HAL
open science

Étude de comparaison entre l'estimation échographique du poids fœtal à 41 semaines d'aménorrhées et le poids de naissance au centre hospitalier de Valence

Carolane Boyet

To cite this version:

Carolane Boyet. Étude de comparaison entre l'estimation échographique du poids fœtal à 41 semaines d'aménorrhées et le poids de naissance au centre hospitalier de Valence. Gynécologie et obstétrique. 2021. dumas-03321296

HAL Id: dumas-03321296

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03321296

Submitted on 17 Aug 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Département de Maïeutique
UGA SECTEUR SANTÉ Université Grenoble Alpes

UGA BU Université Grenoble Alpes

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance.

La propriété intellectuelle du document reste entièrement celle du ou des auteurs. Les utilisateurs doivent respecter le droit d'auteur selon la législation en vigueur, et sont soumis aux règles habituelles du bon usage, comme pour les publications sur papier : respect des travaux originaux, citation, interdiction du pillage intellectuel, etc.

Il est mis à disposition de toute personne intéressée par l'intermédiaire de l'archive ouverte DUMAS (Dépôt Universitaire de Mémoires Après Soutenance).

Si vous désirez contacter son ou ses auteurs, nous vous invitons à consulter la page de DUMAS présentant le document. Si l'auteur l'a autorisé, son adresse mail apparaîtra lorsque vous cliquerez sur le bouton « Détails » (à droite du nom).

Dans le cas contraire, vous pouvez consulter en ligne les annuaires de l'ordre des médecins, des pharmaciens et des sages-femmes.

Contact à la Bibliothèque universitaire de Médecine Pharmacie de Grenoble :
bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr

UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES

U.F.R DE MÉDECINE DE GRENOBLE

DÉPARTEMENT DE MAÏEUTIQUE

ETUDE DE COMPARAISON ENTRE L'ESTIMATION ECHOGRAPHIQUE DU POIDS FŒTAL À 41 SEMAINES D'AMENORHEES ET LE POIDS DE NAISSANCE AU CENTRE HOSPITALIER DE VALENCE

COMPARISON STUDY BETWEEN ULTRASOUND ESTIMATION OF FETAL WEIGHT AT 41 WEEKS OF AMENORRHOEA AND ACTUAL BIRTH WEIGHT AT THE HOSPITAL OF VALENCE

Par BOYET Carolane

[Données à caractère personnel]

Mémoire soutenu le 17 Juin 2021

En vue de l'obtention du Diplôme d'État de Sage-femme

2021

UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES

U.F.R DE MÉDECINE DE GRENOBLE

DÉPARTEMENT DE MAÏEUTIQUE

ETUDE DE COMPARAISON ENTRE L'ESTIMATION ECHOGRAPHIQUE DU POIDS FŒTAL À 41 SEMAINES D'AMENORHEES ET LE POIDS DE NAISSANCE AU CENTRE HOSPITALIER DE VALENCE

COMPARISON STUDY BETWEEN ULTRASOUND ESTIMATION OF FETAL WEIGHT AT 41 WEEKS OF AMENORRHOEA AND ACTUAL BIRTH WEIGHT AT THE HOSPITAL OF VALENCE

Par BOYET Carolane

[Données à caractère personnel]

Mémoire soutenu le 17 Juin 2021

En vue de l'obtention du Diplôme d'État de Sage-femme

2021

RÉSUMÉ

Objectifs. – Notre objectif principal était de déterminer la concordance entre l'estimation du poids fœtal échographique (EPF) et le poids de naissance (PDN) au terme de 41 semaines d'aménorrhées (SA) et d'évaluer si l'ajustement par l'effet croissance de 25 g/j améliorait les résultats.

Méthodes. – Nous avons réalisé une étude rétrospective sur 151 patientes venant consulter du 1er janvier 2019 au 31 novembre 2020 à la maternité de Valence. L'EPF était réalisée lors de la consultation de terme à 41 SA par une sage-femme échographiste. Il était ajusté dans un second temps par l'effet croissance de 25 g/j correspondant au délai entre le jour de la réalisation de l'échographie et le jour de la naissance.

Résultats. – Le biais moyen absolu entre l'EPF et le PDN était de 34,5 g [-11,7 ; 80,7]. Le biais moyen absolu entre l'EPF corrigée et le PDN était de 139,1 g [92,5 ; 185,7]. Nos résultats montraient une tendance à l'imprécision de l'EPF par les facteurs indice de masse corporelle (IMC) > 24,9 kg/m², hauteur utérine (HU) non conforme et nouveau-né hypotrophes/macrosomes.

Conclusions. – L'EPF par l'échographie à terme est concordante au poids de naissance. En revanche, l'ajustement par l'effet croissance ne permettait pas d'améliorer les résultats. De plus, l'IMC, la HU et les poids de naissance extrêmes influent de façon non significative l'EPF à terme.

Mots clés. – Estimation de poids fœtal, Grossesse prolongée, Échographie

ABSTRACT

Objectives. – Our primary objective was to determine the agreement between ultrasound fetal weight estimation (EFW) and birth weight (BW) at 41 weeks of amenorrhea and to evaluate whether adjusting for the 25 g/d growth effect improved outcomes.

Methods. - We performed a retrospective study of 151 patients coming for consultation from January 1, 2019 to November 31, 2020 at the Valence maternity. EFW was performed during the term consultation at 41 SA by a midwife sonographer. It was adjusted in a second step by the growth effect of 25 g/d corresponding to the delay between the day of the ultrasound and the day of birth.

Results. - The mean absolute bias between EFW and BW was 34.5 g [-11.7 ; 80.7]. The mean absolute bias between the adjusted EFW and BW was 139.1 g [92.5 ; 185.7]. Our results showed a tendency for inaccuracy of BW by the factors body mass index (BMI) > 24.9 kg/m², noncompliant uterine height (UH), and hypotrophic/macrosomal newborn.

Conclusions. – EFW by ultrasound at term was consistent with birth weight. In contrast, adjustment by the growth effect did not improve the results. Furthermore, BMI, UH and extreme birth weights non-significantly influenced EFW at term.

Key words. - Fetal weight estimation, Prolonged pregnancy, Ultrasound

REMERCIEMENTS

Je remercie les membres du Jury :

Mme Chantal SEGUIN, Sage-Femme, Directrice du Département de Maïeutique, Université Grenoble-Alpes et Présidente du jury ;

Pr Thierry DEBILLON, Néonatologue, PU-PH Chef de Service à l'Hôpital Couple Enfant, CHU Grenoble-Alpes et Co-Président du jury ;

Mme Christine RAVIER, Sage-Femme à l'Hôpital Couple Enfant, CHU Grenoble Alpes et Sage-Femme invitée du jury ;

M. Damien COURRIER, Sage-Femme, Libéral à Saint Égrève, Directeur de ce mémoire ;

M. Lionel CURTO, Sage-Femme, Enseignant au Département de Maïeutique, Université Grenoble-Alpes, co-Directeur de ce mémoire ;

Je remercie plus particulièrement :

M. Damien COURRIER, Sage-Femme, Libéral à Saint Égrève, Directeur de ce mémoire ;

Pour l'investigation, l'encouragement et le temps précieux qu'il m'a apporté ;

M. Lionel CURTO, Sage-Femme, Enseignant au Département de Maïeutique, Université Grenoble-Alpes, co-Directeur de ce mémoire ;

Pour ses conseils et son soutien tout au long de l'année ;

M. Lionel DI MARCO, Sage-Femme, Enseignant au Département de Maïeutique, Université Grenoble-Alpes, Référent de Promotion 2017-2021 ;

Pour ses qualités de référent de promotion et sa disponibilité au cours de notre formation ;

Pr José LABARERE, Médecin Spécialiste en Santé Publique, PU-PH à la Faculté de Médecine et de Pharmacie, CHU Grenoble-Alpes ;

Pour le précieux temps qu'il m'a consacré ;

Ma famille ;

Pour la fierté, le soutien moral et le réconfort qu'ils m'ont apporté ;

Mes ami.e.s ;

Pour l'entraide et les moments joviaux de ces années étudiantes.

TABLE DES MATIÈRES

ABREVIATIONS **7**

INTRODUCTION **8**

MATERIEL ET METHODE **10**

1. SCHEMA DE L'ETUDE 10
2. MESURES UTILISEES POUR L'ETUDE 11
3. ANALYSES STATISTIQUES 12
4. REGLEMENTATION 13

RESULTATS **14**

1. LA POPULATION ET SES CARACTERISTIQUES 14
2. CONCORDANCE ENTRE L'ECHOGRAPHIE ET LA BALANCE ELECTRONIQUE 18
3. SOUS-POPULATIONS D'ETUDES 19

DISCUSSION **25**

1. BIAIS ET LIMITES DE L'ETUDE 25
2. DISCUSSION ET COMPARAISON DES PRINCIPAUX RESULTATS 26

CONCLUSION **35**

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIE **36**

ANNEXES **39**

ABREVIATIONS

CFEF : Collège Français d'Échographie Fœtale

CNGOF : Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français

DIM : Département d'Information Médicale

EPF : Estimation de Poids Fœtal

HA : Hydramnios

HU : Hauteur Utérine

IMC : Indice de Masse Corporelle

LF : Longueur Fémorale

OA : Oligoamnios

PA : Périmètre Abdominale

PAG : Petit pour l'Âge Gestationnel

PC : Périmètre Céphalique

PDN : Poids De Naissance

RCIU : Retard de Croissance Intra-Utérin

SA : Semaine d'Aménorrhée

TV : Toucher Vaginal

INTRODUCTION

L'estimation échographique du poids fœtal est un paramètre pris en compte pour la prise en charge obstétricale ; à la fois pour la décision de la voie d'accouchement mais également pour une prise en charge adaptée au poids du fœtus en cas de petit poids ou bien de macrosomie.

Il existe plusieurs formules utilisées pour l'estimation du poids fœtal (EPF) à partir des mesures échographiques avec globalement une marge d'erreur allant de 6 à 11% en valeur absolue (1,2). Néanmoins, il est rapporté que les formules d'Hadlock sont celles qui fournissent généralement des erreurs moyennes plus cohérentes (3).

L'EPF reste néanmoins limitée dans sa précision en fonction des conditions locales présentes lors de sa réalisation. En effet, plusieurs études internationales ont pu évaluer les différents facteurs pouvant limiter la précision des mesures comme les poids fœtaux extrêmes, l'indice de masse corporelle (IMC) et le terme (4–6). Ces études montrent que l'imprécision de l'échographie augmente avec l'obésité et la macrosomie. L'approche du terme de 41 semaines d'aménorrhées (SA) et les jours qui suivent complique davantage les mesures du fait des présentations fœtales souvent basses dans le bassin maternel.

De plus, l'estimation clinique du poids fœtal par la mesure de la hauteur utérine a été jugée à plusieurs reprises comme plus efficace devant l'échographie dans les études comparant ces deux méthodes (2,7,8).

La variation de précision semble donc dépendre à la fois de la formule utilisée et des facteurs locaux pris en compte. Néanmoins, il semblerait pertinent de ne pas négliger le rôle de la clinique dans l'estimation du poids néonatal.

Pour terminer, d'après une étude britannique s'intéressant à la prise pondérale fœtale sur l'ensemble de la grossesse, il a été observé une croissance fœtale de 25 g par jour à 41 SA.

Cette dernière, devrait être prise en considération pour ajuster l'EPF échographique car il existe régulièrement un délai entre la réalisation de l'échographie à 41 SA et la naissance (9).

À la maternité de Valence, la consultation de terme est accompagnée d'une échographie de surveillance à 41 SA selon les recommandations en vigueur du réseau périnatal AURORE (10). Une EPF est réalisée lors de ce contrôle échographique, même si non recommandée dans le protocole précédemment cité et dans les recommandations du Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français (11).

À partir de l'ensemble de ces informations, notre problématique d'étude est la suivante : l'instauration d'une estimation échographique du poids fœtal à 41 SA est-elle suffisamment précise et pertinente pour être réalisée en pratique à la maternité de Valence ?
Les hypothèses sont que l'EPF échographique est mauvaise à 41 SA et qu'un ajustement du poids fœtal de 25 g/j entre l'EPF et le jour de la naissance permettrait d'avoir une meilleure estimation du poids fœtal le jour de l'accouchement. Également, les facteurs poids maternel, présentation fœtale basse dans le bassin maternel ou bien macrosomie pourraient avoir un impact sur la fiabilité de l'estimation échographique du poids néonatal. Enfin, l'estimation clinique par la mesure de la hauteur utérine (HU) pourrait permettre d'améliorer l'EPF si celle-ci parait mauvaise.

Pour cette étude, l'objectif principal était de définir la précision de l'estimation échographique du poids fœtal à la consultation de 41 SA.
Les objectifs secondaires étaient d'évaluer si la prise en compte de l'effet croissance de 25 g/j améliorait l'EPF échographique. Enfin, d'identifier dans plusieurs sous-groupes spécifique les facteurs pouvant avoir un impact sur la précision de l'EPF.

MATERIEL ET METHODE

1. Schéma de l'étude

a. Type d'étude

Il s'agissait d'une étude rétrospective et monocentrique basée sur l'évaluation de l'outil qu'est l'échographie.

b. Site d'étude

L'étude a été réalisée dans le service de Gynécologie-Obstétrique de la maternité de Valence (26). Il s'agissait d'une maternité de type IIb appartenant au réseau périnatal AURORE (12) et réalisant en moyenne 2400 accouchements à l'année.

c. Population

La population était composée de parturientes à un âge gestationnel supérieur ou égal à 41 SA ayant accouché à la maternité de Valence entre le 1er janvier 2019 et le 30 novembre 2020.

Toutes les patientes ayant réalisé leur échographie de terme à la maternité de Valence durant la période d'étude ont été évaluées comme éligibles. L'EPF était réalisée par la même sage-femme échographiste et le compte rendu de l'échographie de 41 SA devait être disponible dans le dossier médical informatisé de chaque parturiente.

d. Recueil des données à l'inclusion

Les caractéristiques à l'inclusion ont été recueillies par la sage-femme échographiste une fois la parturiente ayant réalisé son échographie de 41 SA et signé le consentement. C'est à partir du dossier obstétrical informatique disponible sur les logiciels Cristal-link et Easily et que nous avons recueilli les critères suivants :

- Concernant les paramètres maternels, nous avons recueilli l'âge, la gestité, la parité, l'indice de masse corporelle (IMC) (défini par le poids/taille^2), la prise de poids pendant la gestation, le terme de l'accouchement et la mesure de la HU à 41 SA.
- Concernant les paramètres fœtaux et néonataux, ont été recueillis le sexe, l'EPF, la position du dos fœtal lors de l'échographie, la hauteur de la présentation fœtale dans le bassin maternel (par l'examen du toucher vaginal (TV) à 41 SA), le poids à la naissance, le périmètre céphalique (PC) et la taille.
- Les conditions d'examens échographiques ont également été recueillies.

Les critères d'exclusion maternels étaient la grossesse multiple ou bien l'accouchement extérieur à la maternité de Valence après la réalisation de l'échographie à 41 SA, ne nous permettant pas d'accéder aux caractéristiques néonatales. Le critère d'exclusion fœtal était la présence d'anomalies morphologiques ou chromosomiques.

e. Critères de jugement

Le biais moyen absolu entre l'EPF et le poids à la naissance était le critère de jugement principal. Le critère de jugement secondaire était le biais moyen absolu entre l'EPF corrigée par l'effet croissance et le poids néonatal.

Le critère de jugement tertiaire était l'influence des facteurs IMC, HU, présentation fœtale et trophicité sur le biais moyen absolu entre l'EPF et le PDN.

2. Mesures utilisées pour l'étude

Tout au long de l'étude, le même échographe a été utilisé pour le calcul des EPF. Il s'agissait d'un model Toshiba canon aplio 400 mis en circulation le 12 février 2017.

L'EPF était calculée par la formule d'Hadlock à 3 paramètres qui était la suivante :

Log10 EPF = 1,326 + 0,0107PC + 0,0438PA + 0,158LF – 0,00326PAxLF,

où PC = périmètre céphalique, PA= périmètre abdominal et LF= longueur fémorale (13).

Afin de prendre en compte le délai entre la réalisation de l'échographie à 41 SA et le jour de la naissance, nous avons corrigé l'EPF par l'ajout de 25 g/j en utilisant la formule suivante :

EPF corrigée = EPF + X*25

où X correspond au nombre de jours entre la consultation de terme et l'accouchement.

Le poids de chaque nouveau-né a été obtenu par l'une des cinq balances électroniques de la salle d'accouchement de Valence. La balance était considérée comme « méthode de mesure référente » pour la mesure du poids néonatal.

Les caractéristiques fœtales telles que le sexe, la taille et le PC ont été recueillies afin d'évaluer la croissance néonatale via le calculateur AUDOPIG disponible sur le web (14).

La conformité de la HU était précisée dans le résumé de la consultation à 41 SA. Une HU comprise entre 32 cm et 36 cm était jugée conforme à 41 SA. Une HU en dessus ou en deçà était jugée non conforme à 41 SA.

3. Analyses statistiques

Les données ont été recueillies sur un tableur Excel (Microsoft® Word, version 16.37) et analysées à l'aide du logiciel en ligne R4Web version 2009-2019 et d'un logiciel d'analyses Excel obtenu par un professeur en biostatistique et en épidémiologie clinique.

Les variables qualitatives ont été décrites avec l'effectif et le pourcentage pour chaque catégorie. Les variables quantitatives ont été décrites avec la moyenne ± l'écart-type et l'étendue. Les variables « estimation de poids fœtal » et « poids de naissance » ont été décrites en plus par le biais et les limites d'agréments supérieures et inférieures.

Pour répondre à l'objectif principal de notre étude, le biais moyen en valeurs absolues entre l'EPF et le PDN a été calculé par l'analyse de la *concordance*.

Pour étudier cette relation nous avons utilisé les tableaux de Bland et Altman avec les différences absolues. Les deux méthodes de mesure « estimation du poids fœtal » et « poids de naissance » étaient considérées comme concordantes si les deux critères de Bland et Altman étaient remplis. Les détails des statistiques de concordance sont présentés en Annexe I.

Le test de *t de Student* a été utilisé pour les comparaisons entre variables qualitatives et quantitatives.

Le test du *Chi-deux* a été utilisé pour les comparaisons entre deux variables qualitatives.

Pour répondre à l'objectif secondaire de notre étude, l'EPF a été ajustée puis analysée par la même analyse statistique qu'était la concordance. Pour le dernier objectif de notre étude, l'analyse était identique.

Pour ces deux derniers objectifs, la validation des critères de Bland et Altman était là aussi prise en compte afin de conclure.

4. Réglementation

Les accords du département d'information médical (DIM) et des responsables des services de la maternité de Valence ont été obtenus. Le recueil de données a ensuite été effectué au sein des locaux de la maternité de Valence et les données conservées de manière anonyme et confidentielle.

RESULTATS

1. La population et ses caractéristiques

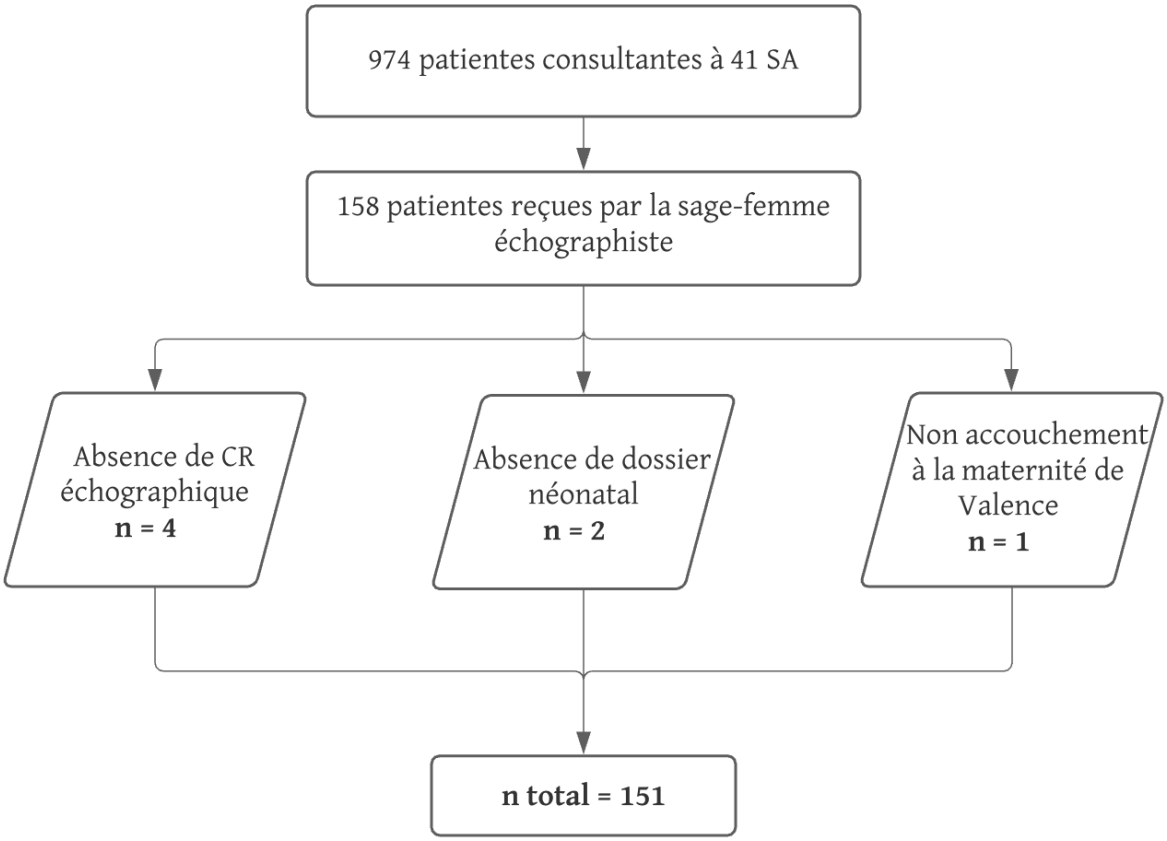


Figure 1. Organigramme des patientes recrutées pour l'étude

Du premier janvier 2019 au 30 novembre 2020, 4 587 accouchements ont eu lieu à la maternité de Valence dont 974 patientes ont consulté pour surveillance de la grossesse au terme de 41 SA. Ce qui représentait environ 21 % des patientes. Parmi elles, 158 patientes (16,2%) ont été vues par la sage-femme échographiste. Parmi ces 158 dossiers, quatre ont été exclues pour absence de comptes rendus échographique, deux ont été exclues pour absence de dossier néonatal, une a été exclue pour accouchement extérieur à la maternité de Valence. Au total, notre échantillon comportait 151 patientes.

Tableau I. Caractéristiques des conditions d'examen

Conditions d'examen	n = 151
- Satisfaisante	133 (88,1 %)
- Difficile	18 (11,9 %)

Légende : n = effectif, % = pourcentage

Les pourcentages sont entre parenthèses.

Les conditions d'examen étaient satisfaisantes dans 88,1 % des cas et difficiles dans 11,9 % des cas, soit chez 133 et 18 patientes respectivement (cf. Tableau I).

Tableau II. Caractéristiques de la population maternelle

Caractéristiques*	n = 151
Âge (année)	29,8 ± 4,8 [17 ; 41]
Gestité	2 ± 1,4 [1 ; 7]
Parité	0,6 ± 0,9 [0 ; 4]
IMC (kg/m²)	24,3 ± 4,9 [15,6 ; 38,9]
- < 18,5 kg/m²	15 (10,1 %)
- 18,5 – 24,9 kg/m²	75 (50,3 %)
- > 24,9 – 29,9 kg/m²	35 (23,5 %)
- ≥ 30 kg/m²	24 (16,1 %)
Prise de poids pendant la grossesse (kg)	14,1 ± 5,8 [0 ; 30,5]
HU à 41 SA (cm)	33,6 ± 1,9 [30 ; 40]
- Conforme	115 (76,2 %)
- Non conforme	36 (23,8 %)
Terme de l'accouchement (SA+j)	41 + 6 [41 ; 42 + 3]

Légende : n = effectif, % = pourcentage, IMC = indice de masse corporel, HU = hauteur utérine, cm = centimètre, SA = semaine d'aménorrhée.

*Des valeurs n'étaient pas renseignées pour : l'IMC (n=2), la prise de poids pendant la grossesse (n=8).

Les valeurs sont présentées avec la moyenne, l'écart-type et les étendues entre crochets. Les pourcentages sont entre parenthèses.

Notre population incluait 151 patientes dont l'âge moyen était de 29,8 ans (cf. Tableau II). En moyenne, la gestité était de 2 ± 1,4 et la parité de 0,6 ± 0,9. L'indice de masse corporelle (IMC)

moyen était de 24,3 ± 4,9 kg/m² dont 59 parturientes qui présentaient un IMC > 24,9 kg/m², soit 39,6 %. La prise de poids moyenne était de 14,1 kg ± 5,8 kg. Dans 76,2 % des cas, la hauteur utérine à 41 SA était conforme avec le terme de la grossesse, soit chez 115 patientes. Le terme de l'accouchement était compris entre 41 SA et 42 SA + 3 jours avec un terme d'accouchement moyen qui était de 41 SA + 6 jours. La naissance a eu lieu 10 jours au maximum après la consultation de terme.

Tableau III. Caractéristiques des estimations de poids fœtaux bruts, avec ajustement et des poids néonataux

Caractéristiques*			
n = 151	EPF (g)	EPF corrigée (g)	PDN (g)
	3595 ± 417 [2477 ; 4891]	**3701 ± 431 [2502 ; 4916]**	**3556 ± 432 [2670 ; 4710]**
Féminin	3508 ± 419	3609 ± 441	3431 ± 441
Masculin	3674 ± 402	3786 ± 407	3671 ± 393

Légende : n = effectif, EPF = estimation du poids fœtal, PDN = poids de naissance

*Des valeurs n'étaient pas renseignées pour : PDN (n=3). Les valeurs sont présentées avec la moyenne, l'écart-type et les étendues entre crochets.

L'EPF échographique moyenne était de 3595 g ± 417,1 avec une moyenne de poids de 3674 g ± 402 chez les fœtus de sexe masculin et une moyenne de poids de 3508 g ± 419 chez les fœtus de sexe féminin. L'EPF échographique corrigée moyenne était de 3701 g ± 431, dont une moyenne de 3786 g ± 407 chez les fœtus de sexe masculin et une moyenne de 3609 g ± 441 chez les fœtus de sexe féminin. Le poids moyen à la naissance était de 3556 g ± 432 avec une moyenne masculine de 3671 g ± 393 et une moyenne féminine de 3431 g ± 441 (cf. Tableau III).

Tableau IV. Caractéristiques de la population fœtale et néonatale

Caractéristiques*	n = 151
Sexe	
- Masculin	79 (52,3 %)
- Féminin	72 (47,7 %)
Trophicité fœtale	
- < 10ème percentile	10 (8,7 %)
- 10 – 90ème percentile	94 (81,7 %)
- > 90ème percentile	11 (9,6 %)
PC (cm)	34,9 ± 1,3 [32 ; 39]
Taille (cm)	50,4 ± 1,8 [46,5 ; 56]
Hauteur de la présentation	
- Haute et mobile	47 (34,8 %)
- Appliquée/fixée	88 (65,2 %)

Légende : n = effectif, % = pourcentage, PC = périmètre céphalique

*Des valeurs n'étaient pas renseignées pour : PDN <10ème percentile (n=36), PDN 10ème- 90ème percentile (n=36), PDN > 90ème percentile (n=36), PC (n=2), taille (n=36) et la hauteur de présentation (n=16).

Les valeurs sont présentées avec la moyenne, l'écart-type et les étendues entre crochets. Les pourcentages sont entre parenthèses.

Soixante-dix-neuf nouveau-nés étaient de sexe masculin soit 52,3 %, 72 nouveau-nés étaient de sexe féminin soit 47,7 %. 94 nouveau-nés (81,7 %) étaient eutrophes à la naissance tandis que 10 nouveau-nés (8,7 %) avaient un poids à la naissance inférieur au 10ème percentile et 11 nouveau-nés (9,6 %) un poids supérieur au 90ème percentile. La moyenne du PC à la naissance était de 34,9 cm ± 1,3 et la taille moyenne à la naissance était de 50,4 cm ± 1,8.

Quarante-sept fœtus soit 34,8 % d'entre eux avaient une présentation haute et mobile dans le bassin maternel et 88 fœtus soit 65,2 % étaient plus bas dans le bassin lors de la réalisation de l'échographie fœtale à 41 SA (cf. Tableau IV).

2. Concordance entre l'échographie et la balance électronique

a. Population EPF brute

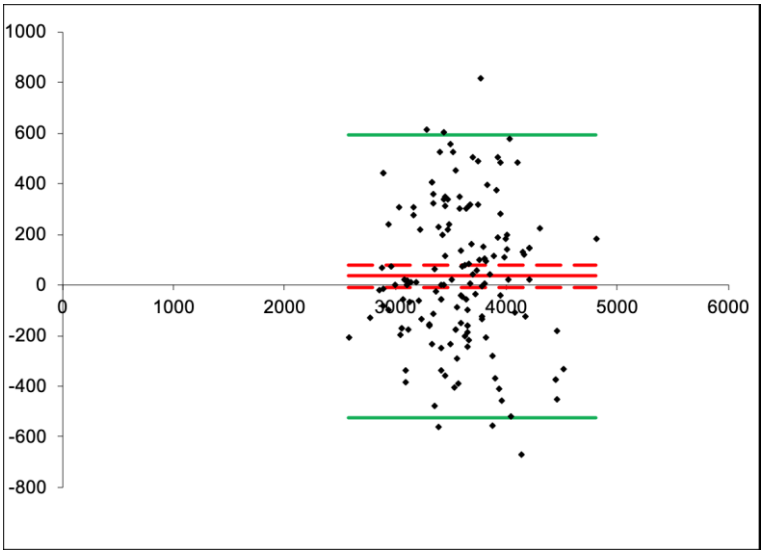


Figure 2. Résultats des différences absolues entre l'EPF et le poids de naissance par le graphique de concordance de Bland et Altman

Lorsque nous avons corrigé l'EPF par l'effet croissance dans la même population, l'analyse de la concordance par le graphique de Bland et Altman montrait un biais moyen en différences absolues de 34,5 g [- 11,7 ; 80,7] entre l'EPF et le poids néonatal (cf. Figure 2). Le premier critère de Bland et Altman pour l'EPF (cf. Annexe I) était de 355,61 g. Ce critère était donc rempli puisque l'échographie a surestimé en moyenne la mesure du PDN de seulement 34,5 g. Les valeurs limites d'agréments étaient de - 522,9 g [- 602,5 ; - 443,3] et de 591,9 g [512,3 ; 671,5] pour les limites inférieures et supérieures respectivement (cf. Annexe II). Le second critère de Bland et Altman (cf. Annexe I) était de 711,22 g, ce critère a également été rempli.

b. Population EPF corrigée

Dans la population où l'EPF a été corrigée par l'effet croissance de 25 g/j, le biais moyen en différences absolues était de 139,1 g [92,5 ; 185,7] entre l'EPF corrigée et le poids néonatal. Les limites inférieures et supérieures d'agréments étaient respectivement de - 423,4 g [- 503,7 ; - 343,1] et de 701,6 g [621,3 ; 781,9] en différences absolues (cf. Annexe III). Nos résultats ont montré que l'ensemble des critères primaires et secondaires de Bland et Altman sont validés dans la population EPF corrigée (cf. Annexe I). En revanche dans cette population, la précision de l'échographique diminuait en conséquence d'une augmentation du biais moyen absolu.

3. Sous-populations d'études

Afin d'affiner nos résultats, nous avons créé des situations cliniques spécifiques concernant les différents facteurs pouvant perturber les mesures réalisées pour le calcul de l'EPF échographique à 41 SA. Nous avons donc étudié les facteurs IMC, HU, hauteur de la présentation, trophicité fœtale et nous avons étudié la situation où toutes les conditions étaient optimales pour la réalisation de l'EPF. Les résultats que nous avons obtenus sont les suivants :

a. Rôle de l'IMC dans l'EPF

Dans les conditions difficiles où le surpoids et l'obésité pourraient influencer les prises de mesures par l'échographie, nous avons étudié la concordance entre l'EPF et le poids néonatal dans le groupe de patiente où l'IMC normal était ≤ 24,9 kg/m² puis nous l'avons comparé au groupe de femmes en surpoids/obésité où l'IMC était > 24,9 kg/m². Les biais moyens obtenus en différences absolues ont été représentés dans le Tableau V et les graphiques en Annexe IV :

Tableau V. Concordance entre l'EPF et le poids néonatal dans le groupe de femmes où l'IMC est normal versus le groupe de femmes où l'IMC est > 24,9 kg/m²

Caractéristiques *	IMC ≤ 24,9 kg/m²	IMC > 24,9 kg/m²
Effectif	n = 90	n = 59
Biais en différences absolues (en g)	**12,2 [- 46,5 ; 71]**	**74,4 [- 2,6 ; 151,4]**
Limite d'agrément inférieure (en g)	- 540,6 [- 642,3 ; - 439]	- 489,4 [- 623,8 ; - 354,9]
Limite d'agrément supérieure (en g)	565,1 [463,4 ; 666,8]	638,2 [503,8 ; 772,6]

Légende : n = effectif, IMC = indice de masse corporel, g = grammes

*Des valeurs n'étaient pas renseignées pour : l'IMC (n=2).

Les valeurs sont présentées avec le biais et les limites d'agréments inférieures et supérieures entre crochets.

Dans le groupe où l'IMC était ≤ 24,9 kg/m², le biais moyen en différences absolues entre l'EPF et le poids néonatal était de 12,2 g [- 46,5 ; 71] tandis que dans le groupe où l'IMC était > 24,9 kg/m², le biais moyen en différences absolues était de 74,4 g [- 2,6 ; 151,4]. Les limites d'agréments inférieures étaient de - 540,6 g [- 642,3 ; - 439] dans le groupe où l'IMC était normal et de - 489,4 g [- 623,8 ; - 354,9] dans le groupe où l'IMC était > 24,9 kg/m². Les limites d'agréments supérieures étaient de 565,1 g [463,4 ; 666,8] et de 638,2 g [503,8 ; 772,6] respectivement. L'ensemble des critères primaires et secondaires de Bland et Altman sont validés dans ces deux groupes.

En revanche, l'augmentation de l'IMC maternel a montré une tendance à la surestimation du poids fœtal donc à une diminution de la précision de l'échographie.

b. Rôle de la HU dans l'EPF

Dans les conditions où la HU est anormale où l'on pourrait suspecter une macrosomie, une hypotrophie ou bien une présentation basse, ces paramètres pourraient compliquer la réalisation des mesures échographiques. Nous avons donc étudié la concordance entre l'EPF et le poids néonatal dans le groupe de patientes où la HU à 41 SA est conforme à l'âge gestationnel. Puis,

nous l'avons comparé au groupe de patientes où la HU était non conforme, soit inférieure soit supérieure à l'âge gestationnel. Les biais moyens obtenus en différences absolues ont été représentés dans le Tableau VI et les graphiques en Annexe V :

Tableau VI. Concordance entre l'EPF et le poids néonatal dans le groupe de femmes où la HU est conforme à l'âge gestationnel versus le groupe de femmes où la HU est non conforme à l'âge gestationnel

Caractéristiques *	HU conforme	HU non conforme
Effectif	n = 115	n = 36
Biais en différences absolues (en g)	**55,4 [1,8 ; 109]**	**- 33 [- 124,8 ; 58,8]**
Limite d'agrément inférieure (en g)	- 508 [- 600,5 ; - 415,5]	- 556,6 [- 718,9 ; - 394,4]
Limite d'agrément supérieure (en g)	618,8 [526,3 ; 711,3]	490,6 [328,4 ; 652,9]

Légende : n = effectif, HU = hauteur utérine, g = grammes

Les valeurs sont présentées avec le biais et les limites d'agréments inférieures et supérieures entre crochets.

Dans le groupe où la HU était conforme, le biais moyen en différences absolues entre l'EPF et le poids néonatal était de 55,4 g [1,8 ; 109] tandis que dans le groupe où la HU était non conforme, le biais moyen en différences absolues était de - 33 g [- 124,8 ; 58,8]. Les limites d'agréments inférieures étaient de - 508 g [- 600,5 ; - 415,5] dans le groupe où le HU était normale et de - 556,6 g [- 718,9 ; - 394,4] dans le groupe où la HU était non conforme. Les limites d'agréments supérieures étaient de 618,8 g [526,3 ; 711,3] et de 490,6 g [328,4 ; 652,9] respectivement. L'ensemble des critères primaires et secondaires de Bland et Altman sont validés dans ces deux groupes.

En revanche, la présence d'une HU non conforme a montré une sous-estimation de l'EPF par l'échographie.

c. Rôle de la hauteur de la présentation fœtale dans l'EPF

Dans la condition difficile où la présentation fœtale est basse dans le bassin maternel, la mesure du PC à l'échographie est par conséquent plus difficile à réaliser. Nous avons donc étudié la concordance dans le groupe de patientes où l'EPF échographique a été effectuée sur des présentations fœtales encore hautes et mobiles dans le bassin maternel à 41 SA. Nous l'avons ensuite comparé au groupe de patientes où les présentations fœtales étaient appliquées/fixées dans le bassin maternel. Les biais moyens obtenus en différences absolues ont été représentés dans le Tableau VII et les graphiques en Annexe VI :

Tableau VII. Concordance entre l'EPF et le poids néonatal dans le groupe de femmes où les présentations fœtales sont hautes et mobiles dans le bassin maternel versus le groupe de femmes où les présentations fœtales sont appliquées/fixées

Caractéristiques *	PF Hautes et mobiles	PF Appliquées/fixées
Effectif	n = 47	n = 88
Biais en différences absolues (en g)	**63,9 [- 20,3 ; 148,1]**	**35,9 [- 24,4 ; 96,2]**
Limite d'agrément inférieure (en g)	- 485,5 [- 633,2 ; - 337,8]	- 518,8 [- 623,2 ; - 414,3]
Limite d'agrément supérieure (en g)	613,3 [465,6 ; 761]	590,5 [486,1 ; 695]

Légende : n = effectif, PF = présentation fœtale, g = grammes

*Des valeurs n'étaient pas renseignées pour la hauteur de présentation (n=16).

Les valeurs sont présentées avec le biais et les limites d'agréments inférieures et supérieures entre crochets.

Dans le groupe où la présentation fœtale était haute et mobile dans le bassin maternel, le biais moyen en différences absolues entre l'EPF et le poids néonatal était de 63,9 g [- 20,3 ; 148,1] tandis que dans le groupe où la présentation fœtale était appliquée/fixée dans le bassin maternel, le biais moyen en différences absolues était de 35,9 g [- 24,4 ; 96,2]. Les limites d'agréments inférieures étaient de - 485,5 g [- 633,2 ; - 337,8] dans le premier groupe et de - 518,8 g [- 623,2 ; - 414,3] dans le second groupe. Les limites d'agréments supérieures étaient de 613,3 g

[465,6 ; 761] et de 590,5 g [486,1 ; 695] dans le premier et second groupe respectivement. L'ensemble des critères primaires et secondaires de Bland et Altman sont validés dans ces deux groupes.

En revanche, une présentation fœtale fixée/appliquée dans le bassin maternel permettait une meilleure précision de l'échographie dans l'EPF.

d. Rôle de la trophicité fœtale dans l'EPF

Dans les conditions où la macrosomie ou l'hypotrophie pouvaient influencer les mesures effectuées à l'échographie, nous avons étudié la concordance entre l'EPF et le poids néonatal dans le groupe de nouveau-nés eutrophes à la naissance. Nous l'avons ensuite comparé au groupe de nouveau-nés hypotrophes et macrosomes à la naissance. Les biais moyens obtenus en différences absolues ont été représentés dans le Tableau VIII et en Annexe VII :

Tableau VIII. Concordance entre l'EPF et le poids néonatal dans le groupe de fœtus où les nouveau-nés sont eutrophes à la naissance versus le groupe de fœtus où les nouveau-nés sont hypotrophes/macrosomes à la naissance

Caractéristiques *	NN eutrophes	NN hypotrophes/macrosomes
Effectif	n = 94	n = 21
Biais en différences absolues (en g)	**84,7 [27,7 ; 141,7]**	**- 41,1 [- 181,2 ; 99]**
Limite d'agrément inférieure (en g)	- 463,8 [- 562,4 ; - 365,2]	- 644,2 [- 898,1 ; - 390,4]
Limite d'agrément supérieure (en g)	633,1 [534,5 ; 731,7]	562,1 [308,2 ; 815,9]

Légende : n = effectif, NN = nouveau-nés

*Des valeurs n'étaient pas renseignées pour : hypotrophie (n=36), eutrophie (n=36), macrosomie (n=36).

Les valeurs sont présentées avec le biais et les limites d'agréments inférieures et supérieures entre crochets.

Dans le groupe de nouveau-nés eutrophes à la naissance, le biais moyen en différences absolues entre l'EPF et le poids néonatal était de 84,7 g [27,7 ; 141,7] tandis que dans le groupe de nouveau-nés hypotrophes/macrosomes à la naissance le biais moyen en différences absolues était de - 41,1 g [- 181,2 ; 99]. Les limites d'agréments inférieures étaient de - 463,8 g [- 562,4 ; - 365,2] dans le premier groupe et de - 644,2 g [- 898,1 ; - 390,4] dans le second groupe. Les limites d'agréments supérieures étaient de 633,1 g [534,5 ; 731,7] et de 562,1 g [308,2 ; 815,9] dans le premier et second groupe respectivement. L'ensemble des critères primaires et secondaires de Bland et Altman sont validés dans ces deux groupes.

En revanche, la présence de macrosomie ou d'hypotrophie fœtale montrait une sous-estimation de l'EPF échographique.

e. Toutes conditions réunies pour l'EPF (n=15)

Dans les situations où toutes les conditions idéales d'examens étaient réunies ; IMC normal, HU conforme à 41 SA, fœtus haut et mobile dans le bassin maternel à 41 SA et nouveau-né eutrophe à la naissance, nous avons calculé la concordance entre l'EPF et le poids néonatal dans ce groupe regroupant 15 patientes. Au final, le biais moyen en différences absolues était de 70,3 g [- 80,1 ; 220,6]. Les valeurs limites d'agréments inférieures et supérieures étaient de - 482,6 g [- 760,6 ; - 204,5] et de 623,1 g [345 ; 901,1] (cf. Annexe VIII).

DISCUSSION

1. Biais et limites de l'étude

Notre étude portait sur une population bien ciblée que sont les grossesses à terme, à partir de 41 SA. La réalisation d'une EPF à ce terme-là n'étant pas indiquée, il est difficile d'extrapoler nos résultats aux autres études. Cette limite représente donc un biais de sélection mais qui est justifié par le fait que peu d'études traitent de ce sujet et qu'il parait intéressant d'étudier les EPF dans cette population afin d'évaluer si elles peuvent faire partie de la surveillance systématique à 41 SA.

De plus, l'étude a été menée dans une seule maternité, celle de Valence. Ce qui est susceptible de limiter la portée de nos résultats mais qui permet d'homogénéiser ceux des EPF échographiques puisque les patientes ont été vues par la même sage-femme échographiste.

Un biais de mesure était donc également présent du fait de la seule sage-femme échographiste réalisant les clichés à 41 SA. En effet, l'expérience récente de cette sage-femme échographiste était difficilement comparable à celle d'opérateurs expérimentés. Néanmoins, nous avons tenté de limiter ce biais par le fait que l'appareil d'échographie a été le même pendant toute la durée de l'étude.

Un autre biais de mesure était celui du potentiel mauvais étalonnage des balances électroniques et de la mauvaise saisie des poids fœtaux dans les dossiers médicaux informatisés. Pour pallier ce biais, nous avons utilisé les mêmes cinq balances électroniques du service de maternité afin d'homogénéiser les valeurs des PDN et avons considéré la mauvaise saisie comme une erreur aléatoire.

L'utilisation de la formule d'Hadlock parmi toutes les formules disponibles pour le calcul de l'EPF constitue un biais de classement même si son utilisation est recommandée par le Collège

Français des Échographies Fœtales (CFEF) et est reconnue pour fournir des erreurs moyennes plus cohérentes dans plusieurs études (1,3,13,15).

2. Discussion et comparaison des principaux résultats

a. Objectif principal

Actuellement, seules deux études ont déjà étudié la performance de l'échographique dans l'estimation du poids fœtal à 41 SA. Il est probable que l'EPF à 41 SA n'est pas réalisée puisqu'elle n'est pas recommandée ou bien parce que la prise en compte de l'estimation du poids à la naissance impacterait davantage les conduites à tenir pour l'accouchement. Ne faisant donc pas partie de la pratique quotidienne des hôpitaux, peu d'études l'ont étudiée.
Néanmoins, l'évaluation de cette estimation est intéressante puisqu'elle fait partie, à la maternité de Valence, de notre pratique quotidienne dans le suivi échographique de la grossesse. Il serait donc intéressant de savoir si sa réalisation à 41 SA apporterait une plus-value dans notre pratique.

Notre étude avait pour objectif principal de définir la précision de l'estimation échographique du poids fœtal à la consultation de 41 SA. Pour ce faire, nous avons utilisé la concordance pour évaluer cette relation et avons obtenu un biais moyen absolu de 34,5 g [- 11,7 ; 80,7] (cf. Figure 2). L'intervalle dans lequel étaient comprises 95% des différences soit les valeurs entre les limites d'agréments supérieures et inférieures était importantes allant de 591,9 g [512,3 ; 671,5] à - 522,9 g [- 602,5 ; - 443,3] respectivement. Un écart faible entre ces deux axes aurait traduit une meilleure concordance, or ici les extrémités étant assez importantes, cela met en avant les limites de l'échographie pour la prédiction du PDN. Ces résultats sont difficilement comparables aux résultats des autres études puisque l'analyse statistique de la concordance est

très peu utilisée. Néanmoins, on peut supposer que le résultat principal obtenu dans notre étude est plus que satisfaisant puisqu'il signifie qu'en moyenne, l'EPF échographique a surestimé de 34,5 g le poids néonatal. Néanmoins, les valeurs extrêmes conséquentes nous rappellent la limite de l'échographie.

C'est dans les études de M. Lafont et al. (16) et de A. Houzé de l'Auloit et al. (4) s'intéressant à la précision des estimations du poids fœtal à terme, qu'a été observée une différence absolue moyenne entre l'EPF et le PDN de 256 g [0 ; 910] et de 261 g ± 190 respectivement. Afin d'évaluer la relation entre l'EPF et le poids néonatal dans ces études, les auteurs ont utilisé le coefficient de corrélation de *Pearson*. Ce coefficient est difficilement comparable à notre analyse de la concordance. Néanmoins, ces deux études concluent à une forte corrélation entre l'EPF et le PDN, ce que nous retrouvons également dans notre étude avec une concordance plus que satisfaisante. En revanche, il est difficile de comparer nos limites d'agréments avec ces études mais on a pu observer que l'étendue de M. Lafont et al. allait jusqu'à 910 g ce qui montrait les écarts importants entre l'EPF et le PDN. Dans la seconde étude, l'intervalle en valeurs réelles était de - 935 g à 1183 g ce qui permettait là aussi de conclure à une limite de l'échographie dans l'EPF.

Dans la thèse V. Pez (6), a été rapportée une différence absolue de 215,3 g ± 179,8 entre l'EPF et le PDN donc une marge d'erreur relative en valeur absolue de 6,1 %. Dans cette étude basée sur 583 estimations échographiques, il n'a pas été question de limites de l'échographie à 41 SA puisque la corrélation entre l'EPF et le PDN a été jugée forte ; peut-être parce que l'échantillon était conséquent et les résultats plus robustes que ceux des études précédentes et les nôtres.

D'autres études se sont intéressées à la performance de l'échographie dans l'EPF mais avant le terme de 41 SA ; comme l'étude de M. Livain étudiant la comparaison entre l'EPF et le PDN chez 184 prématurés entre 24 et 36 + 6 SA (17). Une différence absolue et relative entre l'EPF

et le PDN a été observée et était de 134,2 g ± 123,2 et de 7,3 % ± 5,6 respectivement. Les auteurs ont conclu sur une forte corrélation entre l'EPF et le PDN, sans notion de limite de l'échographie. La population d'étude étant des prématurés, donc des fœtus plus petits qu'au terme de 41 SA, on peut supposer que les mesures sont plus faciles à réaliser.

Dans la littérature, seule une étude prospective de K. Dimassi et al. a étudié la concordance entre l'EPF et le PDN chez 299 fœtus ≥ 37 SA (18). Le biais moyen absolu était de 136,4 g dans leur étude avec des limites de concordances importantes leur permettant de conclure sur une limite de l'échographie dans l'estimation du poids néonatal malgré le fait que le biais moyen soit acceptable. Les mêmes résultats sont retrouvés dans notre étude à la différence près où notre biais était de 34,5 g qui peut être expliqué par le fait que nous n'avions qu'un seul échographiste dans notre étude alors que dans celle de K. Dimassi et al. plusieurs internes réalisaient les estimations et que ces dernières étaient effectuées pendant le travail, donc influencées par les contractions utérines et la hauteur fœtale dans le bassin maternel.

De manière générale, nos résultats concernant notre critère de jugement principal sont semblables à ceux de la littérature avec une limite de l'échographie qui est retenue à plusieurs reprises.

b. Objectif secondaire

Notre objectif secondaire était d'évaluer si la prise en compte de l'effet croissance de 25 g/j améliorait l'EPF échographique. Le biais moyen absolu que nous avons obtenu dans notre étude était de 139,1 g [92,5 ; 185,7] avec des limites d'agréments allant de - 423,4 g [- 503,7 ; - 343,1] et de 701,6 g [621,3 ; 781,9] (cf. Annexe III). On peut donc remarquer que l'ajustement par

l'effet croissance n'a pas amélioré la performance de l'échographie et de manière significative puisque l'intervalle [92,5 ; 185,7] ne comprend pas la valeur 0. Néanmoins, le biais entre l'EPF et le PDN reste correct puisqu'il signifie qu'en moyenne, l'EPF échographique a surestimé de 139,1 g le poids néonatal. En revanche, là encore l'intervalle comprenant 95 % des valeurs est important, signifiant une limite de précision de l'échographie.

Dans l'étude de M. Lafont (16), l'ajustement par l'effet croissance de 25 g/j n'a pas permis d'améliorer la performance de l'échographie puisque leurs résultats étaient similaires à ceux d'autres études où il n'y avait pas d'ajustement. Nos résultats vont en ce sens puisque nous n'avons pas eu non plus d'améliorations de la performance de l'EPF lorsque nous avons ajusté le poids. Néanmoins, dans notre étude, on voit clairement la hausse du biais moyen absolu avec une stabilisation des limites d'agréments permettant d'affirmer que l'ajustement du poids rend plus imparfait l'EPF.

Pour V. Pez et al. les auteurs ont retrouvé une différence absolue entre l'EPF et le PDN de 215,3 g ± 179,8 en ajustant le poids (6). La conclusion spécifie une forte corrélation entre l'EPF et le PDN. Néanmoins, les auteurs n'ont pas fait l'analyse statistique sans l'ajustement journalier donc il est difficile de se positionner sur leurs résultats. Par contre, 583 estimations ont été analysées dans leur étude ce qui représente un effectif robuste pour lequel les résultats sont plus fins que dans notre étude de 151 patientes.

Pour conclure sur notre critère secondaire, les avis sont divergents selon les études. Néanmoins, l'étude de M. Lafont et al., comparable à la nôtre, expose des résultats semblables. En revanche, l'étude de V. Pez sur échantillon conséquent retrouve une bonne fiabilité entre l'EPF corrigée et le PDN avec un coefficient de corrélation significatif de 0,74.

c. Objectif tertiaire

Notre dernier objectif était d'identifier dans plusieurs sous-groupes spécifique les facteurs pouvant avoir un impact sur la précision de l'EPF. Dans la littérature, les variables retrouvées comme augmentant l'imprécision des mesures sont différentes selon les études. Dans notre étude, nous avons choisi d'étudier l'impact de l'IMC, de la HU, de la hauteur de la présentation fœtale et de la trophicité fœtale sur l'EPF.

Impact de l'IMC sur l'EPF

Nous avons retrouvé dans notre étude que l'IMC > 24,9 kg/m², augmentait l'imprécision des EPF puisque nous avons retrouvons un biais moyen absolu de 74,4 g mais ce résultat est non significatif puisque l'intervalle [- 2,6 ; 151,4] comprend la valeur 0. Dans le groupe où l'IMC normal était ≤ 24,9 kg/m², le biais moyen absolu était de 12,2 g [- 46,5 ; 71] (cf. Tableau V). Ces résultats peuvent s'expliquer par un excès de parois maternel dans le cas d'un surpoids ou d'une obésité par exemple, rendant plus difficile les prises de mesures échographiques. La même conclusion a été faite dans l'étude de N. T. Field et al. où les EPF n'étaient pas moins précises avec l'augmentation de l'IMC maternel (5). Pareillement pour l'étude de M. Lafont qui ont eux aussi étudié l'impact de l'IMC > 30 kg/m² sur la précision échographique. Ils n'ont pas mis en évidence que ce facteur augmentait l'imprécision de l'EPF (16).

En revanche, dans l'étude de A. Houzé de l'Auloit, l'IMC > 30 kg/m² augmentait de manière significative (p= 0,013) l'imprécision de la mesure échographique (4). Peut-être n'avions-nous pas retrouvé les mêmes résultats parce que notre groupe comprenait aussi les IMC compris entre 24,9 et 30 kg/m² et que cela pondérait les résultats finaux.

Impact de la HU sur l'EPF

Lorsque la HU était non conforme, le biais moyen absolu entre l'EPF et le PDN était de - 33 g [- 124,8 ; 58,8]. Lorsque la HU était conforme, le biais moyen absolu était de 55,4 g [1,8 ; 109] (cf. Tableau VI). On peut donc remarquer que lorsque la HU est anormale, il y a une tendance à la sous-estimation du poids de naissance. Néanmoins, ce résultat est non significatif puisque la valeur 0 est comprise dans l'intervalle [- 124,8 ; 58,8]. En revanche, ce dernier peut être expliqué de la manière suivante : une HU anormalement petite peut faire suspecter un retard de croissance intra-utérin (RCIU), un petit pour l'âge gestationnel (PAG), un oligoamnios (OA), un anamnios ou bien une erreur de datation de la grossesse. Selon l'étude de G. Ducarme et al. (7) l'échographie associée à la HU permettait d'améliorer la sensibilité du dépistage de l'hypotrophie fœtal à terme. Ce qui est retrouvé dans nos résultats puisque la valeur de - 33 g est inférieure à la valeur de 55 g donc il y a une meilleure précision de l'échographie lorsque la HU nous oriente vers une hypotrophie fœtale. À contrario, une HU anormalement grande peut faire suspecter une macrosomie ou bien un hydramnios (HA), pouvant rendre la prise de mesures échographiques plus compliquée. Ce qui a été étudié dans l'étude de G. I. Hirata et al. où il a été retrouvé que plus le poids fœtal augmentait et moins la précision de l'échographie était bonne surtout lorsqu'il s'agit de fœtus macrosomes (19). De la même façon, l'estimation clinique du poids fœtal par la mesure de la HU a une sensibilité semblable à l'échographie lorsque le poids fœtal est supérieur à 4000 g, une conclusion que rapportent les études de S. Raman et al, D.J. Sherman et al et S.P. Chauhan et al (20,21). Ces auteurs ont comparé la fiabilité de la clinique et de l'échographie dans l'EPF et ont retrouvé qu'aux poids extrêmes, les deux méthodes avaient une précision limitée mais similaire pour l'estimation du PDN.

Impact de la hauteur de la présentation fœtale sur l'EPF

Nous avons ensuite retrouvé dans notre étude un biais moyen absolu de 63,9 g [- 20,3 ; 148,1] entre l'EPF et le PDN dans le groupe de patientes où les fœtus étaient hauts et mobiles dans le bassin maternel contre 35,9 g [- 24,4 ; 96,2] lorsqu'ils étaient appliqués/fixés dans le bassin (cf. Tableau VII).

Nous aurions pu penser qu'une présentation plus basse dans le bassin maternel rendait la prise de mesures échographique plus compliquée, notamment pour la mesure du PC mais dans notre étude ce paramètre n'a pas été significatif puisque l'intervalle [- 24,4 ; 96,2] comprenait la valeur 0. Néanmoins, nos résultats nous montrent que l'EPF a tendance à être plus précise lorsque la présentation est basse dans le bassin (35,9 g) et moins précise lorsque la présentation est haute et mobile dans le bassin (63,9 g). Seuls 47 fœtus étaient bas dans le bassin maternel contre 88 fœtus hauts et mobiles. On peut donc supposer que dans le groupe de 88 fœtus en présentation appliquée/fixée, l'échantillon étant plus grand les résultats étaient plus affinés que dans le groupe des 47 fœtus hauts et mobiles dans le bassin maternel. Ce défaut de puissance peut expliquer ces résultats mais la non-significativité ne nous permet pas d'émettre plus de conclusions. De plus, la réalisation du TV par les sages-femmes lors de la consultation de terme présente une variabilité inter et intra-professionnelle rendant ainsi ce dernier subjectif. En effet, une présentation fœtale retrouvée fixée/appliquée dans le bassin maternel peut en réalité se trouver haute et mobile dans le bassin. Chaque sage-femme ayant sa propre impression clinique de la hauteur de la présentation. Enfin, l'effet du hasard dans les résultats que nous avons obtenus ne peut pas être exclu.

Impact de la trophicité fœtale sur l'EPF

Nous avons continué notre étude en différenciant les nouveau-nés eutrophes des nouveau-nés hypotrophes/macrosomes à la naissance et nous avons obtenu un biais moyen absolu dans le

premier groupe entre l'EPF et le PDN de 84,7 g [27,7 ; 141,7] contre - 41,1 g [- 181,2 ; 99] dans le second groupe (cf. Tableau VIII). Comme nous l'avons évoqué pour le paramètre qu'est la HU, l'échographie a tendance à sous-estimer le poids qu'aura le nouveau-né à la naissance lorsque in utéro il s'agit d'un fœtus macrosome. Concrètement, ces résultats nous permettent de dire qu'en moyenne, l'échographie a sous-estimé de 41,1 g le PDN lorsque le fœtus était hypotrophe ou macrosome à la naissance. En revanche, cette différence est non significative puisque l'intervalle [- 181,2 ; 99] comprend la valeur 0. Dans les conditions où les fœtus étaient eutrophes à la naissance, l'échographique a sur-estimé de 84,7 g le PDN de manière significative puisque l'intervalle [27,7 ; 141,7] ne comprend pas la valeur 0. Néanmoins, il y a une limite dans l'interprétation de ces résultats puisque nous avions 92 fœtus eutrophes pour seulement 10 fœtus hypotrophes et 11 fœtus macrosomes, ce qui limite la comparaison des résultats par défaut de puissance.

Conditions optimales pour l'EPF

Enfin, nous avons étudié sur un groupe de patientes où toutes les conditions étaient optimales (IMC normal, HU conforme, présentation fœtale haute et mobile, nouveau-nés eutrophes) la précision qu'avait l'échographie pour estimer le poids à la naissance. Nous avons obtenu un biais moyen absolu de 70,3 g [- 80,1 ; 220,6] (cf. Annexe VIII). Ces résultats permettent de dire qu'en moyenne, lorsque toutes les conditions sont réunies, l'EPF sur-estime de 70,3 g le PDN. Ce résultat est confortant puisqu'il suggère qu'en moyenne on se trompe seulement de 70 g entre l'EPF et le PDN. Néanmoins, là encore ce résultat est non significatif puisque l'intervalle comprend la valeur 0. Par ailleurs, les limites d'agréments étant larges : de - 482,6 g [- 760,6 ; - 204,5] à 623,1 g [345 ; 901,1], cela limitait la précision de l'échographie même dans le cas où toutes les conditions étaient réunies. Or, notre échantillon comportait seulement 15 patientes,

donc cela limitait l'interprétation de nos résultats et il est difficile de les comparer à d'autres études qui n'ont pour le moment, pas étudié ce versant-là.

Pour conclure sur notre dernier objectif, on a pu se positionner quant aux influences des facteurs IMC, HU, hauteur de la présentation fœtale et la trophicité fœtale sur la précision de l'échographie. Même si aucun de ces facteurs ne présente un impact significatif sur la précision de l'échographie dans notre étude, les études de Houzé de l'Aulnoit A. et al. et de Hirata GI. et al. rapportent tout de même des influences de l'IMC et de la macrosomie sur la précision de l'échographie (4,19).

Toutefois, toutes ces constatations nous amènent à dire que l'échographique ne peut pas être le seul examen décisionnel à terme. Les données retrouvées à l'échographie doivent toujours être modulées en fonction de celles de l'examen clinique et du contexte général de la grossesse.

Pourtant, à la maternité de Valence, à deux reprises, les EPF échographiques à 41 SA ont eu une influence sur la conduite à tenir pour l'accouchement : une césarienne a été programmée pour une EPF de 4700 g associée à un diabète maternel et un déclenchement a été réalisé pour une EPF à 2000 g. Dans ces contextes-là, l'échographie a été un outil de diagnostic de seconde ligne, complémentaire de la clinique afin de prendre une décision obstétricale pour l'accouchement.

CONCLUSION

Cette étude nous a permis d'évaluer une pratique effectuée en routine au CH de Valence concernant les estimations échographiques faites à 41 SA pour prédire le poids à la naissance. Ces estimations réalisées lors de la consultation de surveillance de terme ont un biais moyen absolu de seulement 34,5 g. Lorsqu'elles sont corrigées par l'effet croissance fœtale, le biais moyen est de 139,1 g. Ces taux nous confortent dans la réalisation de l'estimation du poids fœtal à terme dans notre pratique quotidienne. Néanmoins, l'ajustement par l'effet croissance n'a pas permis d'améliorer la précision de l'échographie et les limites de l'échographie doivent être considérées et confrontées à l'examen clinique. Enfin, notre étude n'a pas identifié de manière significative des facteurs pouvant avoir un impact sur la précision de l'EPF.

Il serait désormais intéressant de réaliser une enquête sur les issues obstétricales lorsqu'une estimation du poids fœtale est réalisée et prise en compte à la surveillance échographique de 41 SA. Pour ce faire, il serait pertinent de réaliser une étude exposées/non exposées sur deux groupes appareillés de patientes à terme où certaines reçoivent une estimation du poids fœtal et certaines n'en reçoivent pas et de comparer les issues obstétricales. Y-aura-t-il plus de déclenchements, plus de césariennes programmées ?

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIE

1. Dudley NJ. A systematic review of the ultrasound estimation of fetal weight. Ultrasound Obstetrics and Gynecology. 2005 January ; 25(1): 80-89.

2. Peregrine E, O'Brien P, Jauniaux E. Clinical and ultrasound estimation of birth weight prior to induction of labor at term. Ultrasound Obstetrics and Gynecology. 2007 march ; 29(3): 304-309.

3. Kurmanavicus J, Burkhardt T, Wisser J and al. Ultrasonographic fetal weight estimation : accuracy of formulas and accuracy of examiners by birth weight from 500 to 5000g. Perinatal Research Unit. 2004 ; 32(2): 155-161.

4. Houzé de l'Aulnoit A, Closset E, Deruelle P. Performance de l'estimation échographique du poids fœtal réalisée par les internes de spécialité le jour du terme. Gynécologie Obstétrique. Avril 2009 ; 37(4): 367-371.

5. Field T, Piper JM, Langer O and al. The effect of maternel obesity on the accuracy of fetal weight estimation. Obstetrics and Gynecology. 1995 July ; 86(1): 102-107.

6. Pez V. Pertinence de l'estimation échographique du poids fœtal à terme sur grossesse unique par les internes de gynécologie-obstétrique. [Thèse de diplôme d'état de docteur en médecine]. Université de Lille. UFR de Médecine ; 2018.

7. Ducarme G, Seguro E, Chesnoy V and al. Estimation clinique du poids fœtal et hauteur utérine dans le dépistage de l'hypotrophie fœtale à terme. Gynécologie Obstétrique. Novembre 2012 ; 40(11): 642-646.

8. Perdriolle-Galet E, Thiebaugeorges O, Lamy C et al. Estimation du poids fœtal en salle de naissance : performances respectives de la clinique et de l'échographie. Revue Sage-femme. Février 2015 ; 14(1): 14-21.

9. Owen P, Donnet ML, Ogstan SA and al. Standards for ultrasound fetal growth velocity. Obstetrics and Gynecology. 1996 January ; 103(1): 60-69.

10. Réseau périnatal AURORE. Grossesse prolongée et terme dépassé : surveillance et prise en charge [Internet]. Novembre 2019. [6 avril 2021]. Disponible sur : https://www.aurore-perinat.org/wp-content/uploads/2017/07/Grossesse-prolong%C3%A9e-et-Terme-d%C3%A9pass%C3%A9-Valid%C3%A9-19.11.2019.pdf

11. Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français. Recommandations pour la pratique clinique : grossesse prolongée et terme dépassé [Internet]. Décembre 2011. [3 Novembre 2020]. Disponible sur : https://www.reseau-naissance.fr/medias/2016/12/20111207-cngof-grossesse-prolongee-terme-depasse.pdf

12. Réseau périnatal AURORE. Le réseau de santé qui accompagne la naissance [Internet]. 21 Février 2005. [Octobre 2020]. Disponible sur : https://www.aurore-perinat.org/

13. Collège Français d'Échographie fœtale. Estimation échographique du poids fœtal : courbes de référence établies par le C.F.E.F [Internet]. 15 Janvier 2015. [Janvier 2021]. Disponible sur : https://www.cfef.org/archives/bricabrac/epfcombourieux.pdf

14. AUDIPOG. Courbes de morphométrie standard [Internet]. 1914. [Octobre 2020]. Disponible sur : https://www.audipog.net/Courbes-morpho

15. Hadlock FP, Harrist RB, Sharman RS and al. Estimation of fetal weight with the use of head, body, and femur measurements – A prospective study. Obstetrics and Gynecology. 1985 February ; 151(3): 333-337.

16. Lafont M, Dellinger P, Mutumba W and al. Performance de l'échographie dans l'estimation du poids fœtal à terme. Gynécologie Obstétrique. Juillet 2016 ; 44(7-8): 391-395.

17. Livain M. Comparaison de l'estimation de poids fœtal par l'échographie et du poids de naissance chez les prématurés entre 24 et 36 semaines d'aménorrhée et 6 jours. [Mémoire de Sage-femme]. Université de Grenoble-Alpes. UFR de Médecine de Grenoble ; 2016.

18. Dimassi K, El Cadhi Y, Sahnoune R et al. Performance de l'estimation échographique du poids fœtal réalisée par les internes de spécialité le jour de l'accouchement. Gynécologie Obstétrique. Septembre 2015 ; 44(7): 632-638.

19. Hirata GI, Medearis AL, Horenstein J and al. Ultrasonographic estimation of fetal weight in the clinically macrosomic fetus. Obstetrics and Gynecology. 1990 January ; 162(1):238-242.

20. Sherman DJ, Arieli S, Tovbin J and al. A comparison of clinical and ultrasonic estimation of fetal weight. 1998 February ; 91(2): 212-217.

21. Chauhan S. Limitations of clinical and sonographic estimates of birth weight: experience with 1034 parturients. Obstetrics and Gynecology. 1998 January ; 91(1): 72-77.

22. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. The Lancet. 1986 February.

ANNEXES

Annexe I. Le graphique de Bland et Altman dans l'analyse de la concordance entre l'EPF et le poids de naissance

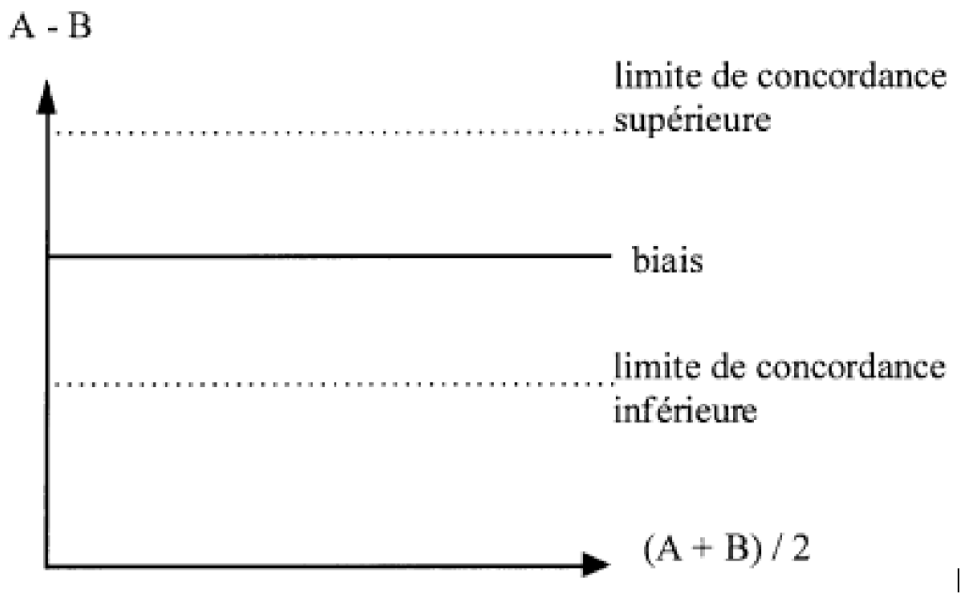
Définition de la concordance

La concordance renvoie au fait que deux ou plusieurs mesures indépendantes d'une même grandeur soient égales. Elle permet lors d'une mesure d'un paramètre de comparer deux méthodes de mesure où l'une est dite méthode de référence et l'autre, la méthode à évaluer. Dans cette étude, la mesure du PDN par la balance électronique est la méthode de référence et l'EPF par l'échographie la méthode à évaluer.

Méthode graphique

La méthode graphique de Bland et Altman repose sur la définition même de la concordance (22). Les deux séries (EPF et PDN) sont dites concordantes si l'une ne sur-estime ou ne sous-estime pas l'autre de façon trop importante. Et, si les écarts entre les deux séries de mesures pour chaque fœtus/nouveau-né ne sont pas trop importants.

L'exemple du graphique de Bland et Altman est représenté ci-dessus :



Le biais (X), correspond à la moyenne des écarts observés dans l'échantillon.

Les limites de concordance supérieure et inférieure (Y) correspondent aux limites d'agréments supérieurs et inférieurs. Il s'agit de la zone dans laquelle se trouvent 95 % des écarts entre l'EPF et le PDN .

Les critères de validité

Critères de Bland et Altman	EPF valeur absolue	EPF valeur relative
1er critère, biais maximal acceptable (X)	355,61 g	10 %
2nd critère, zone d'agrément maxi acceptable (Y)	711,22 g	20 %

Les critères de concordance sont des critères cliniques, fixés à priori. Les valeurs présentées dans le tableau ci-dessus sont les valeurs de X et Y qui ont été fixés à priori pour l'étude. Ainsi, nous avons considéré que les deux méthodes de mesure étaient concordantes si (1) en moyenne, l'estimation échographique du poids fœtal ne surestimait ou ne sous-estimait pas les valeurs par rapport à la mesure du poids de naissance par la balance électronique de plus de 10 % soit 355,61g. Et si (2), 95 % des écarts en valeur absolue entre les deux séries de mesures provenant des deux méthodes de mesure était inférieurs à 20 % soit 711,22g.

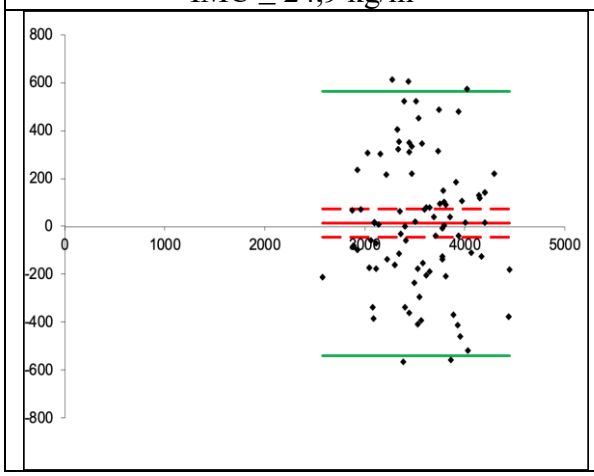
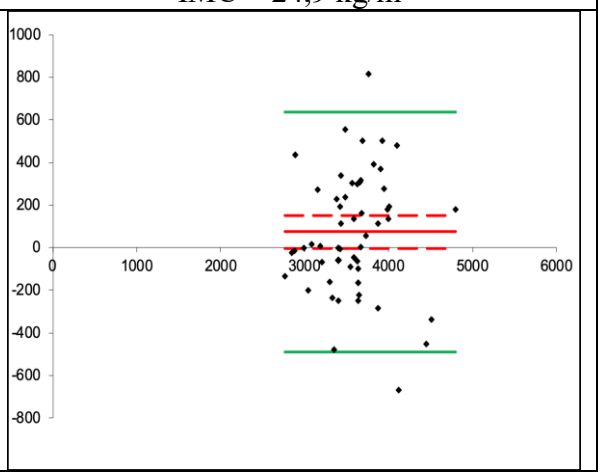
Annexe II. Résultats en différences absolues de la concordance entre l'EPF et le PDN par Bland et Altman

Biais [IC95%]	34,5 [-11,699 ; 80,699]
Valeur inf limite d'agrément [IC95%]	-522,908 [-602,473 ; -443,344]
Valeur sup limite d'agrément [IC95%]	591,908 [512,344 ; 671,473]

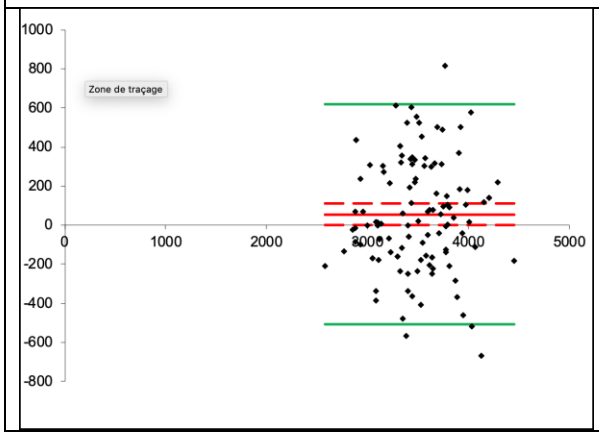
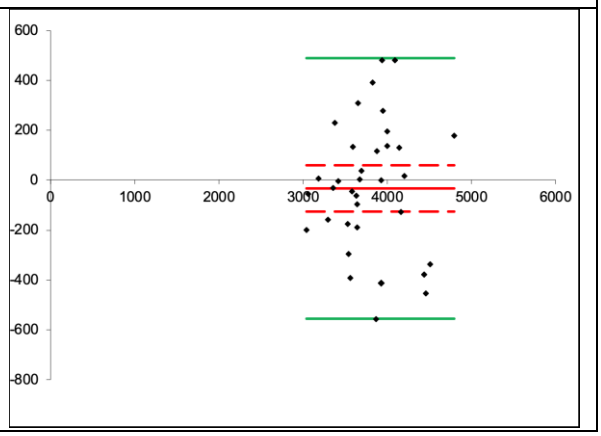
Annexe III. Résultats en différences absolues de la concordance entre l'EPF corrigée et le PDN par Bland et Altman

Biais [IC95%]	139,115 [92,493 ; 185,737]
Valeur inf limite d'agrément [IC95%]	-423,401 [-503,694 ; -343,107]
Valeur sup limite d'agrément [IC95%]	701,63 [621,337 ; 781,924]

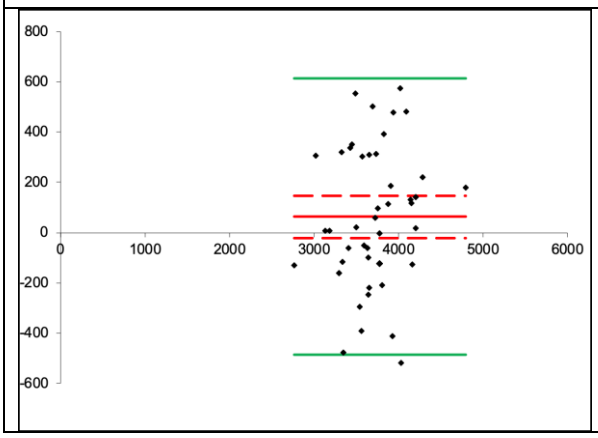
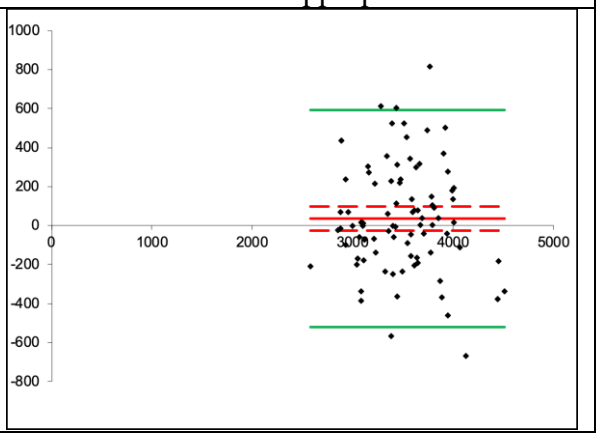
Annexe IV. Indice de masse corporelle et concordance entre l'EPF et le PDN

IMC ≤ 24,9 kg/m²	IMC > 24,9 kg/m²
	

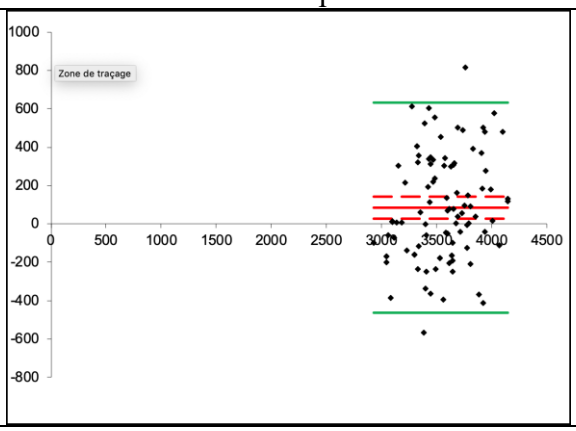
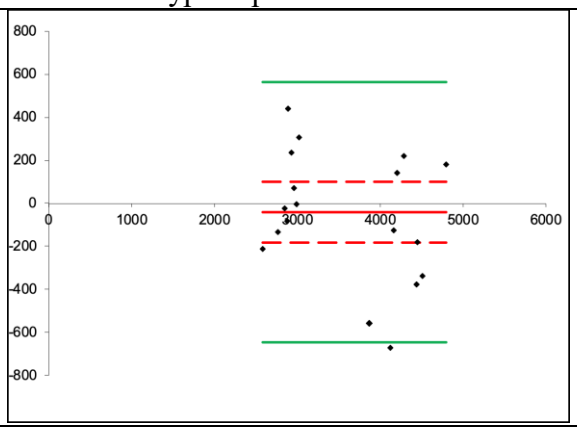
Annexe V. Hauteur utérine et concordance entre l'EPF et le PDN

HU conforme	HU non conforme
	

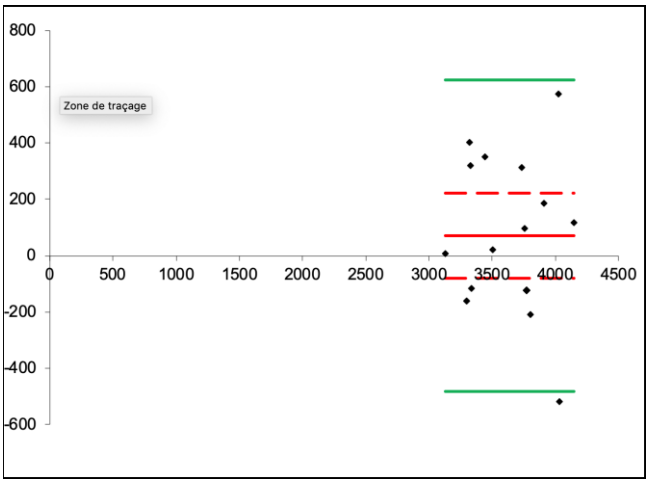
Annexe VI. Hauteur de la présentation fœtale et concordance entre l'EPF et le PDN

PF haute et mobile	PF fixée/appliquée
	

Annexe VII. Trophicité fœtale et concordance entre l'EPF et le PDN

NN eutrophes	NN hypotrophes/macrosomes
	

Annexe VIII. Conditions optimales (n= 15) et concordance entre l'EPF et le PDN



RÉSUMÉ

Objectifs. – Notre objectif principal était de déterminer la concordance entre l'estimation du poids fœtal échographique (EPF) et le poids de naissance (PDN) au terme de 41 semaines d'aménorrhées (SA) et d'évaluer si l'ajustement par l'effet croissance de 25 g/j améliorait les résultats.

Méthodes. – Nous avons réalisé une étude rétrospective sur 151 patientes venant consulter du 1er janvier 2019 au 31 novembre 2020 à la maternité de Valence. L'EPF était réalisée lors de la consultation de terme à 41 SA par une sage-femme échographiste. Il était ajusté dans un second temps par l'effet croissance de 25 g/j correspondant au délai entre le jour de la réalisation de l'échographie et le jour de la naissance.

Résultats. – Le biais moyen absolu entre l'EPF et le PDN était de 34,5 g [-11,7 ; 80,7]. Le biais moyen absolu entre l'EPF corrigée et le PDN était de 139,1 g [92,5 ; 185,7]. Nos résultats montraient une tendance à l'imprécision de l'EPF par les facteurs indice de masse corporelle (IMC) > 24,9 kg/m², hauteur utérine (HU) non conforme et nouveau-né hypotrophes/macrosomes.

Conclusions. – L'EPF par l'échographie à terme est concordante au poids de naissance. En revanche, l'ajustement par l'effet croissance ne permettait pas d'améliorer les résultats. De plus, l'IMC, la HU et les poids de naissance extrêmes influent de façon non significative l'EPF à terme.

Mots clés. – Estimation de poids fœtal, Grossesse prolongée, Échographie