

UNIVERSITÉ DE LIMOGES

Faculté de Médecine

ANNÉE 2016

THÈSE N°

Quelle courbe de croissance *in utero* dans le dépistage des PAG sévères à terme ? Intérêt de l'ajustement

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement

le 22 avril 2016

par

Christelle BALLESTER

née le 10 mars 1986, à Clermont-Ferrand

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

M. le Professeur LEMERY Didier..... Président du jury
M. le Professeur GALLOT Denis Directeur de thèse
Mme le Professeur FAUCHAIS Anne-Laure..... Juge
Mme le Professeur DURAND-FONTANIER Sylvaine..... Juge
Mme le Docteur COSTE-MAZEAU Perrine Membre invité
Mme le Docteur LAURICHESSE-DELMAS Hélène..... Membre invité
M. le Docteur PIVER Pascal Membre invité

DOYEN DE LA FACULTE : Monsieur le Professeur Denis VALLEIX

ASSESEURS : Monsieur le Professeur Jean-Jacques MOREAU
Monsieur le Professeur Pierre-Marie PREUX

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS :

ABOYANS Victor
(CS)

CARDIOLOGIE

ACHARD Jean-Michel

PHYSIOLOGIE

ALAIN Sophie

BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE

ALDIGIER Jean-Claude **(SUR. 31.08.2016)** NEPHROLOGIE

ARCHAMBEAUD Françoise
(CS)

MEDECINE INTERNE

ARNAUD Jean-Paul **(SUR. 31.08.2016)**
TRAUMATOLOGIQUE

CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET

AUBARD Yves
(C.S.)

GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE

AUBRY Karine

O.R.L.

BEDANE Christophe
(CS)

DERMATOLOGIE-VENEREOLOGIE

BERTIN Philippe
(CS)

THERAPEUTIQUE

BESSEDE Jean-Pierre

O.R.L.

(CS)

BORDESSOULE Dominique
(CS)

HEMATOLOGIE

CAIRE François

NEUROCHIRURGIE

CHARISSOUX Jean-Louis
TRAUMATOLOGIQUE

CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET

CLAVERE Pierre

RADIOTHERAPIE

(CS)

CLEMENT Jean-Pierre
(CS)

PSYCHIATRIE D'ADULTES

COGNE Michel
(CS)

IMMUNOLOGIE

CORNU Elisabeth
VASCULAIRE

CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-

COURATIER Philippe
(C.S.)

NEUROLOGIE

DANTOINE Thierry
VIEILLISSEMENT
(CS)

GERIATRIE ET BIOLOGIE DU

DARDE Marie-Laure
(C.S.)

PARASITOLOGIE et MYCOLOGIE

DAVIET Jean-Christophe
READAPTATION

MEDECINE PHYSIQUE et de

DESCAZEAUD Aurélien

UROLOGIE

DES GUETZ Gaëtan

CANCEROLOGIE

DESSPORT Jean-Claude

NUTRITION

DRUET-CABANAC Michel

MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL

(CS)

DUMAS Jean-Philippe **(SUR. 31.08.2018)** UROLOGIE
(C.S.)

DURAND-FONTANIER Sylvaine ANATOMIE (CHIRURGIE DIGESTIVE)

ESSIG Marie NEPHROLOGIE
(CS)

FAUCHAIS Anne-Laure MEDECINE INTERNE
(CS)

FEUILLARD Jean HEMATOLOGIE
(CS)

FOURCADE Laurent CHIRURGIE INFANTILE
(CS)

GAINANT Alain **(SUR. 31.08.2017)** CHIRURGIE DIGESTIVE

GUIGONIS Vincent PEDIATRIE

JACCARD Arnaud HEMATOLOGIE

JAUBERTEAU-MARCHAN M. Odile IMMUNOLOGIE

LABROUSSE François ANATOMIE et CYTOLOGIE
PATHOLOGIQUES
(CS)

LACROIX Philippe MEDECINE VASCULAIRE

LAROCHE Marie-Laure PHARMACOLOGIE CLINIQUE

LIENHARDT-ROUSSIE Anne PEDIATRIE
(CS)

LOUSTAUD-RATTI Véronique HEPATOLOGIE

MABIT Christian ANATOMIE

MAGY Laurent	NEUROLOGIE
MARQUET Pierre (CS)	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE
MATHONNET Muriel	CHIRURGIE DIGESTIVE
MELLONI Boris (CS)	PNEUMOLOGIE
MOHTY Dania	CARDIOLOGIE
MONTEIL Jacques (CS)	BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE
MOREAU Jean-Jacques (C.S.)	NEUROCHIRURGIE
MOUNAYER Charbel	RADIOLOGIE et IMAGERIE MEDICALE
NATHAN-DENIZOT Nathalie REANIMATION (CS)	ANESTHESIOLOGIE-
NUBUKPO Philippe	ADDICTOLOGIE
PARAF François (CS)	MEDECINE LEGALE et DROIT de la SANTE
PLOY Marie-Cécile (CS)	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
PREUX Pierre-Marie SANTE	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA ET PREVENTION
ROBERT Pierre-Yves (C.S.)	OPHTALMOLOGIE
SALLE Jean-Yves READAPTATION (C.S.)	MEDECINE PHYSIQUE ET DE

SAUTEREAU Denis (CS)	GASTRO-ENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE
STURTZ Franck (CS)	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
TEISSIER-CLEMENT Marie-Pierre MALADIES	ENDOCRINOLOGIE , DIABETE ET METABOLIQUES
TREVES Richard (SUR. 31.08.2018)	RHUMATOLOGIE
TUBIANA-MATHIEU Nicole(SUR. 31.08.2018)	CANCEROLOGIE (CS)
VALLEIX Denis (CS)	ANATOMIE CHIRURGIE GENERALE
VERGNENEGRE Alain (CS)	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE et PREVENTION
VERGNE-SALLE Pascale	THERAPEUTIQUE
VIGNON Philippe	REANIMATION
VINCENT François (CS)	PHYSIOLOGIE
VIROT Patrice (SUR. 31.08.2016)	CARDIOLOGIE
WEINBRECK Pierre (C.S)	MALADIES INFECTIEUSES
YARDIN Catherine (C.S)	CYTOLOGIE ET HISTOLOGIE

PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES à MI-TEMPS DES DISCIPLINES MEDICALES

BRIE Joël
STOMATOLOGIE

CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE et

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

AJZENBERG Daniel

PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE

BARRAUD Olivier

BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE

BOURTHOUMIEU Sylvie

CYTOLOGIE et HISTOLOGIE

BOUTEILLE Bernard

PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE

CHABLE Hélène

BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE

DURAND Karine

BIOLOGIE CELLULAIRE

ESCLAIRE Françoise

BIOLOGIE CELLULAIRE

HANTZ Sébastien

BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE

JESUS Pierre

NUTRITION

LE GUYADER Alexandre
VASCULAIRE

CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-

LIA Anne-Sophie

BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE

MARIN Benoît
SANTÉ et

EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE de la
PREVENTION

MURAT Jean-Benjamin

PARASITOLOGIE et MYCOLOGIE

QUELVEN-BERTIN Isabelle

BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE

TCHALLA Achille
VIEILLISSEMENT

GERIATRIE et BIOLOGIE du

RIZZO David

HEMATOLOGIE

TERRO Faraj

BIOLOGIE CELLULAIRE

WOILLARD Jean-Baptiste

PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE

P.R.A.G

GAUTIER Sylvie

ANGLAIS

PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

BUCHON Daniel

PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS DES MEDECINE GENERALE

DUMOITIER Nathalie

MEDECINE GENERALE

PREVOST Martine

MEDECINE GENERALE

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS

MENARD Dominique

MEDECINE GENERALE

PAUTOUT-GUILLAUME Marie-Paule

MEDECINE GENERALE

PROFESSEURS EMERITES

ADENIS Jean-Paul

du 01.09.2015 au 31.08.2017

MERLE Louis

du 01.09.2015 au 31.08.2017

MOULIES Dominique

du 01.09.2015 au 31.08.2017

VALLAT Jean-Michel

du 01.09.2014 au 31.08.2017

A mes grands-parents, Jeannine et Jean Dethon, à qui je dédie cette thèse.

Vous me manquez tant,

Vous étiez tellement fiers de votre petite fille, vous qui m'avez très souvent gardée, et énormément gâtée... Toute votre affection m'a aidée à me construire.

J'aurai tellement aimé que vous soyez là aujourd'hui.

Je vous dédie ce travail.

Remerciements

A MON PRESIDENT DE THESE

A Mr le **Professeur Didier LEMERY**,

Qui m'a fait l'honneur de présider ce jury. Vous êtes avant tout pour moi celui qui m'a donné envie de faire ce beau métier... et qui sera toujours « le papa du petit puceron ». Merci également pour vos « trucs et astuces » en échographie qui facilitent beaucoup l'examen. Merci pour votre pédagogie de grande qualité et toujours relevée de pointes d'humour.

A MON JURY DE THESE

A Mr le **Professeur Denis GALLOT**,

Je vous remercie de m'avoir consacré du temps et de m'avoir guidé dans l'élaboration de ce travail malgré la distance et les multiples sollicitations des internes « locaux ».

Merci pour ce que vous m'avez appris au cours de mon semestre au CPDPN de Clermont-Ferrand.

Je suis très heureuse de pouvoir continuer (au moins en partie) ma formation à vos côtés.

A Mme le **Professeur Anne-Laure FAUCHAIS**,

Pour avoir accepté de faire partie de mon jury sans hésiter et pour avoir pu, grâce à vous, réaliser un (autre) travail reliant nos deux domaines que sont la médecine interne et l'obstétrique. Merci pour votre disponibilité sans faille.

A Mme le **Professeur Sylvaine DURAND-FONTANNIER**,

Merci d'être là en ce jour si important pour moi. Merci de transmettre aux internes votre passion de la chirurgie, celle de la précision anatomique et de l'amour du travail bien fait. Merci de le faire dans une ambiance de travail très agréable.

A Mme le **Docteur Perrine COSTE-MAZEAU**,

Tu m'as épaulée dès mon arrivée dans cette nouvelle ville, tu m'as montrée l'échographie de salle de naissance, tu m'as enseignée les bases de l'obstétrique, les extractions instrumentales,... un vrai compagnonnage auprès de toi et pour tout cela je ne te remercierai jamais assez.

A Mme le **Docteur Hélène LAURICHESSE-DELMAS**,

Auprès de vous, en plus d'avoir beaucoup appris en échographie de diagnostic, j'ai aussi appris l'annonce diagnostique, l'écoute et l'accompagnement des patientes dans des situations souvent difficiles. Vous êtes pour moi (et je ne pense pas être la seule) le médecin à qui je voudrai ressembler.

A Mr le **Docteur Pascal PIVER**,

Merci pour vos bons conseils, votre calme et votre confiance même lorsque nous ne sommes que jeunes internes. Ma première grande extraction sur J2 c'était avec vous !

A NOTRE MAÎTRE,

A Mr le **Professeur Yves AUBARD**,

Même si votre présence à ma soutenance m'aurait fait très plaisir, je n'en oublie pas moins votre bienveillance et vos précieux conseils. Pour parfois vous être « courbé en deux » pour m'assister en chirurgie... la « petite Christelle » vous dit un grand MERCI.

Je remercie également tous ceux qui m'ont soutenu, de près ou de loin, famille et amis

A **Vincent**, pour ton soutien permanent, pour ton amour au quotidien, pour ta patience devant mes doutes et ma désorganisation pour le travail... et merci pour avoir la réponse à toutes mes questions ! Sans toi je ne serai plus moi.

A **Maman**, une vraie maman, qui dans ces moments arrive à être plus stressée que sa propre fille mais qui ferait n'importe quoi pour elle ! Merci maman.

A **Papa**, parce que l'idée d' « être toubib' » c'est toi qui me l'a soufflée et parce que tu es toujours là pour tes filles.

A **Caro**, MA sœur, merci d'être si différente et en même temps si complice, merci de partager avec moi pleins de choses qui me font sortir de la médecine.

A **Coco**, toujours là pour m'accueillir, me dire un mot gentil, prendre soin de moi et me faire des bons petits plats...! On est bien avec toi Coco !!

A **Françoise**, vous êtes toujours de très bon conseil et d'un immense soutien, merci pour tout ce que vous avez fait pour moi et ce que je sais que vous ferez encore.

A **Solène**, car malgré la distance, tu m'accompagnes, me soutiens et surtout tu ne m'oublies jamais, merci pour les photos et vidéos de tes garçons qui ont su m'accompagner pendant ce travail !

A **Samantha**, une rencontre à Tulle... et puis cinq années d'internat sans te quitter. Rien que pour toi je ne pourrai jamais regretter d'être partie en Limousin ! Merci pour ces rendez-vous hebdomadaires. Merci pour ces moments avec toi. Merci de me donner le sourire à chaque fois que je passe du temps avec toi !

A **Maxence**, merci d'avoir partagé ces années sur les bancs de la fac à tes côtés, merci pour ta bonne humeur et ce recul que tu as sur tout !

A **Charles**, parce qu'un ami comme toi, sur qui on peut toujours compter c'est très précieux !!

A **Carole**, ma première co-interne, ma sœur d'adoption, avec qui j'ai passé un de mes meilleurs semestres, parce qu'avec toi et ta sensibilité, Pierre notre anesthésiste au genou en mousse et moi le bébé interne on faisait une équipe de choc au 7HO !! Depuis on ne s'est pas quitté et c'est super !

A **Stan**, une très belle rencontre autour du vin... mais pas seulement !

A mes amis, **Estelle, Carole, Pierre-Louis, Johan, Nono, Iris, Manelle**, on se connaît depuis plus ou moins longtemps, on se voit plus ou moins souvent mais je vous adore tous !

A mes oncles et tantes, **Micheline, Gérard, Catherine et Edouard**, je vous remercie pour ces précieux moments en famille, votre générosité et votre soutien.

A **Martine** et **Riri**, pour moi vous faites parti de la famille, que de bons moments passés avec vous ! Merci d'être toujours présents.

A mes cousins, **Julien, Frédéric, Alexandre, Guillaume**, nos moments en famille sont plus rares maintenant que nous sommes grands mais vous comptez tous beaucoup pour moi.

A ma (future) belle famille, **Marie- Anne, Jérôme Jean, Laura, Pierre, Sophie, Pierre, Claire, Emma, Louise**, la liste n'est pas exhaustive, vous êtes nombreux ! et aussi **Jeannette** qui fait partie de la famille ; merci pour votre soutien et pour ces bons moments passés ensemble.

A mes « ex » co-internes ou presque, **Tom, Mylène, Julie, Matthieu, Jean-Simon, Pierre**, merci pour ces moments de rires partagés à l'hôpital... mais pas seulement !

A mes co-internes, **Charlotte** avec toi une vraie amitié est née ; à **Alex** on s'est souvent croisées mais ce dernier semestre nous a rapprochées un peu plus et j'en suis ravie ; à **Samantha, Flavie** et **Bibi** toutes les trois découvertes sur mes six derniers mois et adoptée à 100% ! ; à **Antoine** et **Max**, ça fait du bien un peu de « mecs » dans cette spécialité ! à **Marion, Nathalie, Nedjma, Miassa**,...

A mes chefs, **Joëlle, Véronique, Sophie, Jean-Luc, Hugues, Tristan, Jérôme, Angéline, Christelle, Aymeline**, je garderai de chacun d'entre vous de bons souvenirs.

A « mes » Anesthésistes Limougeauds, **Anne** « la maman », **Lucie, Cathy, Patrick, Charles, Baher, Daniel** et **Jérôme**, une équipe (ou famille ?) rêvée pour tout obstétricien !....vous allez me manquez !

A l'équipe du bloc obstétrical, **MF, Cathy, Sabrina, Delphine, Julie, Lucia, Amandine, Christelle x3, Domi, Sylvie, Marty, Elisa, Elise, Marie, Jean-Benoît etc...** un bonheur de travailler en équipe avec vous !

Au seul sage-femme à moustache que je connaisse : **Cyrille**, sans toi ce travail n'aurait jamais pu voir le jour, merci pour ton aide et ta disponibilité.

A l'équipe de gynéco, **Stéphanie, Virginie, Juliette, Auréliex2, Bernadette, Evelyne, Marie, Marie-Alice, Domi, Sylvain, etc...** ce service est une vraie famille et vous allez tous beaucoup me manquer !!

A l'équipe du bloc gynéco, **Pika, Lolo, Nath, Marie, Christelle, Eve, etc** et aussi aux plus nouveaux !! De la bonne humeur et une superbe ambiance de travail grâce à vous !

Droits d'auteurs



Cette création est mise à disposition selon le Contrat : « **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** » disponible en ligne

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>

Table des matières

Liste des abréviations.....	19
Introduction.....	21
1. Matériel et méthodes.....	22
1.1. Schéma de l'étude et population.....	22
1.1.1. Critères d'inclusion.....	22
1.1.2. Critères d'exclusion.....	22
1.2. Variables.....	22
1.2.1. Poids fœtal à l'échographie T3.....	22
1.2.2. Méthode objective : critère principal.....	23
1.2.2.1. Classements selon le percentile de poids à T3: « courbes CFEF ».....	23
1.2.2.2. Classement selon le percentile de poids à T3 : « courbes EPOPÉ M2 ».....	23
1.2.3. Méthode subjective : prise en charge des patientes.....	24
1.3. Analyses statistiques.....	24
2. Résultats.....	26
2.1. Caractéristiques de la population.....	26
2.1.1. Données épidémiologiques.....	26
2.1.2. Facteurs de risques d'enfant PAG.....	27
2.2. Critère principal : notion de PAG à T3.....	28
2.2.1. Analyse objective : classements selon les deux types de courbes.....	28
2.2.2. Dépistage subjectif : contrôle biométrique préconisé.....	31
2.3. Critères secondaires :.....	32
2.3.1. Paramètres obstétricaux/mode d'accouchement.....	32
2.3.2. Etat néonatal.....	34
2.3.3. Comparaison enfants dépistés par les courbes à T3 versus ceux non dépistés.....	35
2.3.3.1. Avec les courbes EPOPÉ.....	35
2.3.3.2. Avec les courbes CFEF.....	36
2.3.4. Résultats anatomopathologiques placentaires.....	36
3. Discussion.....	38
Conclusion.....	42
Références bibliographiques.....	43

Liste des abréviations

10^{ème} p : 10^{ème} percentile

AG : Age Gestationnel

AUDIPOG : Association des Utilisateurs de Dossiers Informatisés en Pédiatrie, Obstétrique et Gynécologie

BGR : Bassin Généralement Rétréci

CFEF : Collège Français d'Echographie Fœtale

CMV : CytoMégaloVirus

CNGOF : Collège National des Gynécologue et Obstétriciens Français

CPDPN : Centre Pluridisciplinaire de Diagnostic Prénatal

EPOPé : équipe de recherche en épidémiologie obstétricale, périnatale et pédiatrique

HTA : Hyper Tension Artérielle

HU : Hauteur Utérine

IMC : Indice de Masse Corporelle

IR : Index de Résistance

LA : Liquide Amniotique

LF : Longueur Fémorale

MAF : Mouvements Actifs Foetaux

MFIU : Mort Fœtale In Utero

NA : Non applicable

NIDF : Nécrose Ischémique avec Dépôt de substance Fibrinoïde (= dépôts massifs de fibrine prévillositaires)

NP2 : Niveau de Preuve 2

NS : Non Significatif

PA : Périmètre Abdominal

PAG : Petit pour l'âge Gestationnel

PC : Périmètre Cranien

RCF : Rythme cardiaque fœtal

RCIU : Retard de Croissance Intra Utérin

RPC : Recommandations pour la Pratique Clinique

RPM : Rupture Prématuration des Membranes

SA : semaine d'aménorrhée

SAPL : Syndrome des AntiPhospholipides

T3 : Troisième trimestre

Introduction

Les enfants nés dans un contexte de Retard de Croissance Intra-utérin (RCIU) et/ou Petits pour l'Age gestationnel (PAG) ont un risque plus élevé de Mort Foetale *In utero* (MFIU), de mortalité et d'hypoxie néonatale¹⁻⁵. Le RCIU résulte par définition d'un mécanisme pathologique aboutissant à une diminution de la croissance fœtale, dont l'origine peut être multifactorielle. Les enfants PAG sont définis par des biométries inférieures au 10^{ème} percentile, sans préjuger du mécanisme étant à l'origine de ce petit poids : il peut s'agir d'un authentique RCIU ou d'enfants constitutionnellement petits.

L'importance de la courbe utilisée pour l'évaluation de la croissance fœtale a été récemment soulignée par le Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français (CNGOF) lors des Recommandations de Pratique Clinique (RPC) sur le retard de croissance intra-utérin (RCIU) ainsi que par de nombreux travaux scientifiques ces dernières années^{6,7,8}. Malgré l'utilisation de différentes courbes *in utero*, le dépistage échographique des PAG et RCIU au troisième trimestre n'est pas optimum : *moins* d'un quart des enfants porteurs d'un RCIU sont suspectés en anténatal⁹.

Malgré la connaissance des facteurs de risques associés à la survenue d'enfants PAG¹⁰, on peut se demander si l'utilisation de nouvelles courbes *in utero* « ajustées » permettrait de diminuer l'incidence d'enfant PAG méconnus. L'ajustement peut varier en fonction des courbes, il peut intéresser seulement le sexe fœtal ou intégrer les facteurs maternels tels que l'âge, la taille, le poids (en début de grossesse) et la parité.

L'objectif principal de ce travail est de comparer la proportion d'enfant dépistés PAG ($\leq 10^{\text{ème}}$ percentile) à l'échographie T3 en utilisant d'une part les courbes *in utero* recommandées par le CFEF et d'autre part les courbes *in utero* ajustées EPOPé M2 (ajustement sur le sexe fœtal ET les paramètres maternels), dans une population d'enfants nés PAG sévère ($\leq 3^{\text{ème}}$ percentile) à terme.

Les objectifs secondaires sont d'étudier le bien être néonatal et les paramètres obstétricaux dans notre population en comparant les enfants suspectés PAG par les deux courbes évaluées dans notre étude et ceux non suspectés PAG.

1. Matériel et méthodes

1.1. Schéma de l'étude et population

1.1.1. Critères d'inclusion

Les grossesses incluses étaient celles qui correspondaient à la requête suivante :

- naissance survenue entre le 1^{er} juillet 2010 et le 31 octobre 2015 au CHU de Limoges (type III)
- datation échographique précoce de la grossesse (au premier trimestre)
- accouchement à terme : à 37SA ou ultérieur à 37SA
- enfant né PAG sévère : avec un percentile de poids de naissance inférieur ou égal au troisième percentile sur les courbes de naissances ajustées de l'AUDIPOG. L'ajustement porte sur : l'âge maternel, l'IMC (Indice de Masse Corporelle) et la parité, le sexe fœtal et prend en compte l'âge gestationnel à l'accouchement¹¹. Nous avons inclus les MFIU (mort fœtale in utero) dont la datation correspondait à une survenue ultérieure à 37SA.

Cette courbe de l'AUDIPOG a été choisie pour définir les enfants PAG sévères¹² après avis de plusieurs équipes de pédiatrie qui utilisent cette courbe en France, en l'absence de consensus français.

1.1.2. Critères d'exclusion

Nous n'avons pas pris en compte les grossesses multiples, les fœtus souffrant d'anomalie génétique ou malformative et les grossesses dont la datation était incertaine.

1.2. Variables

1.2.1. Poids fœtal à l'échographie T3

L'estimation du poids fœtal échographique au troisième trimestre était celui établi selon Hadlock 3 à trois paramètres : périmètre crânien (PC), périmètre abdominal (PA) et longueur fémorale (LF) selon la formule suivante :

$$\text{LOG}_{10} \text{EPF} = 1,326 + 0,0107 \text{ PC} + 0,438 \text{ PA} + 0,158 \text{ LF} - 0,00326 \text{ PA} \times \text{LF}$$

Ce choix émane des RPC relatives au RCIU parues en décembre 2013. Le CNGOF a préconisé l'utilisation des courbes établies par le CFEF¹³ construites avec un poids fœtal estimé selon Hadlock 3. L'utilisation et la méthode d'obtention des « courbes CFEF » figurent dans l'annexe 1.

1.2.2. Méthode objective : critère principal

1.2.2.1. Classements selon le percentile de poids à T3: « courbes CFEF »

Pour le classement, nous avons pris soin de reporter chaque valeur de poids obtenue sur la courbe de poids recommandée par le CFEF (annexe 1) et ainsi obtenu le classement de l'estimation du poids fœtal : soit P le « poids fœtal à T3 »

- $P \leq 3^{\text{ème}}$ percentile,
- $3^{\text{ème}} < P \leq 10^{\text{ème}}$ percentile,
- $10^{\text{ème}} < P \leq 50^{\text{ème}}$ percentile,
- $50^{\text{ème}} < P \leq 90^{\text{ème}}$ percentile,
- $90^{\text{ème}} < P \leq 97^{\text{ème}}$ percentile,
- ou $P > 97^{\text{ème}}$ percentile.

Cette manière de procéder permettait un « dépistage objectif » en considérant que l'enfant était dépisté s'il était classé « inférieur ou égal au $10^{\text{ème}}$ percentile ».

1.2.2.2. Classement selon le percentile de poids à T3 : « courbes EPOPÉ M2 »

Nous avons utilisé les courbes EPOPÉ M2¹⁴ qui ont la particularité d'être « ajustées » selon les paramètres suivants :

- maternel : parité, taille et poids
- fœtal : sexe,

Le calcul a été réalisé en deux étapes (comme recommandé par les auteurs)¹⁴. La première consiste à calculer le « poids fœtal prédit » au $50^{\text{ème}}$ percentile à 40SA+0 jours d'après la formule suivante :

Calcul du poids prédit au 50e percentile à 40 ± 0 SA

Poids 50e (40+0)= $3282,9+143,0 \times \text{sexe}+7,83 \times \text{taille CM}+6,17 \times \text{poids CM} - 0,08 \times \text{poids CM}^2 + 0,0004 \times \text{poids CM}^3 + \text{parité}$

Ou Sexe = 1 garçon, = 0 fille

Taille CM = taille centrée mère en cm = taille mère — 164,5 cm

Poids CM = poids centré mère en kg = poids mère — 63,5 kg

Parité =0si P0, =116,1si P1, =120,6si P2, =138,3si P3, = 173,6 si P4 et plus

Ce « poids prédit » a ensuite permis de calculer les **poids correspondants aux différents percentiles à la date de l'échographie T3** selon la formule :

Calcul des percentiles pour tout AG

$$3^{\text{e}} \text{ percentile} = \text{EXP} (0,578 + 0,332 \times \text{AG} - 0,00354 \times \text{AG}^2) / 3619 \times 100 \times \text{poids50e} (40+0) \times 0,78$$

$$10^{\text{e}} \text{ percentile} = \text{EXP} (0,578 + 0,332 \times \text{AG} - 0,00354 \times \text{AG}^2) / 3619 \times 100 \times \text{poids50e} (40+0) \times 0,85$$

$$50^{\text{e}} \text{ percentile} = \text{EXP} (0,578 + 0,332 \times \text{AG} - 0,00354 \times \text{AG}^2) / 3619 \times 100 \times \text{poids50e} (40+0)$$

$$90^{\text{e}} \text{ percentile} = \text{EXP} (0,578 + 0,332 \times \text{AG} - 0,00354 \times \text{AG}^2) / 3619 \times 100 \times \text{poids50e} (40+0) \times 1,15$$

$$97^{\text{e}} \text{ percentile} = \text{EXP} (0,578 + 0,332 \times \text{AG} - 0,00354 \times \text{AG}^2) / 3619 \times 100 \times \text{poids50e} (40+0) \times 1,22 \text{ Où}$$

AG en SA exactes = AG en SA révolues + jours/7 (0 = 0,0 ; 1=0,1; 2=0,3; 3=0,4; 4=0,6; 5=0,7; 6=0,9, si jours manquants = 0,4)

De la même manière que pour les « courbes CFEF », nous avons classé le poids observé à T3 (toujours selon Hadlock à 3 paramètres) en fonction de sa situation par rapport au poids attendu pour chaque percentile:

- $P \leq 3^{\text{ème}}$ percentile,
- $3^{\text{ème}} < P \leq 10^{\text{ème}}$ percentile,
- $10^{\text{ème}} < P \leq 50^{\text{ème}}$ percentile,
- $50^{\text{ème}} < P \leq 90^{\text{ème}}$ percentile
- $90^{\text{ème}} < P \leq 97^{\text{ème}}$ percentile
- ou $P > 97^{\text{ème}}$ percentile.

1.2.3. Méthode subjective : prise en charge des patientes

La suspicion *in utero* d'enfant PAG à l'échographie du troisième trimestre était avérée si elle était notée sur le compte rendu de l'échographie ou si le praticien prévoyait « un contrôle croissance et doppler » entre 15 jours et trois semaines après l'échographie de dépistage.

En effet certaines échographies antérieures aux recommandations n'utilisaient pas la courbe établie par le CFEF¹³. De plus, en l'absence de modèle mathématique directement intégré à l'échographe (ou au logiciel utilisé pour l'échographie au CHU de Limoges) ; le calcul de ce percentile n'apparaissait pas de façon systématique. Le praticien pouvait alors juger subjectivement (sans notion de percentile $\leq 10^{\text{ème}}$) de la nécessité d'un contrôle biométrique ultérieur à l'échographie T3.

1.3. Analyses statistiques

L'extraction de l'échantillon a été réalisée à partir des données du dossier obstétrical sous File Maker® du service de gynécologie-obstétrique de l'HME de Limoges. Les données exhaustives ont été relevées sur la période du 01/07/2010 au 31/10/2015.

Les caractéristiques maternelles et/ou fœtales de la population ont bénéficié d'une analyse descriptive avec dénombrement.

L'analyse statistique a été réalisée par nos soins au moyen du logiciel JMP® 12.0.1 (SAS Institute Cary, NC). Le degré de significativité retenue pour l'ensemble des analyses a été fixé à 0,05. L'analyse a été faite à l'aide d'un test de χ^2 ou d'un test de Fisher en fonction du respect des conditions d'application.

2. Résultats

2.1. Caractéristiques de la population

Dans notre base de données, 385 grossesses correspondaient aux critères. Parmi ces grossesses, 21 ont été exclues à cause de l'absence de données concernant le critère principal : 13 avaient eu un suivi échographique extérieur, 3 étaient des grossesses prises en charge en post-partum immédiat (hémorragie de la délivrance ou rapprochement mère/bébé), 4 pour lesquelles les données étaient incomplètes, dont le fœtus souffrait d'achondroplasie.

Au total notre étude a porté sur 364 cas.

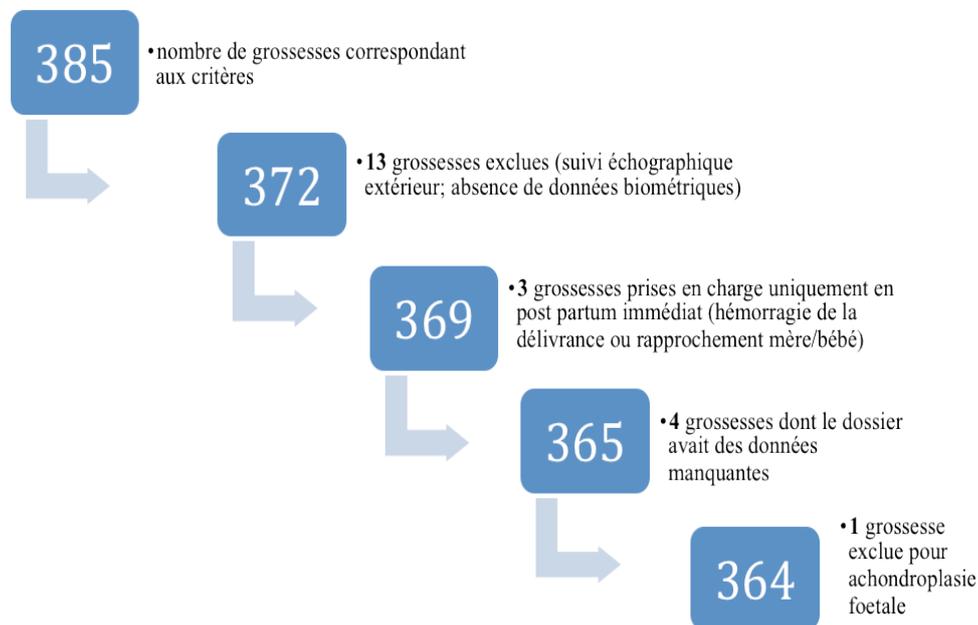


Figure 1. Population de l'étude après application des critères d'exclusion

Les trois cent soixante quatre patientes ont accouché au CHU de Limoges. Elles étaient suivies au CHU ou de façon mixte par des praticiens de ville et le CHU jusqu'au 7^{ème} mois révolu.

2.1.1. Données épidémiologiques

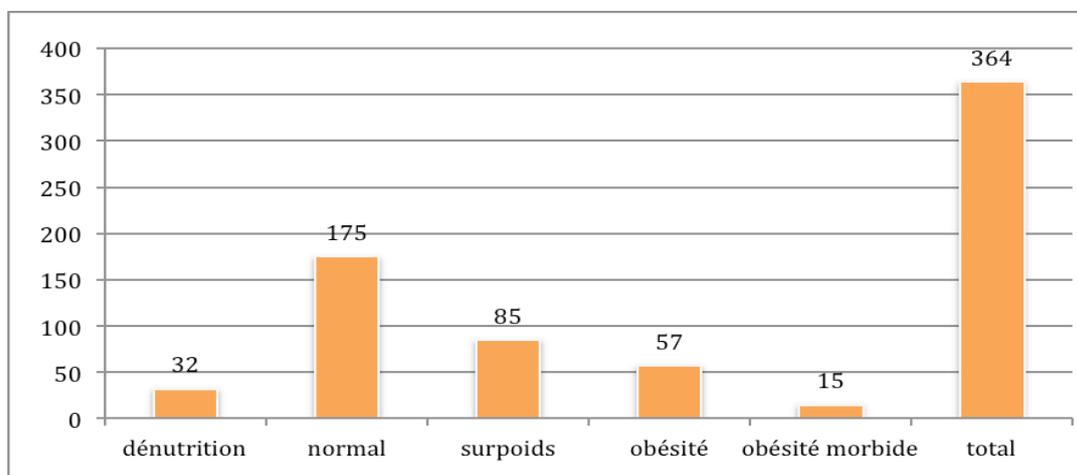
Les caractéristiques démographiques de la population sont présentées dans le tableau. 1.

Nombre de grossesse incluses n = 364	moyenne	σ	Rang extrême
Âge maternel (ans)	32,3	5,8	[17-47]
IMC maternel (kg/m ²)	25,49	6,59	[15,6-54,3]
Parité maternelle	1,04	1,41	[0-10]
Prise de poids au cours de la grossesse (kg)*	10,65	3,37	[-6-24]
Age gestationnel accouchement (SA)	39,1	1,23	[37-42]
Percentile AUDIPOG à l'accouchement	1,23	0,90	[0-3]
Poids de naissance (g)	2454,3	238,83	[1570-2970]

*donnée disponible pour 302 grossesses

Tableau 1. Caractéristiques démographiques

La répartition graphique de l'IMC maternel avant grossesse est présentée ci dessous :(figure 1)



Graphique 1. Classement qualitatif de l'IMC maternelle avant grossesse

Seules 175 patientes (49%) avaient un IMC normal en début de grossesse. Les patientes en surpoids, en obésité et en obésité morbide représentaient respectivement : 23,3% ; 15,7% et 8,5%.

Les patientes en dénutrition ; c'est à dire avec un IMC inférieur à 18 représentaient 8,8% de notre échantillon.

2.1.2. Facteurs de risques d'enfant PAG

Les facteurs de risques connus pour la naissance d'un enfant PAG¹⁰ ont été recherchés dans notre population. Les résultats sont présentés dans le tableau 2 :

Facteurs de risque		Nombre de cas concernés (n)	Pourcentage de cas (n/364)
Age maternel > 35 ans		65	17,8%
Parité	Primiparité	270	74,2%
	Multiparité >8	2	0,05%
Poids	IMC<18,5	32	8,8 %
	25<IMC<34,9 (=surpoids)	115	31,6 %
	Prise de poids <8*	75	24,8%
Vulnérabilité	Réseau psycho social	60	16,5%
	Psychologue/psychiatre	30	8,2%
	Suivi assistante sociale/PMI	43	13,4%
ATCD obstétrical d'enfant PAG		3**	3,2%
Diabète gestationnel		28	7,7%
Addictions pendant grossesse	tabagisme	154	42,3%
	cannabis	10	2,7%
	Héroïne	2	0,5%
	alcool occasionnel	23	6,3%
	quotidien	34	9,3%
HTA	gravidique	9	2,4%
	chronique	16	4,3%
	Pré éclampsie	7***	1,9%

*sur 302 patientes car pour 62 d'entre elles la prise de poids n'était pas renseignée

** sur les 94 patientes « non primipares »

*** dans tous les cas il s'agissait d'une pré-éclampsie modérée (et de survenue tardive)

Tableau 2. Facteur de risque de donner naissance à un enfant PAG

2.2. Critère principal : notion de PAG à T3

2.2.1. Analyse objective : classements selon les deux types de courbes

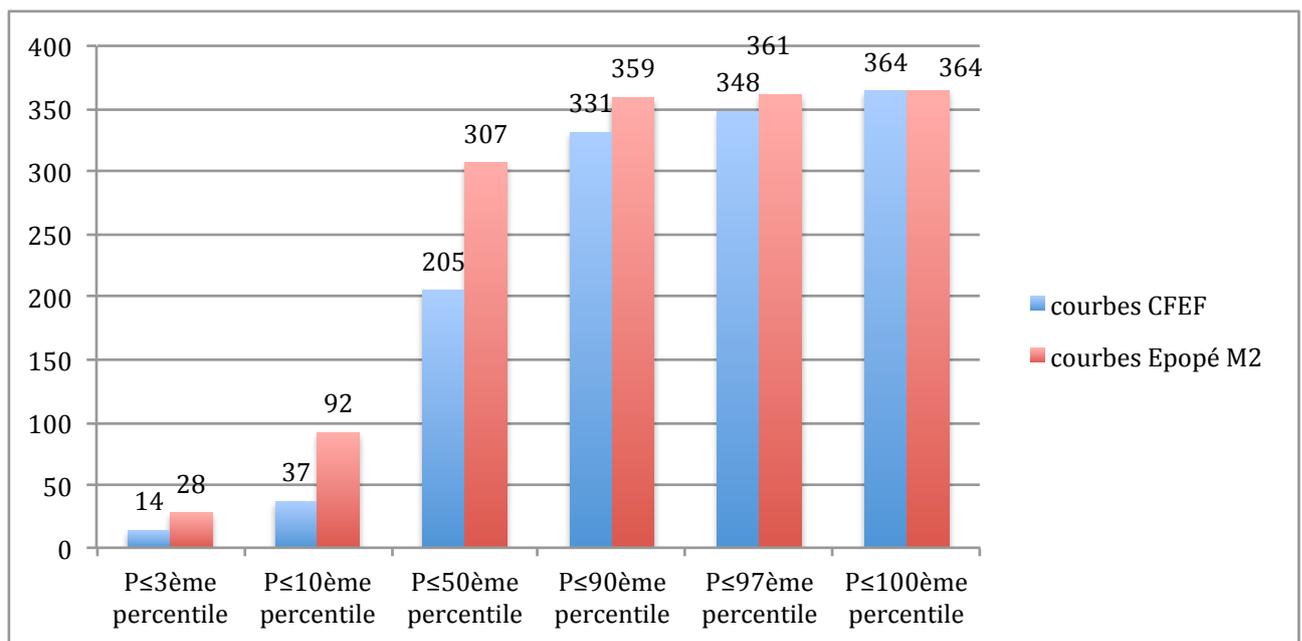
En moyenne les échographies du troisième trimestre avaient lieu à 32,14 SA ($\sigma=1,09$) ; [27-35,3]. Les extrêmes résultaient de contraintes comme une indisponibilité maternelle ou un retard de prise de rendez-vous. Treize échographies étaient en dehors de « 30SA-35SA ». Les échographies antérieures à 30SA était de onze : quatre dans la 27^{ème} SA, six dans la 28^{ème} SA et une dans la 29^{ème} SA. Les échographies réalisées après 35SA étaient réalisées dans la 35^{ème} semaine et concernaient deux grossesses.

Le nombre de fœtus dont le poids était inférieur ou égal au 3^{ème} percentile à T3 était de 28 (7,7%) pour les « courbes EPOPé M2 » vs 14 (3,5%) pour les courbes « CFEF » (OR=1,99 IC95%[0,99 ;4,17] ; $p < 0,039$).

Dans le cadre d'un dépistage d'enfant PAG, si on s'intéresse au seuil du 10^{ème} percentile : 92 (25,2%) vs 37 (10,2%) enfants étaient dépistés PAG respectivement pour les « courbes EPOPé M2 » et les « courbes CFEF » (OR= 2,48 IC95%[1,63 ;3,85] ; $p = 0,000008$). (Graphique 2 et Tableau 3).

Sur les onze échographies réalisées avant 30SA, deux étaient dépistées PAG par les courbes « EPOPé M2 » et une seule par les « courbes CFEF ». Pour les deux échographies réalisées dans la 35^{ème} semaine, seul un fœtus était dépisté PAG pour chacune des deux courbes.

Le graphique 2 représente le classement des différents percentiles pour les deux courbes.



Graphique 2. Classement du poids foetal « P » à l'échographie T3 selon les courbes CFEF et EPOPé M2

*d'après la formule Hadlock 3 (formule dans la section « méthode »)

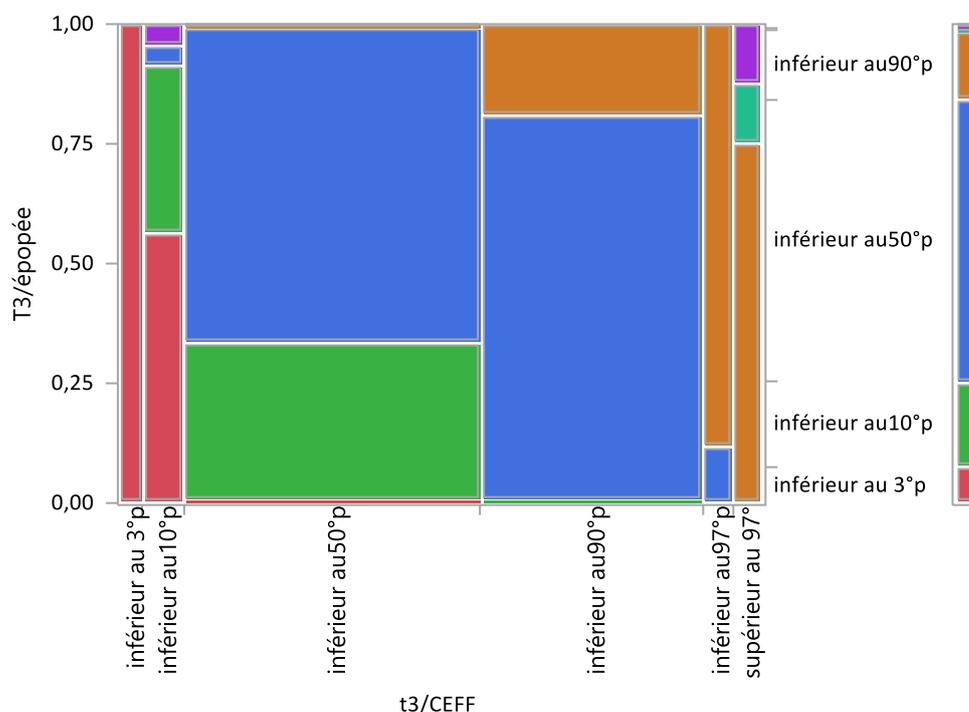
Le nombre d'enfants classés dans chacune des catégories selon les deux courbes, est présenté dans le tableau 3.

Poids fœtal à T3	Courbes CFEF	Courbes Epopé M2	OR	IC 95%	p
$P \leq 3^{\text{ème}}$ percentile	14 (3,5)	28 (7,7)	1,99	IC 95% [0,99 ; 4,17]	p=0,0039
$3^{\text{ème}} < P \leq 10^{\text{ème}}$ percentile	23 (6,3)	64 (17,6)			
Total $\leq 10^{\text{ème}}$ percentile	37 (10,2)	92 (25,2)	2,48	IC95% [1,63 ; 3,85]	p=0,0000008
$10^{\text{ème}} < P \leq 50^{\text{ème}}$	168 (46,2)	215 (59,1)			
$50^{\text{ème}} < P \leq 90^{\text{ème}}$	126 (34,6)	52 (14,3)			
$90^{\text{ème}} < P \leq 97^{\text{ème}}$	17 (4,7)	2 (0,6)			
$P > 97^{\text{ème}}$ percentile	16 (4,4)	3 (0,8)			

Tableau 3. Nombre d'enfants et pourcentage (%) classés par catégorie de percentile selon les deux courbes CFEF et EPOPÉ M2

La différence de classement, dont les valeurs apparaissent dans le tableau 3, peut être schématisée grâce à un graphique en mosaïque (figure3) qui permet de voir dans quelle proportion les deux classements diffèrent. Pour sa lecture :

- Les couleurs correspondent **uniquement** au classement par les « courbes EPOPÉ M2 » (rouge inférieur au troisième, vert : supérieur au 3^{ème} et inférieur ou égal au 10^{ème}, etc...) légende avec couleurs à droite du graphique.
- Le classement selon les « courbes CFEF » se lit à la manière d'un histogramme : de gauche à droite (avec les seuils écrits sous la barre des abscisses)



Graphique 3. Graphique en mosaïque: analyse de contingence entre le classement EPOPÉ M2 et CFEF

L'analyse de contingence montre un résultat significatif (tableau 6) : le classement obtenu par les « courbes EPOPÉ M2 » est significativement différent du classement établi par les courbes du CFEF.

Test	Khi deux	Prob. > khi deux
Rapport de vraisemblance	395,120	<0,0001*
Pearson	562,381	<0,0001*

*valeur de p

Tableau 4. Résultat statistique de l'analyse de contingence entre les classements établis par les deux courbes EPOPÉ M2 et CFEF

2.2.2. Dépistage subjectif : contrôle biométrique préconisé

D'après les données figurant dans le dossier médical, 48 fœtus sur 364 (soit 13,1%) étaient suspects d'être PAG à T3 (d'après les annotations de l'échographiste) ; et pour ces fœtus un contrôle biométrique était prévu dans les 15-21 jours. Les critères retenus étaient « biométries limites » ou « PA autour du 10^{ème} percentile ».

Trente-trois autres fœtus ont bénéficié d'échographies supplémentaires pour d'autres motifs (tableau 3).

Motif surveillance échographique après T3	Nombre
Biométrie foetale	48
HTA maternelle	9
oligoamnios	3
Excès de LA	2
ATCD d'enfant PAG ou RCIU	3
Petite HU (hauteur utérine)	2
Anomalie du RCF	1
Fémur court	3
ATCD de pré-éclampsie maternelle	1
Suspicion de séroconversion toxoplasmose et CMV (non avéré ensuite)	2
siège	1
Protéinurie maternelle	1
Pyelectasie foetale	1
Placenta bas inséré	1
Avance de maturité placentaire	1

Tableau 5. Motif des échographies ultérieures à T3

Si l'on compare chacune des deux courbes (méthode objective) avec ce dépistage subjectif, le dépistage est meilleur de façon significative avec les courbes EPOPÉ M2 et il est moins performant avec les courbes CFEF mais de façon non significative (tableau 6) :

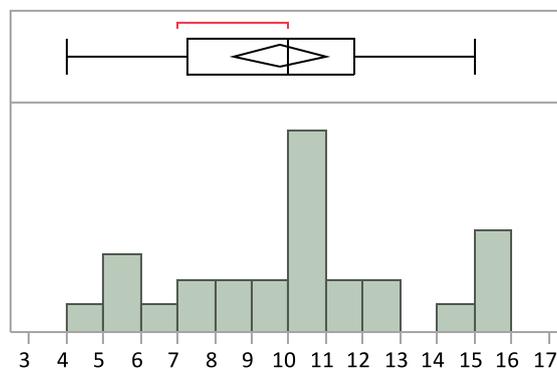
Nombre d'enfants dépistés PAG à T3 sur 364	EPOPÉ M2 : 92 enfants dépistés	CFEF : 37 enfants dépistés
Dépistage subjectif : 48 enfants « dépistés »	OR=1,92	OR=0,77
	IC 95%[1,29 ;2,86]	IC 95%[0,47 ;1,24]
	$p=0,0006$	$p=0,30$

Tableau 6. Comparaison du dépistage utilisant les courbes « EPOPé M2 »ou « CFEF » avec le dépistage "subjectif"

2.3. Critères secondaires :

2.3.1. Paramètres obstétricaux/mode d'accouchement

Le nombre de consultations pour chacune des grossesses était en moyenne de 9,75 ($\sigma=3,21$) ; [4-15]. Le graphique ci-après représente la répartition du nombre de consultations pour notre population :



Graphique 4. Nombre de consultations de suivi et proportion de grossesses concernées

Sur les 364 grossesses, l'accouchement a eu lieu par voie basse dans 272 cas (75%) et par césarienne dans 92 cas (25%). Plus de la moitié des césariennes (51 soit 55%) ont été réalisées pour anomalie du RCF (Rythme Cardiaque Fœtal) au cours du travail.

Les indications de césariennes sont représentées dans le tableau 7.

Indication de la césarienne = 92	Nombre de grossesses (%)
Altération du RCF pendant ou avant le travail	51 (55%)
siège	8 (8,7%)
Echec de déclenchement	6 (6,5%)
Utérus bi- ou multi-cicatriciel	5 (5,4%)
RCIU suspecté	4 (4,3%)
Stagnation de la dilatation	4 (4,3%)
BGR	2 (2,2%)
HTA / prééclampsie	5 (5,4%)
autre	11 (11,9%)

RCF : rythme cardiaque fœtal ; RCIU : retard de croissance intra utérin ; BGR : bassin généralement rétréci ; HTA : hypertension artérielle.

Tableau 7. Indication de la césarienne

Les déclenchements ont concerné 141 grossesses (38,7%) ; les motifs sont présentés dans le tableau 8, nous les présentons tels qu'ils ont été consignés dans le dossier obstétrical.

Indications de déclenchement	N	%
Oligoamnios	41	29,1
RCIU	27	19,1
RPM	22	15,6
Terme échu	13	9,2
Diabète gestationnel	10	7,1
Pré-éclampsie	10	7,1
Diminution des MAF	4	2,8
Fenêtre thérapeutique (anticoagulant)	4	2,8
HTA	3	2,1
ATCD MFIU	2	1,5
MFIU	2	1,5
Déficit FVII	1	0,7
SAPL	1	0,7
Stagnation de la croissance	1	0,7
TOTAL	141	100

RCIU : retard de croissance intra-utérin ; RPM : Rupture Préaturé des Membranes ; MAF : mouvements actifs fœtaux ; MFIU : Mort Foeral In Utero ; FVII : facteur VII ; SAPL : Syndrome des Antiphospholipides

Tableau 8. Indication du déclenchement

2.3.2. Etat néonatal

En moyenne le poids fœtal dans notre population était de 2454,3g soit un percentile moyen de 1,23 (données dans le tableau 1) selon les courbes ajustées de l'AUDIPOG¹¹.

A la naissance, quatre nouveau-nés ont été transférés en réanimation néonatale (1,1%) et 26 (7,1%) ont été pris en charge dans le service de néonatalogie. Sur les 364 naissances, trois étaient des MFIU (Mort Fœtal *in utero*) qui sont survenues au delà de 37 SA. Pour ces trois grossesses, il n'y avait pas de pathologie maternelle connue (notamment pas de diabète gestationnel). Les examens complémentaires (anatomopathologie placentaire, foetopathologie et cytogénétique) n'ont pas retrouvé d'anomalie en dehors de signes d'hypoperfusions au niveau placentaire.

Dans notre population 265 pH sur les 364 naissances étaient renseignés (soit 72%). Quand le pH n'était pas disponible (délai trop long ou quantité de sang insuffisante), les lactates au cordon étaient renseignés : 87/364 (23,9%). Aucune mesure de lactate ou pH n'était disponible pour 12 naissances ; dont les 3 MFIU. L'absence de pH ou lactates concernait donc 9 naissances (2,8%).

Les données concernant les critères d'évaluation de l'état néonatal sont présentées dans le tableau 9.

<u>Etat néonatal</u>	<u>Nombre de nouveau né concerné n (%)</u>	
pH : n= 265	<7,00	0 (0%)
	7,00≤pH<7,15	19 (7,2%)
	7,15≤pH<7,20	34 (12,8%)
	pH≥7,20	211 (79,6%)
Lactates n = 87	Lactates ≥ 6	8 (9,2%)
Transfert	En réanimation néonatale	4 (1,1%)*
	En néonatalogie	26 (7,2%)*
APGAR à 5 min	<7	4 (1,1%)*

*Après exclusion des 3 MFIU soit sur 361 enfants

Tableau 9. Critères objectifs de l'état néonatal

Les enfants transférés en néonatalogie et en réanimation néonatale ont tous eu des durées de séjours n'excédant pas 7 jours et il n'y a pas eu de complications.

2.3.3. Comparaison enfants dépistés par les courbes à T3 versus ceux non dépistés

2.3.3.1. Avec les courbes EPOPé

Si nous comparons les critères néonataux objectifs entre les enfants dépistés par les courbes EPOPé M2 comme PAG à T3 ($\leq 10^{\text{ème}}$ percentile) vs ceux non dépistés, nous obtenons le tableau 10.

Tous les enfants avec un APGAR à 5 min inférieur à 7 étaient dépistés PAG par les courbes EPOPé à T3. De même, tous les enfants transférés en réanimation néonatale étaient classés dans le groupe PAG à T3 par les courbes EPOPé (tableau 10).

Critère néonatal	T3 EPOPé $\leq 10^{\text{p}}$: 92	T3 EPOPé $> 10^{\text{p}}$: 272	Test exact de Fisher	
Poids (g) moyen à terme	2 368,9	2 450,6	OR = 0,99 $p=0,4$; IC 95% [0,89 ; 1,04]	
Percentile moyen à terme	1,22	1,246	NS	
*pH	nb pH disponibles	68 / 91	197 / 270	
	7,00 \leq pH < 7,15	3 (4,4%)	16 (8,1%)	OR = 0,54 $p=0,4$; IC 95% [0,098 ; 1,98]
	7,15 \leq pH < 7,20	9 (13,2%)	25 (12,7%)	OR = 1,04 $p=1$; IC 95% [0,4 ; 2,4]
*Lactate	Nb lactates disponibles	23 / 91	64 / 270	NS
	≥ 6	2 (25%)	6 (75%)	NS
*Nb APGAR	< 7 à 5 min	4 (4,4%)	0 (0,0%)	NA
	≥ 7 à 5 min	87 (95,6%)	271 (100%)	
Nb de transfert en néonatalogie / 26	11 (42,3%)	15 (57%)	NS	
Nb de transfert en réanimation / 4	4 (100%)	0 (0%)	NS	

* Pour un total de 361 patientes (après soustraction des 3 MFIU) 91 groupe T3 EPOPé $< 10^{\text{p}}$ et 270 groupe T3 EPOPé $> 10^{\text{p}}$

Tableau 10. Enfants dépistés PAG à T3 par EPOPé vs ceux non dépistés

Sur les trois MFIU de notre étude, deux étaient diagnostiquées PAG à T3 par EPOPé M2.

2.3.3.2. Avec les courbes CFEF

De la même façon nous comparons les critères néonataux des enfants classés PAG à T3 par les courbes du CFEF vs ceux non dépistés (tableau 10).

Le poids moyen à terme des enfants qui avaient été dépistés à T3 par les courbes CFEF était significativement plus petit que le poids des enfants non dépistés.

Critère néonatal	T3 CFEF $\leq 10^{\circ}p$:37	T3 CFEF $>10^{\circ}p$: 327	Test exact de Fisher
Poids (g) moyen à terme	2 202,16	2 455,8	OR =0,89 $p=0,007$; IC 95%[0,83 ;0,97]
Percentile moyen à terme	0,85	1,283	NS
*pH			
nb pH disponibles	27/ 36	238 / 327	
7,00 \leq pH<7,15	1 (3,7%)	18 (7,5%)	NS
7,15 \leq pH<7,20	0 (0,0%)	34(14,3%)	NS
*Lactate			
Nb lactates disponibles	23 / 91	238 / 327	
≥ 6	2 (25%)	6 (75%)	NS
*Nb APGAR			
<7 à 5min	2 (5,5%)	2 (0,6%)	NS
>7 à 5 min	34 (94,5%)	323 (99,4%)	
Nb de transfert en néonatalogie /26	9 (34,6)	17 (65,4%)	NS
Nb de transfert en réanimation /4	1 (25%)	3 (75%)	NS

* Pour un total de 361 patientes (après soustraction des 3 MFIU) : 36 dans le groupe T3 CFEF<10°p et 325 dans le groupe T3 CFEF > 10°p

Tableau 11. Enfants dépistés PAG à T3 par CFEF vs ceux non dépistés

Sur les trois MFIU de notre étude seule une était dépistée PAG à T3 avec les courbes du CFEF.

2.3.4. Résultats anatomopathologiques placentaires

L'étude anatomopathologique des placentas a concerné 139 accouchements dans notre population. Le tableau 12 présente les caractéristiques retrouvées dans les comptes rendus.

Dix-sept placentas sur les 139 (12,2%) n'avaient pas d'anomalie évidente lors de l'analyse anatomopathologique. Les lésions vasculaires étaient les plus représentées ainsi que la présence d'un cordon long (de plus de 30 cm) (tableau12).

Anatomopathologie : 139/364		NB (%)
1/ Sans anomalie évidente		17 (12,2)
2/ Anomalie macroscopique		
Anomalie de configuration	de Bi partita	1 (0,7)
	Kyste sous chorial	7 (5)
	circumvalata	1 (0,7)
Anomalie funiculaire	Insertion vélamenteuse	11 (7,9)
	Cordon long :	30 (21,6)
	AOU	6 (4,3)
2.1 Lésions d'ordre vasculaire		
Infarctus	Ancien (blanc)	48 (34,5)
	Récent (rouge)	21 (15,1)
Thrombose sous choriale	Massive >1cm ²	22 (15,8)
	présente	10 (7,2)
Hématome decidual basal		2 (1,4)
NIDF présente		35 (25,2)
Hémangiome chorioangiome		1 (0,7)
Dysplasie mésoenchymateuse		0 (0)
3/ Anomalie histologique		
3.1 Lésions vasculaires (celles de la macroscopie confirmées à l'histologie)		
Signes d'hypoxie-ischémie villositaire**		69 (49,6)
Anomalie du réseau vasculaire fœtal***		27 (19,4)
NIDF	localisation basale (risque récurrence+++)	7 (5)
	toute épaisseur (risque de récurrence++)	9 (6,4)
	chambre inter-villoseuse	12 (8,6)
	localisation non précisée	7 (5)
3.2 Lésions inflammatoires		
Chorioamniotite aigüe		3,6
Villite aigüe (pas responsable RCIU)		1 (0,7)
Villite chronique (VUE :villite of Unknown etiology)	Dépôts massifs de fibrine (risque récurrence++)	1 (0,7)
	Sans dépôts massifs de fibrine	3 (2,1)
Intervillite chronique macrophagique		8 (5,8)

Tableau 12. Anomalies en lien avec un RCIU retrouvées sur l'examen anatomopathologique du placenta

Souvent ce bilan anatomopathologique était complété par un caryotype sur prélèvement de villosités choriales : 186 dossiers étaient concernés. Sur ceux là, dix-neuf résultats (10,4%) n'étaient pas disponibles dans le dossier, 7 (3,7%) n'avaient pu aboutir suite à un défaut de culture cellulaire. Les 160 résultats disponibles (86%) étaient tous normaux.

3. Discussion

L'utilisation de courbes de croissance *in utero* « ajustées » a déjà sa place pour les échographies réalisées par des praticiens « référents » travaillant au sein des CPDPN (Centre Pluridisciplinaire de Diagnostic Prénatal). Bon nombre d'études ont construit des modèles de courbes *in utero* « ajustées »^{13,15,16}. Leur utilisation améliore le dépistage des enfants PAG¹⁷⁻²⁰. Dans notre étude, on retrouve ce bénéfice puisqu'à l'échographie T3, 92 enfants (25,2%) sont dépistés $\leq 10^{\circ}$ percentile avec les courbes « EPOPé M2 » contre 37 enfants (10,2%) 3,8% pour les courbes « CFEF » (OR=2,48 ; IC95%[1,63 ;3,85] ; $p=0,0000008$).

A notre connaissance, aucune étude antérieure à la notre n'a utilisé le modèle « EPOPé M2 » ; et qui plus est, dans une population d'enfants PAG sévère à terme.

L'utilisation des courbes ajustées a montré que les enfants dépistés grâce à elles présentaient des complications néonatales plus sévères que les enfants non dépistés par ces mêmes courbes^{17,21,22}. Malgré notre faible échantillon, nous constatons également que tous les enfants transférés en réanimation (n=4) sont dépistés PAG à T3 par EPOPé M2 tandis que les courbes non ajustées du CFEF n'en dépistent que la moitié.

En dehors du cadre de notre étude avec des enfants nés hypotrophes à terme, où la détection des PAG n'est que de 25%, la proportion d'enfants PAG méconnus est importante : elle représente en France environ un quart des grossesses selon Monier et al⁹. Lorsque la naissance survient avant terme, la patiente et l'enfant sont pris en charge dans des maternités de type adapté à l'âge gestationnel. En revanche, à terme, dans cette population d'enfants méconnus PAG, les naissances peuvent survenir dans des maternités de type I ou II. Les conséquences néonatales néfastes résultant du manque d'anticipation n'ont pas pu être mises en évidence dans notre population qui accouchait dans une maternité de type III avec une équipe entraînée à la prise en charge de ces nouveau-nés hypotrophes. Les courbes « CFEF » et « EPOPé M2 » auraient certainement une bien meilleure sensibilité pour dépister les PAG les plus sévères dont la naissance survient le plus souvent avant 37SA.

Le classement réalisé dans notre étude montre qu'il existe une différence significative selon les deux types de courbe pour les enfants classés à T3 « inférieur ou égal au 10^{ème} percentile du poids foetal estimé ». Ce seuil de percentile de poids foetal semble être pertinent : en effet, les RPC du CNGOF de 2013 précisent que dans le but d'un « langage commun » avec les pédiatres : « Le compte-rendu d'échographie doit préciser le *percentile de l'EPF* (grade C) »²³. De plus, ces mêmes recommandations préconisent d'adresser à un échographiste référent :

- systématiquement les enfants sans facteurs de risque avec une EPF <3^{ème} percentile à T3

- « les enfants avec facteurs de risques si l'EPF <10^{ème} percentile » ou si le « contrôle croissance à 3 semaines d'intervalle n'est pas satisfaisant »²³.

Dans tous les cas, le bilan étiologique a sa place pour « établir l'origine du PAG : le bilan est à envisager lorsque l'estimation de poids fœtal est < 10^{ème} percentile (accord professionnel) »²³.

Les auteurs ayant participé à la rédaction de ces recommandations préconisent également une surveillance de la croissance fœtal si le percentile de l'EPF est inférieur au 10^{ème} percentile. En effet, d'après Ego et al. « le seuil du 10^{ème} percentile est le seuil habituellement utilisé pour définir le PAG en raison de son association à la morbidité et mortalité périnatale (NP2) »⁷.

De plus, nous rappelons la nécessité de calculer le percentile de poids lors de l'échographie T3 ; puisque des biométries toutes supérieures au 10^{ème} percentile peuvent cependant donner un poids qui sera inférieur au 10^{ème} percentile²³. Ainsi, même si dans notre étude la « subjectivité » des échographistes a permis un meilleur dépistage que les courbes du CFEF, respectivement 48 enfants dépistés (13,1%) contre 37 (10,2%) (NS) ; le percentile du poids calculé avec les courbes EPOPé M2 permet un dépistage encore meilleur que cette « subjectivité clinique » de façon significative (OR=1,92 IC95%[1,29 ;2,86] $p=0,0006$).

Si le dépistage par les courbes EPOPé M2 est meilleur dans notre population d'enfants « PAG sévères à terme », on peut se demander si dans la population générale ces courbes ne seraient pas à l'origine d'un « défaut de classement » entraînant un sur-diagnostic d'enfants PAG ; et donc une surconsommation de soins médicaux et de prise en charge avec toute la iatrogénie qui en découle (notamment la prématurité induite). Ego et al. ont étudié ce phénomène en comparant les conséquences néonatales du reclassement des enfant PAG selon les courbes EPOPé M1 (ajustées seulement sur le sexe fœtal) et les courbes EPOPé M2. Ainsi 4% des enfants étaient reclassés : pour moitié en « nouveau PAG » et pour l'autre moitié n'étant plus considéré comme PAG (donc eutrophes). Par rapport au groupe de référence eutrophe, les enfants identifiés comme de nouveaux PAG par M2 ont une moins bonne adaptation à la vie extra-utérine (1,7 % d'Apgar < 7 à 5min *versus* 0,4%, $p=0,03$), et sont plus souvent transférés en néonatalogie (10,8% *versus* 6,8%, $p<0,01$). Les enfants PAG uniquement selon M1 présentent un poids moyen plus faible pour un AG moyen semblable à celui des eutrophes (2714,3 g *versus* 3376,7 g, $p < 0,01$), mais ces enfants ne présentent pas d'évènements particuliers à la naissance²⁴.

Les facteurs de risques connus de donner naissance à un enfant PAG sont surreprésentés dans notre population par rapport au pourcentage attendu dans une population de femmes enceintes.

En effet, la proportion de patientes qui consomment du tabac pendant la grossesse est de 42,3% dans notre étude. Ce taux est largement supérieur à celui retrouvé dans une population de femme enceinte : entre 17% et 14% selon le trimestre de la grossesse, dans l'étude de Blanchon et al.²⁵ Or le tabac augmente le risque d'enfant PAG dès une cigarette par jour²⁶ et le bénéfice de l'arrêt du tabac avant grossesse est aussi bien établi²⁷.

De la même manière, la consommation quotidienne d'alcool concerne 9,3% des patientes de notre étude contre environ 5% de femmes enceintes dans la population générale²⁸.

Concernant le suivi psychosocial des patientes, il est dans notre population légèrement inférieur à celui retrouvé en moyenne en France en 2006²⁹ (16% vs 18%). En revanche, ce suivi, majoritairement relayé par la PMI (Protection Maternelle et Infantile), est soumis à de nombreuses disparités selon les régions: ainsi une enquête de 2005 en Midi-Pyrénées comptait un suivi pour seulement 6% des femmes enceintes³⁰.

Selon les recommandations françaises, la surveillance anténatale comporte sept examens cliniques prénatals et trois échographies fœtales^{31,32}. L'échographie du troisième trimestre doit être réalisée entre 30 et 35 SA ; son principal objectif étant de dépister les anomalies de croissance fœtale et/ou les anomalies congénitales qui n'auraient pas été vues avant. Les critères de qualité de cet examen ont été développés par le Collège Français d'Echographie Fœtal (CFEF). Dans notre population treize patientes ont eu leur échographie du troisième trimestre avant 30SA ou après 35SA. Volontairement, elles n'ont pas été exclues de l'étude afin de rester en accord avec la pratique courante qui comporte parfois des contraintes.

Nous aurions pu étudier la nécessité de réaliser une autre échographie de dépistage ultérieure à l'échographie recommandée du troisième trimestre mais les dernières RCP du CNGOF ne recommandaient pas cet examen dans le cadre du dépistage. Il appartient bien alors à l'échographie T3 d'obtenir le classement adéquat pour ne pas méconnaître un enfant PAG. Bien sûr, bien que les courbes « EPOPÉ M2 » ajustées dépistent mieux les enfants PAG dans cette population d'enfants nés PAG sévères à terme, nous ne pouvons pas exclure la survenue postérieure à l'échographie T3 d'un mécanisme de restriction de croissance.

L'anatomopathologie placentaire nous semble intéressante car elle permet justement d'étayer l'étiologie du RCIU ou du PAG ; mais aussi d'anticiper une récurrence pour les grossesses ultérieures. Ainsi, la présence de NIDF (Nécrose Ischémique avec dépôt de

substance Fibrinoïde) est physiologique au niveau sous-chorial à terme. Elle devient pathologique en situation basale et/ou si elle occupe toute l'épaisseur du placenta. Cette NIDF basale est associée à un risque de récurrence certain³³. Dans notre étude, 7/139 anatomopathologies placentaires (5%) sont concernées par la présence de NIDF basale. Ces patientes sont donc à très haut risque de donner à nouveau naissance à un enfant PAG lors d'une grossesse ultérieure. L'importance de l'anatomopathologie placentaire dans le dépistage ultérieure d'enfant PAG n'est pourtant pas mentionnée dans les recommandations actuelles.

Pour prédire la survenue d'une pathologie à l'origine d'un RCIU (telle que la pré-éclampsie), il est plus pertinent d'utiliser l'index de pulsatilité (doppler)³⁴, associé ou non à la recherche de notch sur les artères utérines. Or, dans les dossiers médicaux de nos patientes, sont consignés les index de résistance des artères utérines et la présence ou non de notch sur les artères utérines. Ainsi, par manque de pertinence, (pas d'index de pulsatilité disponible) et devant le grand nombre de données manquantes, nous ne présentons pas les résultats concernant les dopplers réalisés à T3. De même, les dopplers ombilicaux et/ou cérébraux réalisés dans environ la moitié des cas (de façon systématique ou dans le cadre d'enfant PAG suspecté) n'ont pas de grand intérêt dans notre population. En effet, en travaillant dans une population d'enfants nés à *terme* nous éliminons la majorité des RCIU précoces d'origine vasculaire (pré-éclampsies sévères, anomalie génétique) qui ne permettent pas d'atteindre 37SA dans la plupart des cas.

Notre étude a choisi d'utiliser le modèle EPOPé M2 pour mesurer l'apport de l'ajustement car c'était l'un des premiers à pouvoir être utilisé quelque soit le terme de la grossesse. Nous rappelons que ce modèle repose sur une méthode de construction « transversale » dans la population française¹⁴. Actuellement, l'intérêt de courbes ajustées ne faisant plus débat même au niveau international, Papageorghiou et al.³⁵ recommandent quand à eux l'utilisation en routine de courbes ajustées construites selon une méthodologie « longitudinale » d'après les données biométriques de huit pays différents, pour une utilisation internationale.

D'autres études mériteraient de comparer ces courbes en pratique courante dans la population française afin de pouvoir recommander une courbe ajustée commune pour tous les praticiens exerçant en France.

Conclusion

L'apport de l'ajustement en dépistage apparaît comme pertinent pour améliorer le dépistage des enfants PAG qui présentent le plus de complications à la naissance mais aussi reclasser certains enfants comme eutrophes. Toutefois, en dépit de l'usage des courbes « EPOPé M2 », seul 25 % des enfants qui seront PAG sévères à terme sont reconnus.

Références bibliographiques

1. Huang DY, Usher RH, Kramer MS, Yang H, Morin L, Fretts RC. Determinants of unexplained antepartum fetal deaths. *Obstet Gynecol.* 2000 Feb;95(2):215–21.
2. Flenady V, Koopmans L, Middleton P, Frøen JF, Smith GC, Gibbons K, et al. Major risk factors for stillbirth in high-income countries: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Lond Engl.* 2011 Apr 16;377(9774):1331–40.
3. McIntire DD, Bloom SL, Casey BM, Leveno KJ. Birth weight in relation to morbidity and mortality among newborn infants. *N Engl J Med.* 1999 Apr 22;340(16):1234–8.
4. Gardosi J, Madurasinghe V, Williams M, Malik A, Francis A. Maternal and fetal risk factors for stillbirth: population based study. *BMJ.* 2013;346:f108.
5. Trudell AS, Cahill AG, Tuuli MG, Macones GA, Odibo AO. Risk of stillbirth after 37 weeks in pregnancies complicated by small-for-gestational-age fetuses. *Am J Obstet Gynecol.* 2013 May;208(5):376.e1–7.
6. Carbonne B, Sentilhes L, Vayssière C. Retard de croissance intra-utérin : recommandations pour la pratique clinique – Introduction. *J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod.* 2013 Dec;42(8):868–9.
7. Ego A. Définitions : petit poids pour l'âge gestationnel et retard de croissance intra-utérin. *J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod.* 2013 Dec;42(8):872–94.
8. Ott WJ. Intrauterine growth retardation and preterm delivery. *Am J Obstet Gynecol.* 1993 Jun;168(6, Part 1):1710–7.
9. Monier I, Blondel B, Ego A, Kaminiski M, Goffinet F, Zeitlin J. Poor effectiveness of antenatal detection of fetal growth restriction and consequences for obstetric management and neonatal outcomes: a French national study. *BJOG Int J Obstet Gynaecol.* 2015 Mar;122(4):518–27.
10. Gaudineau A. Prévalence, facteurs de risque et morbi-mortalité materno-foetale des troubles de la croissance foetale. *J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod.* 2013 Dec;42(8):895–910.
11. Mamelle N, Munoz F, Grandjean H. Foetal growth from AUDIPOG study. I. Establishment of reference curves. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris).* 1996;25(1):61–70.
12. Mamelle N, Munoz F, Martin JL, Laumon B, Grandjean H. Foetal growth from AUDIPOG study. II. Application for the diagnosis of intrauterine growth retardation. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris).* 1996;25(1):71–7.
13. Massoud M, Duyme M, Fontanges M, Combourieu D. Courbe d'estimation de poids foetal 2014 par le Collège français d'échographie foetale (CFEF). *J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod [Internet].* [cited 2015 Nov 10]; Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0368231515000332>
14. Ego A, Prunet C, Lebreton E, Blondel B, Kaminski M, Goffinet F, et al. Courbes de croissance in utero ajustées et non ajustées adaptées à la population française. I – Méthodes de construction. *J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod [Internet].* [cited 2015 Dec 23]; Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0368231515002148>

15. Hadlock FP, Harrist RB, Martinez-Poyer J. In utero analysis of fetal growth: a sonographic weight standard. *Radiology*. 1991 Oct;181(1):129–33.
16. Salomon LJ, Bernard JP, Ville Y. Estimation of fetal weight: reference range at 20–36 weeks' gestation and comparison with actual birth-weight reference range. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2007 May 1;29(5):550–5.
17. Anderson N, Sadler L, Stewart A, McCowan L. Maternal and pathological pregnancy characteristics in customised birthweight centiles and identification of at-risk small-for-gestational-age infants: a retrospective cohort study. *BJOG Int J Obstet Gynaecol*. 2012 Jun 1;119(7):848–56.
18. Ego A, Subtil D, Grange G, Thiebaugeorges O, Senat M-V, Vayssiere C, et al. Customized versus population-based birth weight standards for identifying growth restricted infants: A French multicenter study. *Am J Obstet Gynecol*. 2006 Apr 1;194(4):1042–9.
19. Gardosi J, Clausson B, Francis A. The value of customised centiles in assessing perinatal mortality risk associated with parity and maternal size. *BJOG Int J Obstet Gynaecol*. 2009 Sep 1;116(10):1356–63.
20. Zhang X, Platt R, Cnattingius S, Joseph K, Kramer M. The use of customised versus population-based birthweight standards in predicting perinatal mortality. *BJOG Int J Obstet Gynaecol*. 2007 Apr 1;114(4):474–7.
21. Figueras F, Figueras J, Meler E, Eixarch E, Coll O, Gratacos E, et al. Customised birthweight standards accurately predict perinatal morbidity. *Arch Dis Child - Fetal Neonatal Ed*. 2007 Jan 7;92(4):F277–80.
22. McCowan LME, Harding JE, Stewart AW. Customised birthweight centiles predict SGA pregnancies with perinatal morbidity. *BJOG Int J Obstet Gynaecol*. 2005 Aug 1;112(8):1026–33.
23. Le Retard de Croissance intra-utérin. Recommandations pour la pratique clinique. [Internet]. CNGOF. 2013. Available from: www.cngof.fr/pratiques-cliniques/recommandations-pour-la-pratique-clinique
24. Ego A, Prunet C, Blondel B, Kaminski M, Goffinet F, Zeitlin J. Courbes de croissance in utero ajustées et non ajustées adaptées à la population française. II – Comparaison à des courbes existantes et apport de l'ajustement. *J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod* [Internet]. [cited 2015 Nov 10]; Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0368231515002136>
25. Blanchon B, Parmentier M, Colau J-C, Dautzenberg B, Blum-Boisgard C. Tabac et grossesse: Étude de l'Assurance maladie des professions indépendantes en Ile-de-France. *J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod*. 2004 Jan;33(1, Part 1):21–9.
26. Baba S, Wikström A-K, Stephansson O, Cnattingius S. Changes in snuff and smoking habits in Swedish pregnant women and risk for small for gestational age births. *BJOG Int J Obstet Gynaecol*. 2013 Mar;120(4):456–62.
27. Bickerstaff M, Beckmann M, Gibbons K, Flenady V. Recent cessation of smoking and its effect on pregnancy outcomes. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. 2012 Feb;52(1):54–8.

28. Kaminski M, Lelong N, Bean K, Chwalow J, Subtil D. Change in alcohol, tobacco and coffee consumption in pregnant women: evolution between 1988 and 1992 in an area of high consumption. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 1995 Jun;60(2):121–8.
29. Etude sur la protection maternelle et infantile en France-Rapport de synthèse [Internet]. 2006. Available from: www.ladocumentationfrancaise.fr
30. M Delobel, F Cayla, H Grandjean. Le suivi et l'orientation des femmes enceintes. [Internet]. Available from: www.orsmip.org
31. Grossesses à risque : orientation des femmes enceintes entre les maternités en vue de l'accouchement [Internet]. Haute Autorité de Santé. Recommandations de bonnes pratiques. 2009. Available from: www.has-sante.fr
32. Suivi et orientation des femmes enceintes en fonction des situations à risque identifiées [Internet]. Haute Autorité de Santé. Recommandations professionnelles. 2007. Available from: www.has-sante.fr
33. Katzman PJ, Genest DR. Maternal floor infarction and massive perivillous fibrin deposition: histological definitions, association with intrauterine fetal growth restriction, and risk of recurrence. *Pediatr Dev Pathol Off J Soc Pediatr Pathol Paediatr Pathol Soc.* 2002 Apr;5(2):159–64.
34. Cnossen JS, Morris RK, ter Riet G, Mol BWJ, van der Post JAM, Coomarasamy A, et al. Use of uterine artery Doppler ultrasonography to predict pre-eclampsia and intrauterine growth restriction: a systematic review and bivariable meta-analysis. *CMAJ Can Med Assoc J J Assoc Medicale Can.* 2008 Mar 11;178(6):701–11.
35. Papageorgiou AT, Ohuma EO, Altman DG, Todros T, Cheikh Ismail L, Lambert A, et al. International standards for fetal growth based on serial ultrasound measurements: the Fetal Growth Longitudinal Study of the INTERGROWTH-21st Project. *Lancet Lond Engl.* 2014 Sep 6;384(9946):869–79.

Table des annexes

Annexe 1. ESTIMATION ECHOGRAPHIQUE DU POIDS FŒTAL	47
---	----

Annexe 1. ESTIMATION ECHOGRAPHIQUE DU POIDS FOETAL

COURBES DE RÉFÉRENCE ÉTABLIES PAR LE C.F.E.F.

Nous vous rappelons les Recommandations Professionnelles concernant le dépistage du Retard de Croissance Utero que le Collège National des Gynécologues Obstétriciens Français a publié en décembre 2013.

En Dépistage:

- Il convient désormais d'utiliser comme références:
 - Pour les biométries (Bip, PC, PA, LF) les courbes du CFEF de 2000 ou 2006 (disponibles sur ce site)
 - Pour l'Estimation du Poids Fœtal (EPF), la formule d'Hadlock à 3 paramètres PA, PC, LF (meilleure pour les petits poids)
- Il convient également d'inscrire l'Estimation de Poids Fœtal dans le compte-rendu, en grammes et en percentiles (avec la mention de la marge d'erreur).
- l'Estimation de Poids Fœtal est à reporter sur les les courbes de pods fœtal établies par le CFEF et publiées en février 2015. L'Estimation de Poids Fœtal et la mesure du Périmètre Abdominal sont les deux paramètres reconnus comme primordiaux pour apprécier la croissance fœtale. Le repérage de petits poids PAG et de RCIU est conditionné en grande partie par la courbe d'estimation de poids utilisée.

La courbe de référence permet de déterminer une croissance dite «normale» et donc d'identifier un défaut de prise de «poids» selon cette norme

Pour une unité de réflexion, il est recommandé d'utiliser en référence les courbes du CFEF : courbes de biométries et courbe de l'EPF

Comment a été faite la courbe d'EPF du CFEF :

Les mesures ont été obtenues pour 33 143 fœtus entre 17 et 38 SA., entre 2012 et 2013 (6 régions de France)

A partir de ces données, des courbes de biométries 2012/2013 ont été faites

La courbe d'EPF du CFEF des 3e, 10e, 50e, 90e et 97e percentiles a été publiée en février 2015, vous la trouverez ci après:

Courbe d'estimation de poids fœtal 2014 par le Collège Français d'Echographie Fœtale (CFEF).

Massoud M., Duyme M., Fontanges M., Collège Français d'Echographie Fœtale (CFEF), Combourieu D.

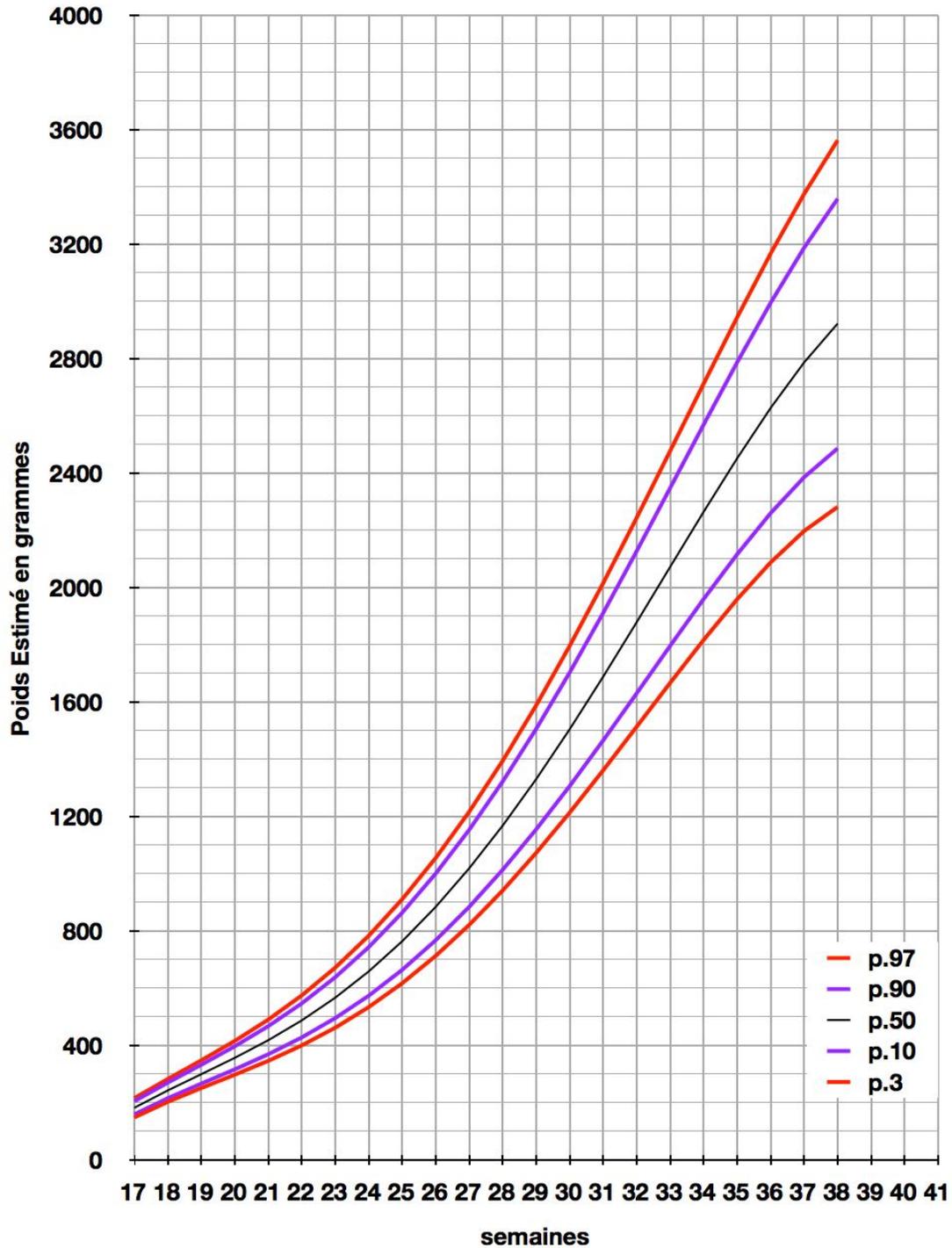
Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction - Accepté le 15 janvier 2015.

Âge gestationnel	p.3	p.10	p.50	p.90	p.97
17	148,35	159,10	182,04	204,98	215,72
18	202,89	215,61	242,75	269,90	282,62
19	251,15	266,57	299,47	332,37	347,79
20	297,62	316,46	356,66	396,86	415,71
21	346,17	369,16	418,22	467,27	490,26
22	400,08	427,94	487,39	546,84	574,70
23	461,98	495,45	566,84	638,23	671,69
24	533,93	573,72	658,60	743,48	783,27
25	617,35	664,18	764,10	864,01	910,85
26	713,05	767,66	884,16	1000,65	1055,26
27	821,24	884,34	1018,97	1153,60	1216,71
28	941,51	1013,84	1168,15	1322,45	1394,78
29	1072,85	1155,13	1330,66	1506,19	1588,47
30	1213,62	1306,57	1504,87	1703,17	1796,13
31	1361,58	1465,93	1688,55	1911,17	2015,52
32	1513,89	1630,36	1878,84	2127,32	2243,80
33	1667,06	1796,39	2072,28	2348,17	2477,49
34	1817,03	1959,93	2264,78	2569,63	2712,53
35	1959,12	2116,31	2451,66	2787,02	2944,21
36	2088,00	2260,22	2627,63	2995,03	3167,25
37	2197,79	2385,76	2786,76	3187,76	3375,73
38	2281,95	2486,39	2922,53	3358,68	3563,12

Hadlock 1985 - Am J Obstet Gynecol. 151:333-337

$$\text{Log}_{10}\text{EPF} = 1,326 + 0,0107\text{PC} + 0,0438\text{PA} + 0,158\text{LF} - 0,00326\text{PA}\times\text{LF}$$

ESTIMATION ÉCHOGRAPHIQUE DU POIDS FŒTAL



*Courbe d'estimation de poids fœtal 2014 par le Collège Français d'Echographie Fœtale (CFEF).
Massoud M., Duyme M., Fontanges M., Collège Français d'Echographie Fœtale (CFEF), Combourieu D.
Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction - accepté le 15 janvier 2015.*

Table des figures

Figure 2. Population de l'étude après application des critères d'exclusion	26
--	----

Table des tableaux

Tableau 1. Caractéristiques démographiques	27
Tableau 2. Facteur de risque de donner naissance à un enfant PAG.....	28
Tableau 3. Nombre d'enfants et pourcentage (%) classés par catégorie de percentile selon les deux courbes CFEF et EPOPé M2.....	30
Tableau 4. Résultat statistique de l'analyse de contingence entre les classements établis par les deux courbes EPOPé M2 et CFEF.....	31
Tableau 5. Motif des échographies ultérieures à T3	31
Tableau 6. Comparaison du dépistage utilisant les courbes « EPOPé M2 »ou « CFEF » avec le dépistage "subjectif"	32
Tableau 7. Indication de la césarienne	33
Tableau 8. Indication du déclenchement.....	33
Tableau 9. Critères objectifs de l'état néonatal	34
Tableau 10. Enfants dépistés PAG à T3 par EPOPé vs ceux non dépistés.....	35
Tableau 11. Enfants dépistés PAG à T3 par CFEF vs ceux non dépistés.....	36
Tableau 12. Anomalies en lien avec un RCIU retrouvées sur l'examen anatomopathologique du placenta	37

Table des graphiques

Graphique 1. Classement qualitatif de l'IMC maternelle avant grossesse	27
Graphique 2. Classement du poids foetal « P » à l'échographie T3 selon les courbes CFEF et EPOPé M2	29
Graphique 3. Graphique en mosaïque: analyse de contingence entre le classement EPOPé M2 et CFEF	30
Graphique 4. Nombre de consultations de suivi et proportion de grossesses concernées	32

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette école, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je dispenserai mes soins sans distinction de race, de religion, d'idéologie ou de situation sociale.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Je serai reconnaissant envers mes maîtres, et solidaire moralement de mes confrères. Conscient de mes responsabilités envers les patients, je continuerai à perfectionner mon savoir.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir de l'estime des hommes et de mes condisciples, si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Christelle BALLESTER

Quelle courbe de croissance *in utero* dans le dépistage des PAG sévères à terme ?

Intérêt de l'ajustement

Résumé :

Objectifs. Notre but est de comparer la proportion d'enfants dépistés Petit pour l'Age Gestationnel (PAG) à l'échographie du troisième trimestre (T3) en utilisant d'une part les courbes *in utero* (non ajustées) recommandées par le CFEF (Collège Français d'Echographie Fœtale) et d'autre part les courbes *in utero* EPOPé M2 (ajustées sur le sexe fœtal et sur l'âge, le poids, la taille et la parité maternels), dans une population d'enfants nés PAG sévère à terme.

Matériel et méthodes. Un enfant était objectivement dépisté si son poids fœtal estimé à l'échographie (Hadlock 3) était inférieur ou égal au 10^{ème} percentile à l'échographie T3. L'impact de l'ajustement a également été analysé, notamment sur l'état néonatal des enfants dépistés ou non par chacune des deux courbes. Les caractéristiques de notre population ont fait l'objet d'une analyse descriptive.

Résultats. Sur les 364 grossesses de notre population, 37 foetus (10,2%) vs 92 (25,2%) sont dépistés PAG « ≤10^{ème} percentile » à l'échographie T3 respectivement selon les courbes CFEF et les courbes EPOPé M2 (OR= 2,48). Contrairement aux courbes du CFEF, tous les enfants avec un APGAR à 5 min inférieur à 7 et tous les enfants transférés en réanimation néonatale sont dépistés PAG par les courbes EPOPé M2 à T3. Les facteurs de risques connus de donner naissance à un enfant PAG comme le tabagisme maternel, la primiparité ou le surpoids concernent respectivement 42,3%, 74,2% et 31,6% de notre population.

Conclusion. Par rapport aux courbes actuelles du CFEF, l'apport de l'ajustement par les courbes EPOPé M2 dans notre population d'enfants nés PAG sévère à terme est certain, permettant de mieux anticiper les enfants PAG et de dépister également les enfants les plus à risques de complications néonatales.

Mots-clés : Courbes de croissances *in utero*, Ajustement, Petit poids de naissance pour l'âge gestationnel

Which intrauterin growth curve should we use to detect term severe SGA infants ?

Interest of customization

Abstract :

Objectives. Our aim was to compare the rate of Small for Gestational Age (SGA) detected during third-trimester obstetric ultrasound (T3 US), between non-customized curves recommended by the French College of Obstetricians and Gynecologists and the new French EPOPé M2 intrauterine growth curves (customized by fetal sex, maternal age, weight, height and parity) in a population of severe SGA term newborns.

Population and methods. An infant was objectively identified if its third-trimester ultrasound estimated weight (Hadlock 3) was inferior or equal to the 10th percentile. The impact of customization was compared between identified vs non identified SGA in both curves. Population characteristics' were also described.

Results. In the 364 pregnancy of our study, 37 fetuses (10,2%) vs 92 (25,2%) were identified PAG (< to third percentile) in T3 US , respectively by CFEF curves and EPOPé M2 curves (OR=2,48). All newborns with APGAR score< 7 at 5 minutes and all newborns transferred to resuscitation unit were those identified by EPOPé M2 curves, contrary to CFEF curves. Risk factors known to give birth to SGA infants as tobacco, primiparity, overweight was respectively of 42,2%, 74,2% and 31,6% of our population.

Conclusion. Compared to CFEF curves, customization input in EPOPé M2 curves brought a higher quality screening of SGA infants. Their use allowed to anticipate SGA infants and also those with more severe outcome.

Keywords : Intrauterin growth curves, Customization, Small for Gestational age infant