evening induction of labor: a nested randomized controlled trial*. *Obstet Gynecol*. 2006 Aug;108(2):350-60.
 50. Xenakis EM, Piper JM., *Induction of labor in the nineties: conquering the unfavorable cervix*. *Obstet Gynecol*. 1997 Aug;90(2):235-9.
 51. Macer JA, Macer CL., *Elective induction versus spontaneous labor: a retrospective study of complications and outcome*. *Am J Obstet Gynecol*. 1992 Jun;166(6 Pt 1):1690-6; discussion 1696-7.
 52. Schreyer P, Bar-Natan N, *Fetal breathing movements before oxytocin induction in prolonged pregnancies*. *Am J Obstet Gynecol*. 1991 Sep;165(3):577-81.
 53. Peter E Nielsen, Bobby C Howard, *Comparison of elective induction of labor with favorable Bishop scores versus expectant management: A randomized clinical trial*. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine* 2005, Vol. 18, No. 1 , Pages 59-64.
 54. Van Gemund N, Hardeman A., *Intervention rates after elective induction of labor compared to labor with a spontaneous onset. A matched cohort study*. *Gynecol Obstet Invest*. 2003;56(3):133-8. Epub 2003 Sep 29.
 55. Tan PC, Suguna S, *Ultrasound and clinical predictors for Caesarean delivery after labour induction at term*. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. 2006 Dec;46(6):505-9.

-
56. Edris FE, von Dadelszen P, *Predictors of cesarean section following elective post-dates induction of labor in nullipara with uncomplicated singleton vertex pregnancies.* Saudi Med J. 2006 Aug;27(8):1167-72.
 57. Nielsen PE, Howard BC, *Comparison of elective induction of labor with favorable Bishop scores versus expectant management: a randomized clinical trial.* J Matern Fetal Neonatal Med. 2005 Jul;18(1):59-64.
 58. Buist R., *Induction of labour: indications and obstetric outcomes in a tertiary referral hospital.* N Z Med J. 1999 Jul 9;112(1091):251-3.
 59. Nuthalapaty F., Rouse D., *The association of maternal weight with cesarean risk, labor duration, and cervical dilation rate during labor induction.* Obstetrics and gynecology. 2004 Mar, 103(3) :452-56.
 60. Johnson DP, Davis NR, *Risk of cesarean delivery after induction at term in nulliparous women with an unfavorable cervix.* Am J Obstet Gynecol. 2003 Jun;188(6):1565-9; discussion 1569-72.
 61. Heinberg EM, Wood RA, *Elective induction of labor in multiparous women. Does it increase the risk of cesarean section?* J Reprod Med. 2002 May;47(5):399-403.
 62. Gabriel R., Darnaud T., *Transvaginal sonography of the uterine cervix prior to labor induction.* Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. March 2002 Volume 19, Issue 3, pages 254–257.
 63. Ware V, Raynor BD., *Transvaginal ultrasonographic cervical measurement as a predictor of successful labor induction.* Am J Obstet Gynecol. 2000 May;182(5):1030-2.
 64. Alberico S, Fadalti M, *Eligibility criteria for labor induction with prostaglandins.* Clin Exp Obstet Gynecol. 1997;24(2):61-6.
 65. Wigton TR, Wolk BM., *Elective and routine induction of labor. A retrospective analysis of 274 cases.* J Reprod Med. 1994 Jan;39(1):21-6.
 66. Macer JA, Macer CL., *Elective induction versus spontaneous labor: a retrospective study of complications and outcome.* Am J Obstet Gynecol. 1992 Jun;166(6 Pt 1):1690-6; discussion 1696-7.
 67. Boyd ME, Usher RH, *Obstetric consequences of postmaturity.* Am J Obstet Gynecol. 1988 Feb;158(2):334-8.
 68. Arulkumaran S, Gibb DM., *Failed induction of labour.* Aust N Z J Obstet Gynaecol. 1985 Aug;25(3):190-3.
 69. Goeschen K, Pakzad S., *Risks occurring in birth induction without considering cervix maturity.* J Perinat Med. 1980;8(1):27-37.
 70. Ben-Haroush A, Glickman H, *Induction of labor in pregnancies with suspected large-for-gestational-age fetuses and unfavorable cervix.* Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 2004 Oct 15;116(2):182-5.
 71. Buist R., *Induction of labour: indications and obstetric outcomes in a tertiary referral hospital.* N Z Med J. 1999 Jul 9;112(1091):251-3.
 72. Heimstad R., Romundstad P., *Outcomes of pregnancy beyond 37 weeks of gestation.* Obstetrics and gynecology. 2006 Sep ;106(3) :500-08.
 73. Rizzo N, Farina A., *Correlation among amniotic fluid index (AFI), cesarean section rate, and labor length in inducted pregnancies beyond 41 weeks' gestation with unfavorable cervix.* Am J Perinatol. 2000;17(6):319-24.

-
74. Saunders N, Amis S, *The prognostic value of fetal ultrasonography before induction of labour*. Br J Obstet Gynaecol. 1992 Nov;99(11):903-6.
 75. Dhall K, Mittal SC, Evaluation of preinduction scoring systems. Aust N Z J Obstet Gynaecol. 1987 Nov;27(4):309-11.
 76. Vrouenraets F., Roumen F., *Bishop score and risk of cesarean delivery after induction of labor in nulliparous women*. Obstetrics and gynecology . 2005 Apr 105(4) :690-97.
 77. Nooh A, Baghdadi S, *Induction of labour: how close to the evidence-based guidelines are we?* J Obstet Gynaecol. 2005 Jul;25(5):451-4.
 78. Dyson DC, Miller PD, *Management of prolonged pregnancy: induction of labor versus antepartum fetal testing*. Am J Obstet Gynecol. 1987 Apr;156(4):928-34.
 79. Gopalani S, Bennett K, *Factors predictive of failed operative vaginal delivery*. Am J Obstet Gynecol. 2004 Sep;191(3):896-902.
 80. Alberico S, Fadalti M, *Eligibility criteria for labor induction with prostaglandins*. Clin Exp Obstet Gynecol. 1997;24(2):61-6.
 81. Park KH, Hong JS., *Prediction of failed labor induction in parous women at term: role of previous obstetric history, digital examination and sonographic measurement of cervical length*. J Obstet Gynaecol Res. 2009 Apr;35(2):301-6

NOM : GHIDUCI

Prénom : Marie-Charlotte

TITRE : Déclenchement artificiel du travail à terme : développement d'un nomogramme de prédiction du risque d'échec.

Ville et date de soutenance : 19/04/2013 à Toulouse

Introduction : En France, le déclenchement artificiel du travail représente 22,7% des grossesses (risque de césarienne non programmée : 20-25%). L'objectif de notre étude était de créer un modèle de prédiction du risque d'échec du déclenchement, sous forme de nomogramme.

Matériels et Méthodes : Le modèle a été établi à partir d'une cohorte rétrospective de 423 patientes déclenchées ≥ 37 SA sur enfant vivant à la maternité du CHU de Toulouse en 2011 (exclusion des IMG et des utérus cicatriciels). L'échec de déclenchement était défini par la nécessité de réaliser une césarienne en phase de latence.

Résultats : Taux de césarienne pour échec de déclenchement = 12,8%. Les facteurs indépendamment associés à l'échec étaient: l'IMC, la dilatation cervicale, la parité et le déclenchement pour pathologie vasculaire. L'aire sous la courbe du modèle était à 0,72.

Conclusion : Le nomogramme établi paraît robuste. En identifiant précocement le risque d'échec, il permettrait une meilleure information des patientes et une aide à la décision sur les modalités de l'accouchement.

TITRE: Induction of labor at term: development of a nomogram predicting the risk of failure.

Introduction: In France, the induction of labor represented 22.7% of pregnancies (unplanned cesarean risk: 20-25%). The aim of our study was to create a model for predicting the risk of failed induction, as nomogram.

Materials and Methods: The model was developed from a retrospective cohort of 423 patients ≥ 37 SA triggered on children living at Maternity Hospital of Toulouse in 2011 (excluding IMG and scarred uterus). The failure trigger was defined by the need for a cesarean lag phase.

Results: Rates of caesarean section for failure trigger = 12.8%. Factors independently associated with failure were: BMI, cervical dilation, parity, and the trigger for vascular disease. The area under the curve of the model was 0.72.

Conclusion: The developed nomogram seems robust. Identifying early risk of failure, it would be better informed patients and decision support on how to childbirth.

Discipline administrative: MEDECINE SPECIALISEE CLINIQUE

Mots-clés: césarienne, facteurs prédictifs, nomogramme, déclenchement médical du travail.

Intitulé et adresse de l'UFR

Faculté de Médecine Toulouse Purpan – 37, Allées Jules Guesde – BP 7202
31073 Toulouse Cedex 7

Directeur de Thèse : Monsieur le Professeur Olivier PARANT
