

# Quelle formule utiliser pour estimer le poids foetal ?

Marc Althuser - Grenoble



• PARI(S) SANTÉ FEMMES • 29 - 30 - 31 JANVIER 2020

## Petits et gros poids de naissance...

- Incidence sur morbi-mortalité périnatale
- Paramètre important dans la prise en charge obstétrico-pédiatrique
- Mode d'appréciation différent :
  - obstétricien : 3 mesures linéaires à un instant
  - pédiatre : pèse-bébé
- EPF = tentative d'harmonisation obstétrico-pédiatrique
- Convertir des mesures en poids : « une vieille histoire... »

Br J Obstet Gynaecol. 1975 Sep;82(9):689-97.

**Ultrasonic measurement of fetal abdomen circumference in the estimation of fetal weight.**

Campbell S, Wilkin D.

- 140 fœtus moins de 48 h avant la naissance : précision :  $\pm 15\%$  [IP au 95%]
- par extrapolation, taux de détection des poids  $< 5^e$  centile : 87 % à 38 SA et 63 % à 32 SA

# • Convertir des mesures en poids : « une vieille histoire... »

PubMed

Display Settings:  Summary, 10 per page, Sorted by Recently Added Send to:

Results: 1 to 1 of 492 << First < Prev Page 1 of 50 Next > Last >>

- [Gestational age and fetal growth assessment among obstetricians.](#)
- 1. Sousa-Santos RF, Castro A, Ferreira D, Miguelote RF, Cruz-Correia RJ, Bernardes JF. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2014 Oct 10:1-17. [Epub ahead of print] PMID: 25302861 [PubMed - as supplied by publisher] [Related citations](#)
- [Estimation of birthweight by measurement of fetal thigh soft-tissue thickness improves the detection of macrosomic fetuses.](#)
- 2. Scioscia M, Stepniewska A, Trivella G, De Mitri P, Bettocchi S. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2014 Aug 19. doi: 10.1111/aogs.12470. [Epub ahead of print] PMID: 25231406 [PubMed - as supplied by publisher] [Related citations](#)
- [Comparison of ultrasonographic estimated fetal weight and actual birthweight performed by residents in training at the university hospital of the west indies.](#)
- 3. Simms-Stewart D, Hunter T, Fletcher H, DaCosta V, Walters C, Reids M. *West Indian Med J.* 2013 Dec;62(9):829-32. doi: 10.7727/wimj.2012.265. PMID: 25117389 [PubMed - in process] [Related citations](#)
- [A New Sonographic Weight Estimation Formula for Fetuses with Congenital Diaphragmatic Hernia.](#)
- 4. Faschingbauer F, Mayr A, Geipel A, Gembruch U, Dammer U, Raabe E, Beckmann MW, Kehl S, Schild RL, Siemer J, Schmid M. *Ultraschall Med.* 2014 Jun 13. [Epub ahead of print] PMID: 24927106 [PubMed - as supplied by publisher] [Related citations](#)
- [Does the level of amniotic fluid have an effect on the accuracy of sonographic estimated fetal weight at term?](#)
- 5. Ashwal E, Hiersch L, Melamed N, Bardin R, Wiznitzer A, Yogev Y. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2014 Jun 30:1-5. [Epub ahead of print] PMID: 24881642 [PubMed - as supplied by publisher] [Related citations](#)

Octobre 2014

PubMed

Create RSS Create alert Advanced

Format: Summary  Sort by: Most Recent  Per page: 20 Send to:

Search results

Items: 1 to 1 of 658 << First < Prev Page 1 of 33 Next > Last >>

- [The Accuracy of Sonographic Assessment for Fetal Weight: Technicians versus Ultrasound-Certified Physicians.](#)
- 1. Rottenstreich A, Yanai N, Yagel S, Porat S. *Isr Med Assoc J.* 2019 Dec;12(21):801-805. PMID: 31814343 **Free Article** [Similar articles](#)
- [Correlation of Ultrasonographic Estimation of Fetal Weight with Actual Birth Weight as Seen in a Private Specialist Hospital in South East Nigeria.](#)
- 2. Okafor CO, Okafor CI, Mbachu II, Obionwu IC, Aronu ME. *Int J Reprod Med.* 2019 Oct 27;2019:3693797. doi: 10.1155/2019/3693797. eCollection 2019. PMID: 31781589 **Free PMC Article** [Similar articles](#)
- [\[Breech Presentation: CNGOF Guidelines for Clinical Practice - Case Selection for Trial of Labour\].](#)
- 3. Azria É. *Gynecol Obstet Fertil Senol.* 2019 Oct 31. pii: S2468-7189(19)30340-X. doi: 10.1016/j.gofs.2019.10.026. [Epub ahead of print] French. PMID: 31678509 [Similar articles](#)
- [Prediction of fetal macrosomia using two-dimensional and three-dimensional ultrasound.](#)
- 4. Mazzone E, Dall'Asta A, Kiener AJO, Carpano MG, Suprani A, Ghi T, Frusca T. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2019 Dec;243:26-31. doi: 10.1016/j.ejogrb.2019.10.003. Epub 2019 Oct 12. PMID: 31670065 [Similar articles](#)
- [Preventing term stillbirth: benefits and limitations of using fetal growth reference charts.](#)
- 5. Halimeh R, Melchiorre K, Thilaganathan B. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2019 Dec;31(6):365-374. doi: 10.1097/GCO.0000000000000576. PMID: 31634162 [Similar articles](#)
- [Evaluating the accuracy and precision of sonographic fetal weight estimation models in extremely](#)

Décembre 2019

- Convertir des mesures en poids : « une vieille histoire... »
- Nombreuses équations, formules générales, dédiées petits poids ou macrosomes, recours à des paramètres divers...
  - BIP, PC, PA, fémur, plan graisseux sous-cutané, 3D...
- Des résultats différents...

mm : BIP (Diamètre bi-pariétal).  
 mm : PC (Périmètre céphalique).  
 mm : DAT (Diamètre abdominal transverse).  
 mm : PA (Périmètre abdominal).  
 mm : LF (Longeur du fémur).

EPF : Hadlock et al. (1985) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = 1.326 + 0.0107 \text{PC} + 0.0438 \text{PA} + 0.158 \text{LF} - 0.00326 \text{PA LF}$  "

EPF : Hadlock et al. (1985) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = 1.3596 + 0.0064 \text{PC} + 0.0424 \text{PA} + 0.174 \text{LF} + 0.00061 \text{BIP PA} - 0.00386 \text{PA LF}$  "

EPF : Hadlock et al. (1985) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = 1.335 + 0.0316 \text{BIP} + 0.0457 \text{PA} + 0.1623 \text{LF} - 0.0034 \text{PA LF}$  "

EPF : Hadlock et al. (1985) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = 1.304 + 0.05281 \text{PA} + 0.1938 \text{LF} - 0.004 \text{PA LF}$  "

EPF : Hadlock et al. (1984) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = 1.3598 + 0.051 \text{PA} + 0.1844 \text{LF} - 0.0037 \text{PA LF}$  "

EPF : Hadlock et al. (1984) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = 1.5115 + 0.0436 \text{PA} + 0.1517 \text{LF} + 0.0006923 \text{BIP PC} + - 0.00321 \text{PA LF}$  "

EPF : Weiner et al. (1985) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = 1.6961 + 0.02253 \text{PC} + 0.01645 \text{PA} + 0.06439 \text{LF}$  "

EPF : Shinozuka N et al. (1985) "  $\text{EPF} = 1.07 \times \text{BIP}^3 + 0.30 \times \text{PA}^2 \times \text{LF}$  "

EPF : Bouton - DENHEZ - EBOUE (1990) "  $\text{EPF} = (\text{BIP})^{0.972} \times (\text{DAT})^{1.743} \times (\text{LF})^{0.367} \times (10)^{-2.647}$  "

EPF : Campbell and wilkin (1975) "  $\text{EPF} = \text{LN EPF} = 4.564 + 0.282 \text{PA} - 0.00331 \text{PA}^2$  "

EPF : Warsof et al. (1977) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = -1.8367 + 0.092 \text{PA} - 0.000019 \text{PA}^3$  "

EPF : Warsof et al. (1977) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = -1.599 + 0.144 \text{BIP} + 0.032 \text{PA} - 0.000111 \text{BIP}^2 \text{PA}$  "

EPF : Shepard et al. (1982) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = -1.7492 + 0.166 \text{BIP} + 0.046 \text{PA} - 0.002646 \text{BIP PA}$  "

EPF : Shepard et al. (1982) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = 1.25 - 0.00265 \text{BIP PA} + 0.046 \text{PA} + 0.166 \text{BIP}$  "

EPF : Thumau et al. (1983) "  $\text{EPF} = -299.076 + 9.337 \text{BIP PA}$  "

EPF : Jordaan (1983) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = 0.9119 + 0.0488 \text{PC} + 0.0824 \text{PA} - 0.001599 \text{PC PA}$  "

EPF : Weinberger et al. (1984) "  $\text{EPF} = -481 + 10.1 \text{BIP PA}$  "

EPF : Woo et al. (1985) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = 1.63 + 0.16 \text{BIP} + 0.00111 \text{PA}^2 - 0.0000859 \text{BIP PA}^2$  "

EPF : Woo et al. (1985) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = 0.59 + 0.08 \text{PA} + 0.28 \text{LF} - 0.00716 \text{PA LF}$  "

EPF : Woo JS ; Wan MC (1986) "  $\text{EPF} = 1.4 \times \text{BIP} \times \text{PA} \times \text{LF} - 200$  "

Δ 511 g, soit 34 %

## 32 SA

3ème C.

73	mm : BIP (Diamètre bi-pariétal).	Aly Abbara
259	mm : PC (Périmètre céphalique).	
71	mm : DAT (Diamètre abdominal transverse).	
240	mm : PA (Périmètre abdominal).	
55	mm : LF (Longueur du fémur).	

EPF : Hadlock et al. (1985) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = 1.326 + 0.0107 \text{ PC} + 0.0438 \text{ PA} + 0.158 \text{ LF} - 0.00326 \text{ PA LF}$  "

EPF : Hadlock et al. (1985) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = 1.3596 + 0.0064 \text{ PC} + 0.0424 \text{ PA} + 0.174 \text{ LF} + 0.00061 \text{ BIP PA} - 0.00386 \text{ PA LF}$  "

EPF : Hadlock et al. (1985) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = 1.335 + 0.0316 \text{ BIP} + 0.0457 \text{ PA} + 0.1623 \text{ LF} - 0.0034 \text{ PA LF}$  "

EPF : Hadlock et al. (1985) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = 1.304 + 0.05281 \text{ PA} + 0.1938 \text{ LF} - 0.004 \text{ PA LF}$  "

EPF : Hadlock et al. (1984) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = 1.3598 + 0.051 \text{ PA} + 0.1844 \text{ LF} - 0.0037 \text{ PA LF}$  "

EPF : Hadlock et al. (1984) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = 1.5115 + 0.0436 \text{ PA} + 0.1517 \text{ LF} + 0.0006923 \text{ BIP PC} - 0.00321 \text{ PA LF}$  "

EPF : Weiner et al. (1985) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = 1.6961 + 0.02253 \text{ PC} + 0.01645 \text{ PA} + 0.06439 \text{ LF}$  "

EPF : Shinozuka N et al. (1985) "  $\text{EPF} = 1.07 \times \text{BIP}^3 + 0.30 \times \text{PA}^2 \times \text{LF}$  "

EPF : Bouton - DENHEZ - EBOUE (1990) "  $\text{EPF} = (\text{BIP})^{0.972} \times (\text{DAT})^{1.743} \times (\text{LF})^{0.367} \times (10)^{-2.647}$  "

EPF : Campbell and wilkin (1975) "  $\text{EPF} = \text{LN EPF} = 4.564 + 0.282 \text{ PA} - 0.00331 \text{ PA}^2$  "

EPF : Warsof et al. (1977) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = -1.8367 + 0.092 \text{ PA} - 0.000019 \text{ PA}^3$  "

EPF : Warsof et al. (1977) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = -1.599 + 0.144 \text{ BIP} + 0.032 \text{ PA} - 0.000111 \text{ BIP}^2 \text{ PA}$  "

EPF : Shepard et al. (1982) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = -1.7492 + 0.166 \text{ BIP} + 0.046 \text{ PA} - 0.002646 \text{ BIP PA}$  "

EPF : Shepard et al. (1982) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = 1.25 - 0.00265 \text{ BIP PA} + 0.046 \text{ PA} + 0.166 \text{ BIP}$  "

EPF : Thumau et al. (1983) "  $\text{EPF} = -299.076 + 9.337 \text{ BIP PA}$  "

EPF : Jordaan (1983) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = 0.9119 + 0.0488 \text{ PC} + 0.0824 \text{ PA} - 0.001599 \text{ PC PA}$  "

EPF : Weinberger et al. (1984) "  $\text{EPF} = -481 + 10.1 \text{ BIP PA}$  "

EPF : Woo et al. (1985) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = 1.63 + 0.16 \text{ BIP} + 0.00111 \text{ PA}^2 - 0.0000859 \text{ BIP PA}^2$  "

EPF : Woo et al. (1985) "  $\text{Log}_{10} \text{EPF} = 0.59 + 0.08 \text{ PA} + 0.28 \text{ LF} - 0.00716 \text{ PA LF}$  "

EPF : Woo JS ; Wan MC (1986) "  $\text{EPF} = 1.4 \times \text{BIP} \times \text{PA} \times \text{LF} - 200$  "

Δ 376 g, soit 35 %

97ème C.

32 SA

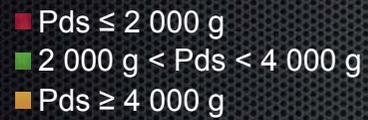
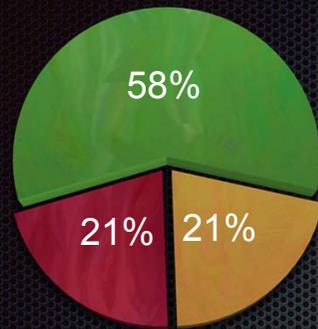
Aly Abbara

87	mm : BIP (Diamètre bi-pariétal).
312	mm : PC (Périmètre céphalique).
93	mm : DAT (Diamètre abdominal transverse).
305	mm : PA (Périmètre abdominal).
67	mm : LF (Longeur du fémur).
2444	EPF : <u>Hadlock</u> et al. (1985) " Log10 EPF = 1.326 + 0.0107 PC + 0.0438 PA + 0.158 LF - 0.00326 PA LF "
2462	EPF : <u>Hadlock</u> et al. (1985) " Log10 EPF = 1.3596 + 0.0064 PC + 0.0424 PA + 0.174 LF + 0.00061 BIP PA - 0.00386 PA LF "
2491	EPF : <u>Hadlock</u> et al. (1985) " Log10 EPF = 1.335 + 0.0316 BIP + 0.0457 PA + 0.1623 LF - 0.0034 PA LF "
2488	EPF : <u>Hadlock</u> et al. (1985) " Log10 EPF = 1.304 + 0.05281 PA + 0.1938 LF - 0.004 PA LF "
2481	EPF : <u>Hadlock</u> et al. (1984) " Log10 EPF = 1.3598 + 0.051 PA + 0.1844 LF - 0.0037 PA LF "
2453	EPF : <u>Hadlock</u> et al. (1984) " Log10 EPF = 1.5115 + 0.0436 PA + 0.1517 LF + 0.0006923 BIP PC + - 0.00321 PA LF "
2149	EPF : <u>Weiner</u> et al. (1985) " Log10 EPF = 1.6961 + 0.02253 PC + 0.01645 PA + 0.06439 LF "
2574	EPF : <u>Shinozuka N</u> et al. (1985) " EPF = 1.07 x BIP <sup>3</sup> + 0.30 x PA <sup>2</sup> x LF "
2185	EPF : <u>Bouton - DENHEZ - EBOUE</u> (1990) " EPF = (BIP) <sup>0.972</sup> x (DAT) <sup>1.743</sup> x (LF) <sup>0.367</sup> x (10) <sup>-2.647</sup> "
2400	EPF : <u>Campbell and wilkin</u> (1975) " EPF = LN EPF = 4.564 + 0.282 PA - 0.00331 PA <sup>2</sup> "
2693	EPF : <u>Warsof</u> et al. (1977) " Log10 EPF = -1.8367 + 0.092 PA - 0.000019 PA <sup>3</sup> "
2363	EPF : <u>Warsof</u> et al. (1977) " Log10 EPF = - 1.599 + 0.144 BIP + 0.032 PA - 0.000111 BIP <sup>2</sup> PA "
2488	EPF : <u>Shepard</u> et al. (1982) " Log10 EPF = - 1.7492 + 0.166 BIP + 0.046 PA - 0.002646 BIP PA "
2478	EPF : <u>Shepard</u> et al. (1982) " Log10 EPF = 1.25 - 0.00265 BIP PA + 0.046 PA + 0.166 BIP "
2178	EPF : <u>Thumau</u> et al. (1983) " EPF = - 299.076 + 9.337 BIP PA "
2667	EPF : <u>Jordaan</u> (1983) " Log10 EPF = 0.9119 + 0.0488 PC + 0.0824 PA - 0.001599 PC PA "
2199	EPF : <u>Weinberger</u> et al. (1984) " EPF = - 481 + 10.1 BIP PA "
2288	EPF : <u>Woo</u> et al. (1985) " Log10 EPF = 1.63 + 0.16 BIP + 0.00111 PA <sup>2</sup> - 0.0000859 BIP PA <sup>2</sup> "
2772	EPF : <u>Woo</u> et al. (1985) " Log10 EPF = 0.59 + 0.08 PA + 0.28 LF - 0.00716 PA LF "
2289	EPF : <u>Woo JS ; Wan MC</u> (1986) " EPF = 1.4 x BIP x PA x LF - 200 "

Δ 518 g, soit 24 %

- Convertir des mesures en poids : « une vieille histoire... »
- Nombreuses équations, formules générales, dédiées petits poids ou macrosomes, recours à des paramètres divers
  - BIP, PC, PA, fémur, plan graisseux sous-cutané, 3D...
- Des résultats différents...
- Les caractéristiques d'une équation idéale
  - Paramètres biométriques simples et reproductibles
  - Précision, sensibilité et VPP élevées
  - Performances homogènes pour les poids extrêmes
- Nicod AC. Performance de l'estimation du poids foetal par échographie pour les foetus  $\leq 2\ 000$  g et  $\geq 4\ 000$  g. Rev Med Suisse 2012

- Evaluation de 59 formules publiées
- Collectif de 708 foetus



- Evaluation de 59 formules publiées
- Collectif de 708 foetus
- Sélection des 15 formules pour lesquelles l'erreur absolue moyenne était  $< 10\%$  pour les 3 groupes



	Erreur absolue moyenne en pour cent $\pm$ SD	Test t Student	Erreur moyenne en pour cent $\pm$ SD
Hadlock 9	7,9 $\pm$ 6,0		-1,4 $\pm$ 9,8
Shinozuka	8,0 $\pm$ 7,1	0,7013	1,3 $\pm$ 10,6
Hadlock 7	8,0 $\pm$ 6,1	0,1691	-0,1 $\pm$ 10,1
Ott 1	8,0 $\pm$ 6,2	0,4817	-1,0 $\pm$ 10,1
Hadlock 5	8,1 $\pm$ 6,0	$< 0,0001$	-1,2 $\pm$ 10,0
Ott 4	8,1 $\pm$ 6,2	0,3284	-0,6 $\pm$ 10,2
Ott 2	8,1 $\pm$ 6,6	0,2785	-1,0 $\pm$ 10,4
Hadlock 3	8,2 $\pm$ 6,2	$< 0,0001$	-0,8 $\pm$ 10,2
Hadlock 8	8,2 $\pm$ 6,1	$< 0,0004$	-2,4 $\pm$ 9,9
Hill 3	8,3 $\pm$ 7,2	0,1462	-1,9 $\pm$ 10,8
Hadlock 6	8,7 $\pm$ 6,6	$< 0,0001$	-0,3 $\pm$ 10,9
Shepard	8,9 $\pm$ 7,2	$< 0,0001$	0,9 $\pm$ 11,4
Campbell S	9,7 $\pm$ 8,6	$< 0,0001$	-0,7 $\pm$ 12,9
Sabbagha AGA	9,2 $\pm$ 6,5	$< 0,0001$	-4,5 $\pm$ 10,6
Sabbagha SGA	9,5 $\pm$ 6,8	$< 0,0001$	-5,4 $\pm$ 10,4
AGA	8,9 $\pm$ 6,2	$< 0,0001$	-2,4 $\pm$ 10,1
AGA	8,9 $\pm$ 6,2	$< 0,0001$	-2,4 $\pm$ 10,1

- Evaluation de 59 formules publiées
- Collectif de 708 foetus
- Sélection des 15 formules pour lesquelles l'erreur absolue moyenne était  $< 10\%$  pour les 3 groupes
- Etude de l'erreur absolue moyenne pour les extrêmes ( $2\,000\text{ g} < \text{Pds} < 4\,000\text{ g}$ )

## Poids < 2 000 g

	Erreur absolue moyenne en pour cent $\pm$ SD	Test t Student	Erreur moyenne en pour cent $\pm$ SD
Hadlock 9	9,0 $\pm$ 6,2	–	-0,8 $\pm$ 10,9
Hadlock 8	9,0 $\pm$ 6,4	0,9366	-1,4 $\pm$ 10,9
Ott 1	9,2 $\pm$ 7,3	0,6890	2,9 $\pm$ 11,4
Hadlock 5	9,2 $\pm$ 6,3	0,1265	0,1 $\pm$ 11,2
Ott 4	9,2 $\pm$ 7,4	0,5932	3,3 $\pm$ 11,3
Hadlock 7	9,3 $\pm$ 6,5	0,0684	0,7 $\pm$ 11,4
Hadlock 4	9,4 $\pm$ 6,5	0,0125	-1,6 $\pm$ 11,4
Hadlock 3	9,5 $\pm$ 6,5	0,0102	0,5 $\pm$ 11,5
Rose 1	9,7 $\pm$ 7,3	0,1391	-0,7 $\pm$ 12,1
Ott 2	9,9 $\pm$ 8,9	0,1437	4,8 $\pm$ 12,5
Hadlock 6	10,2 $\pm$ 7,6	0,0004	1,0 $\pm$ 12,6
Shepard	11,1 $\pm$ 8,9	0,0047	2,2 $\pm$ 14,1
Campbell S	15,3 $\pm$ 12,3	<0,00001	7,6 $\pm$ 18,1
Sabbagha AGA	10,8 $\pm$ 8,4	0,0065	0,8 $\pm$ 13,7
Sabbagha SGA	10,0 $\pm$ 8,5	0,1055	0,8 $\pm$ 13,1
Sabbagha ACA	10,0 $\pm$ 8,2	0,1022	0,8 $\pm$ 13,1
Sabbagha ACA	10,8 $\pm$ 8,4	0,0065	0,8 $\pm$ 13,7
Campbell 2	12,3 $\pm$ 12,3	<0,00001	1,8 $\pm$ 18,1

## Poids > 4 000 g

	Erreur absolue moyenne en pour cent $\pm$ SD	Test t Student	Erreur moyenne en pour cent $\pm$ SD
Hadlock 9	7,0 $\pm$ 5,3	–	-0,1 $\pm$ 8,6
Tamura	5,5 $\pm$ 4,2	0,011	1,4 $\pm$ 6,8
Hirata 3	6,1 $\pm$ 4,6	0,0147	-3,9 $\pm$ 6,6
Hirata 2	6,2 $\pm$ 4,7	0,0193	-4,0 $\pm$ 6,7
Hirata 1	6,4 $\pm$ 4,7	0,1085	-4,3 $\pm$ 6,7
Shinozuka	6,5 $\pm$ 5,2	0,1241	-3,8 $\pm$ 7,4
Hill 3	6,6 $\pm$ 5,5	0,3078	-4,3 $\pm$ 7,5
Hadlock 7	7,1 $\pm$ 5,2	0,4926	-0,1 $\pm$ 8,8
Hadlock 5	7,1 $\pm$ 5,3	0,0019	-1,1 $\pm$ 8,8
Ott 4	7,1 $\pm$ 5,4	0,4817	-3,2 $\pm$ 8,3
Hadlock 6	8,0 $\pm$ 5,4	0,0002	-0,4 $\pm$ 9,6
Shepard	7,8 $\pm$ 5,8	0,0093	1,4 $\pm$ 9,7
Campbell S	8,2 $\pm$ 5,7	0,0146	-7,9 $\pm$ 6,1
Sabbagha AGA	11,2 $\pm$ 6,2	<0,0001	-11,0 $\pm$ 6,6
Sabbagha SGA	11,2 $\pm$ 6,6	<0,0001	-10,9 $\pm$ 7,1
Sabbagha ACA	11,2 $\pm$ 6,2	<0,0001	-10,9 $\pm$ 7,1
Sabbagha ACA	11,2 $\pm$ 6,2	<0,0001	-11,0 $\pm$ 6,6
Campbell 2	8,2 $\pm$ 5,8	0,0146	-7,9 $\pm$ 6,1

- Evaluation de 59 formules publiées
- Collectif de 708 foetus
- Sélection des 15 formules pour lesquelles l'erreur absolue moyenne était  $< 10\%$  pour les 3 groupes
- Etude de l'erreur absolue moyenne pour les extrêmes ( $2\,000\text{ g} < \text{Pds} < 4\,000\text{ g}$ )
- Dans les groupes des extrêmes, étude de Se, Sp, VPP, VPN, des fréquences de distribution à  $\pm 5\%$ ,  $\pm 10\%$ ,  $\pm 20\%$  des différences entre le poids estimé et le poids observé à la naissance



## 1 000 g < Poids < 2 000 g

		Sensibilité (%)	Spécificité (%)	VPP (%)	VPN (%)	± 5%	± 10%	± 20%
Hadlock 9	≤ 2000 g	95,6	97,0	88,4	98,9	30,1	61,0	95,0
	≤ 1000 g	83,0	99,2	88,6	98,8	27,3	68,2	95,5
Sabbagha SGA	≤ 2000 g	96,2	96,7	87,0	99,1	32,9	56,9	89,7
	≤ 1000 g	82,0	99,5	93,2	98,6	27,3	54,6	88,6
Hadlock 5	≤ 2000 g	95,6	97,0	88,4	98,9	30,8	59,6	95,2
	≤ 1000 g	83,3	99,4	90,9	98,8	31,8	61,4	95,5
Hadlock 8	≤ 2000 g	94,8	96,7	87,0	98,8	31,5	63,0	93,8
	≤ 1000 g	89,3	99,2	88,6	98,8	34,1	70,5	95,5
Sabbagha AGA	≤ 2000 g	93,7	97,9	91,8	98,4	32,2	52,7	88,4
	≤ 1000 g	82,0	99,5	93,2	98,6	18,2	43,2	79,6
Hadlock 7	≤ 2000 g	93,6	97,5	90,4	98,4	28,1	60,3	93,2
	≤ 1000 g	83,3	99,4	90,9	98,8	29,6	65,9	95,5
Hadlock 3	≤ 2000 g	93,4	96,9	87,7	98,4	29,5	59,6	94,5
	≤ 1000 g	83,3	99,4	90,9	98,8	29,6	59,1	95,5
Hill 3	≤ 2000 g	90,7	98,4	93,8	97,5	24,0	43,8	77,4
	≤ 1000 g	90,5	99,1	86,4	99,4	15,9	29,6	59,1
Shepard	≤ 2000 g	90,3	97,2	89,0	97,5	26,0	56,9	84,9
	≤ 1000 g	88,4	98,7	91,3	98,2	22,7	54,6	81,8
Zmbebiq	≤ 1000 g	88,4	98,7	91,3	98,2	22,7	54,6	81,8
	≤ 2000 g	80,3	91,5	82,0	91,2	32,0	22,8	84,8



## Poids > 4 000 g

	Sensibilité (%)	Spécificité (%)	VPP (%)	VPN (%)	± 5%	± 10%	± 20%
Hadlock 9	65,1	93,4	72,0	91,2	41,8	75,3	97,3
Tamura	86,3	82,0	55,5	95,8	49,3	88,4	99,3
Shepard	71,2	90,4	65,8	92,4	40,4	69,2	97,3
Hadlock 7	70,6	92,0	69,6	92,3	39,7	74,7	98,0
Hadlock 3	67,1	92,5	70,0	91,6	39,7	71,9	97,3
Hadlock 6	66,4	91,3	66,4	91,3	35,6	65,1	97,3
Hadlock 5	65,8	93,2	71,6	91,3	40,4	74,7	97,3
Ott I	63,0	94,8	76,0	90,8	40,4	72,6	96,6
Shinozuka	61,0	94,5	74,2	90,3	48,6	76,0	98,0
Hadlock 8	61,0	94,1	73,0	90,3	38,4	70,6	95,9
Sabbagha LGA	45,9	97,9	84,8	87,4	38,4	61,0	95,2

- Evaluation de 59 formules publiées
- Collectif de 708 foetus
- Sélection des 15 formules pour lesquelles l'erreur absolue moyenne était  $< 10\%$  pour les 3 groupes
- Etude de l'erreur absolue moyenne pour les extrêmes (2 000 g  $<$  Pds  $<$  4 000 g)
- Dans les groupes des extrêmes, étude de Se, Sp, VPP, VPN, des fréquences de distribution à  $\pm 5\%$ ,  $\pm 10\%$ ,  $\pm 20\%$  des différences entre le poids estimé et le poids observé à la naissance
- Formule de Hadlock génère le moins d'erreurs dans l'ensemble de la gamme des poids fœtaux...

- La formule de Hadlock est la plus utilisée à travers le monde Hadlock. AJGO. 1985, utilisant 3 paramètres biométriques (PC, PA et fémur)

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

- Plusieurs formules publiées plus récemment
  - Stirnemann. UOG. 2017. Formule d'EPF d'Intergrowth 21, n'utilisant que 2 paramètres (PC et PA)  
$$\text{Log EPF} = 5,084820 - 54,06633 \times (\text{PA}/100)^3 - 95,80076 \times (\text{PA}/100)^3 \times \log (\text{PA}/100) + 3,136370 \times (\text{PC}/100)$$
  - Hammani. UOG. 2018. Ultrasonographic estimation of fetal weight: development of new model and assessment of performance of previous models

#### Conclusions

Despite many efforts to develop new models for EFW, the one reported in 1985 by Hadlock *et al.*<sup>15</sup> from measurements of HC, AC and FL provides the most accurate prediction of birth weight and can be used for assessment of all babies, as well as those suspected to be either small or large.

- La formule de Hadlock est la plus utilisée à travers le monde  
Hadlock. AJGO. 1985, utilisant 3 paramètres biométriques (PC, PA et fémur)

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

- Plusieurs formules publiées plus récemment
  - Stirnemann. UOG. 2017. Formule d'EPF d'Intergrowth 21, n'utilisant que 2 paramètres (PC et PA)  
$$\text{Log EPF} = 5,084820 - 54,06633 \times (\text{PA}/100)^3 - 95,80076 \times (\text{PA}/100)^3 \times \log (\text{PA}/100) + 3,136370 \times (\text{PC}/100)$$
  - Hammani. UOG. 2018. Ultrasonographic estimation of fetal weight: development of new model and assessment of performance of previous models
  - Ego. JGOBR. 2015. Courbes de croissance in utero ajustées et non ajustées adaptées à la population française

## Courbes ajustées

*Gardosi - Am J Obstet Gynecol 2009*

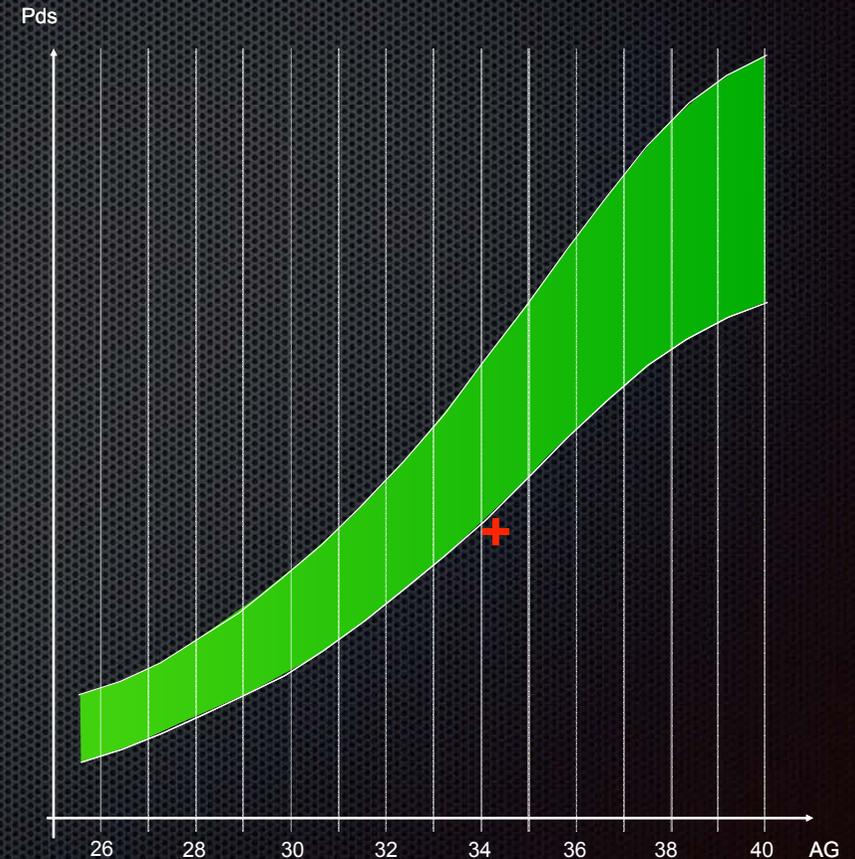
*A customized standard to assess fetal growth in a US population.*

« Customisation » des courbes d'EPF

Intégration de variables

- . sexe fœtal
- . taille et poids maternel
- . parité
- . origine ethnique
- . tabagisme
- . diabète
- . autres

25 % de fœtus jugés hypotrophes sont reclassés, selon Gardosi



## Courbes ajustées

(A.Ego et al. *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 2015 Sep 29)

Comparaison de 3  
courbes d'EPF avec  
EPOPé :

- Hadlock (1991)
- Salomon (2007)
- CFEF (2015)

Courbe poids fœtal EPOPé

- 14 903 naissances de 22 à 40 SA
- Poids > 500 g
- Echantillon traité : 13 772
- Source :
  - ◉ enquête nationale périnatalité 2010
  - ◉ toutes naissances (public et privé)
  - ◉ pendant 1 semaine

## Courbes ajustées

### Courbes ajustées

(A.Ego et al. *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 2015 Sep 29)

Comparaison de 3 courbes d'EPF avec EPOPé :

- Hadlock (1991)
- Salomon (2007)
- CFEF (2015)

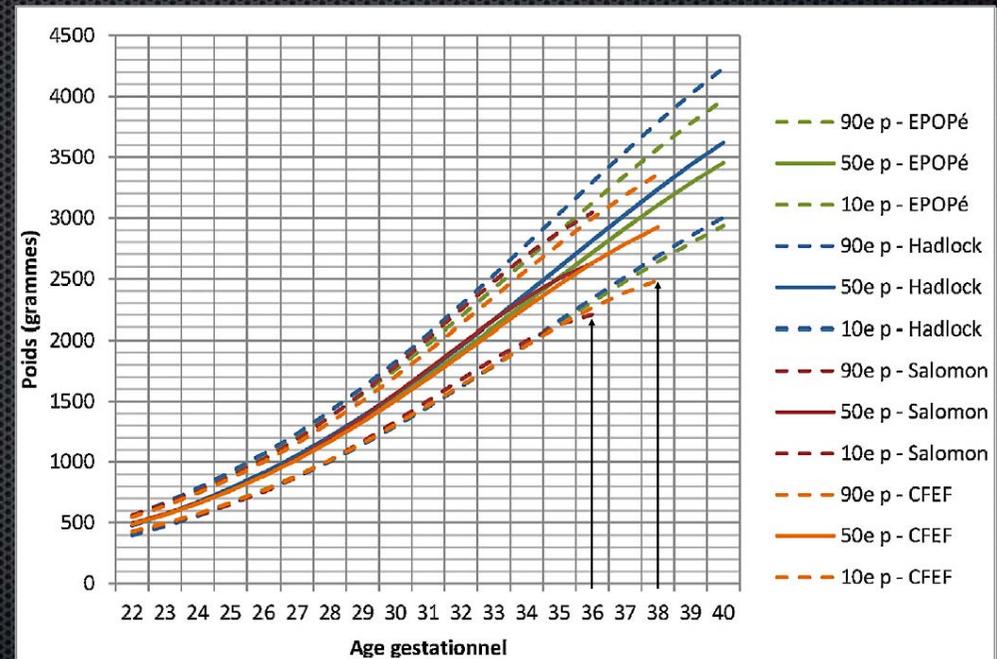
$\leq 10^{\text{e}}$  centile

- Hadlock (12,9 %)
- Salomon (4,3 %)
- CFEF (7,2 %)
- EPOPé (10 %)

$\geq 90^{\text{e}}$  centile

- Hadlock (4,8 %) - Salomon (18 %) - CFEF (27 %) - EPOPé (10,8 %)

Comparaison de 4 courbes d'EPF non ajustées (M0)



## Courbes ajustées

(A.Ego et al. *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 2015 Sep 29)

### Courbe poids fœtal EPOPé

- 14 903 naissances de 22 à 40 SA
- Poids > 500 g
- Echantillon traité : 13 772
- Source :
  - enquête nationale périnatalité 2010
  - toutes naissances (public et privé)
  - pendant 1 semaine

## Courbes ajustées

(A.Ego et al. *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 2015 Sep 29)

2 modalités d'ajustement :

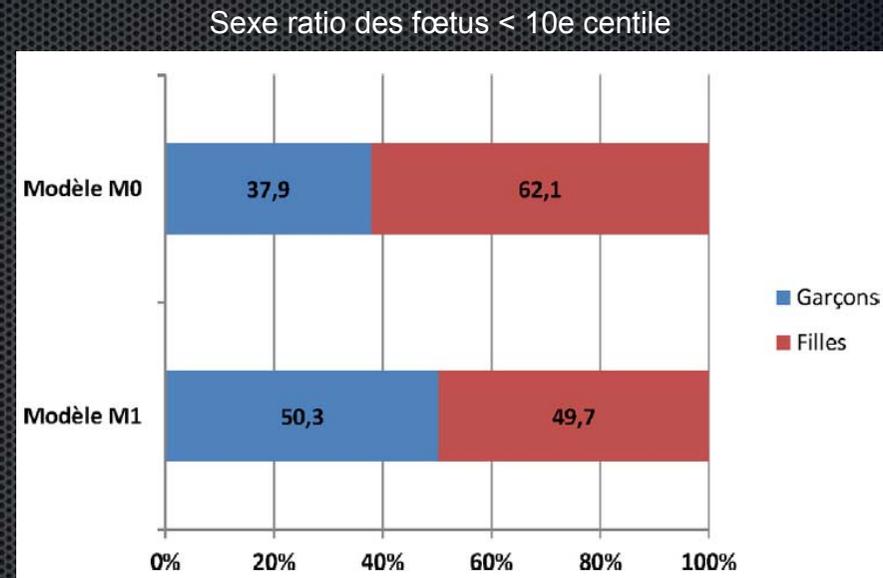
- sexe foetal (M1)
- sexe + paramètres maternels (M2)

M0 (non ajustée)

- sur-représentation ♀

M1 (ajustée fonction du sexe foetal)

- parité



## Courbes ajustées

(A.Ego et al. *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 2015 Sep 29)

2 modalités d'ajustement :

- sexe foetal (M1)
- sexe + paramètres maternels (M2)

M0 (non ajustée)

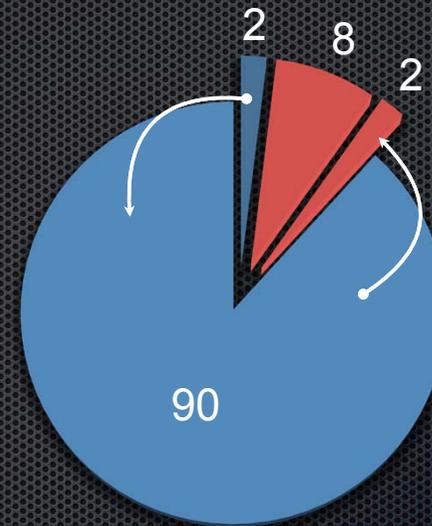
- sur-représentation ♀

M1 (ajustée fonction du sexe foetal)

- parité

M2 (sexe, poids, taille et parité)

- reclassement (M0 vs M2) : 2 % < 10<sup>e</sup> c. en M0 sont > 10<sup>e</sup> c. en M2  
2 % > 10<sup>e</sup> c. en M0 sont < 10<sup>e</sup> c. en M2



- Formule la plus utilisée à travers le monde
- Hadlock et al. Am J Obstet Gynecol 1985;151:333-337 exploitant 3 paramètres biométriques (PC, PA et fémur)

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

- Projet de recommandations du CNGOF (les pistes)
  - EPF pour les foetus suspects d'être PAG
  - Formule de Hadlock à 3 paramètres ci-dessus
  - Le CR d'échographie devrait préciser le centile de l'EPF et l'intervalle de prédictivité
  - Pas de consensus pour le poids de référence

$$\text{Logn Poids attendu} = 0,578 + 0,332 \text{ AG} - 0,00354 \text{ AG}^2 \quad (\text{DS} = 12,7 \%)$$

(Hadlock et al. Radiology 1991;181:129-133)

## Les limites de l'EPF par l'échographie

- EPF sous la dépendance de la précision des mesures échographiques
  - Variabilité intra et inter-observateur substantielle

	Variabilité intra- opérateur (95 %)	Variabilité inter- opérateur (95 %)
PC	± 3,0 %	± 4,9 %
PA	± 5,3 %	± 8,8 %
Fémur	± 6,6 %	± 11,1 %

Sarris. Intra and interobserver variability in fetal ultrasound measurements. UOG 2012

- Rigueur méthodologique, opérateurs entraînés
- Programme d'assurance qualité qualitatif et quantitatif

## Les limites de l'EPF par l'échographie

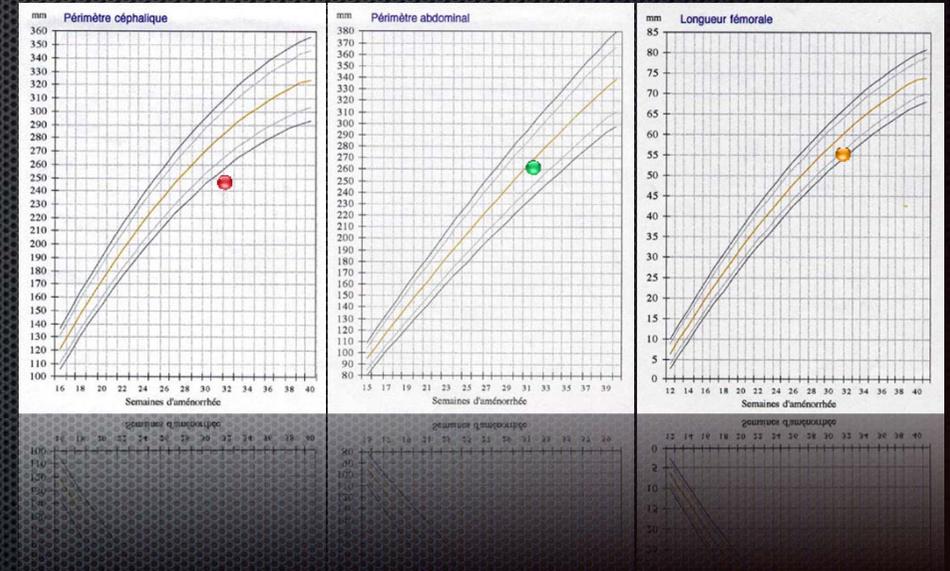
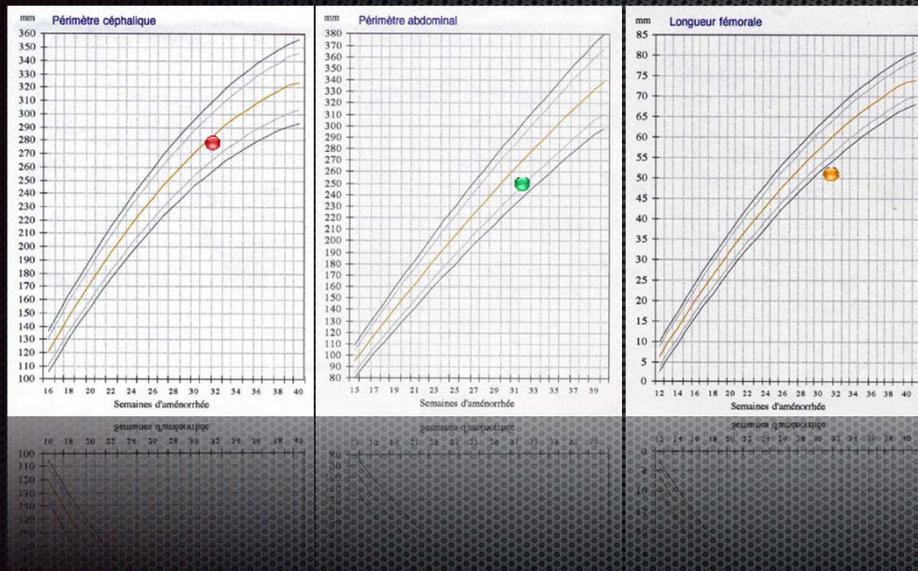
- EPF sous la dépendance de la précision des mesures échographiques
- Précision du calcul de l'EPF (choix de l'intervalle de prédictivité)

Fréquence de distribution en fonction de l'intervalle de prédictivité

	$\pm 5 \%$	$\pm 10 \%$	$\pm 20 \%$
Pds < 2 000 g	30	60	95
Pds > 4 000 g	42	75	97

# Les limites de l'EPF par l'échographie

- EPF sous la dépendance de la précision des mesures échographiques
- Précision du calcul de l'EPF (choix de l'intervalle de prédictivité)
- Le calcul de l'EPF estompe la distribution des paramètres biométriques



## Les limites de l'EPF par l'échographie

- EPF sous la dépendance de la précision des mesures échographiques
- Précision du calcul de l'EPF (choix de l'intervalle de prédictivité)
- Le calcul de l'EPF estompe la distribution des paramètres biométriques
- Discordances possibles entre la biométrie observée et l'EPF calculé
  - ↳ Biométrie au 50<sup>ème</sup> centile et EPF au 35<sup>ème</sup> centile...
  - ↳ Distributions de population différentes conduisant à des écarts-types différents

## Les limites de l'EPF par l'échographie

- EPF sous la dépendance de la précision des mesures échographiques
- Précision du calcul de l'EPF (choix de l'intervalle de prédictivité)
- Le calcul de l'EPF estompe la distribution des paramètres biométriques
- Discordances possibles entre la biométrie observée et l'EPF calculé
- Formules non ajustées et rendus de centiles différents...
  - EPF = 534 g à 24 SA
    - ↳ 3<sup>ème</sup> centile pour CFEF
    - ↳ 1<sup>er</sup> centile pour Intergrowth 21
    - ↳ 7<sup>ème</sup> centile pour Hadlock

## Les limites de l'EPF par l'échographie

- EPF sous la dépendance de la précision des mesures échographiques
- Précision du calcul de l'EPF (choix de l'intervalle de prédictivité)
- Le calcul de l'EPF estompe la distribution des paramètres biométriques
- Discordances possibles entre la biométrie observée et l'EPF calculé
- Formules non ajustées et rendus de centiles différents...
- La précision du résultat rendu tend à estomper l'imprécision structurelle

$$\rightarrow \text{EPF} = 2\,872 \text{ g} \pm 15 \% \Rightarrow \text{EPF} = 2\,872 \text{ g} \pm 431 \text{ g} \Rightarrow 2\,441 \text{ g} < \text{EPF} < 3\,303 \text{ g}$$

# CONCLUSION

La préférence de la plupart des auteurs va à la formule de Hadlock  
[Am J Obstet Gynecol 1985;151:333-337]

Relativement homogène pour les poids moyens et les extrêmes

L'EPF reste une estimation (intervalle de prédictivité d'au moins  $\pm 15\%$ )

L'EPF ne compense pas une biométrie approximative...

Nécessité d'un consensus national pour un choix de formule et de distribution de référence uniques

