



# Place de la radiographie dans les MFIU



Hôpital Robert Debré

Suonavy KHUNG-SAVATOVSKY

Fabien GUIMIOT

Anne-Lise DELEZOIDE

Biologie du développement – foetopathologie

SOFFOET 07 décembre 2018



# Peut-on radiographier tous les foetus ?



Les macérés  
Les fragmentés  
Les tout-petits?

# Macération (1)

GG MFIU 22SA

Acct 38 SA

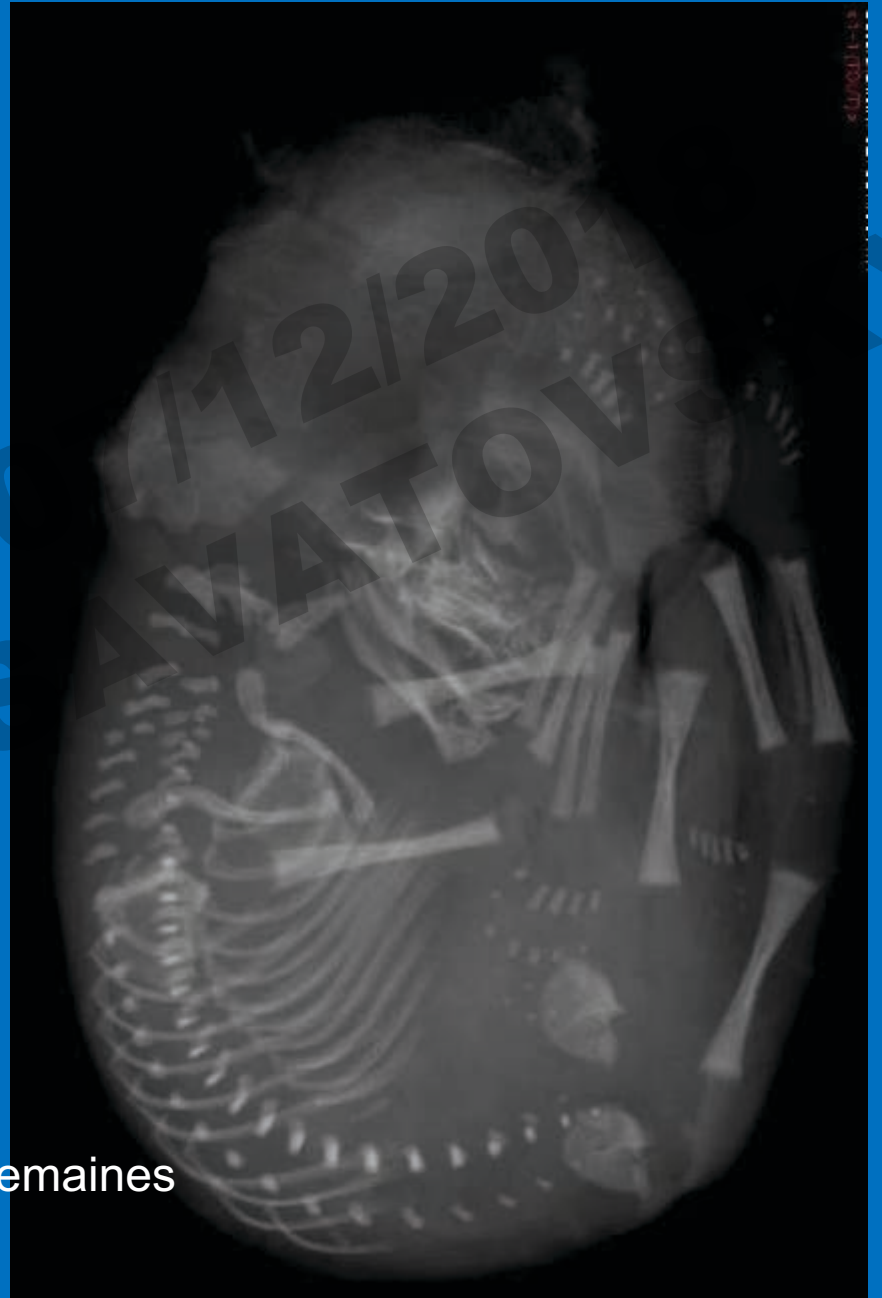
-> **16 sem**



Ø déminéralisation

Ø calcification

## Macération (2)



GG. ISG 13 SA T21. AVB 40 SA = 27 semaines



Khung Suonavy

12 SA : hygroma et omphalocèle  
MFIU découverte lors de BT  
aspi à 15,5 SA

# Les fragmentés



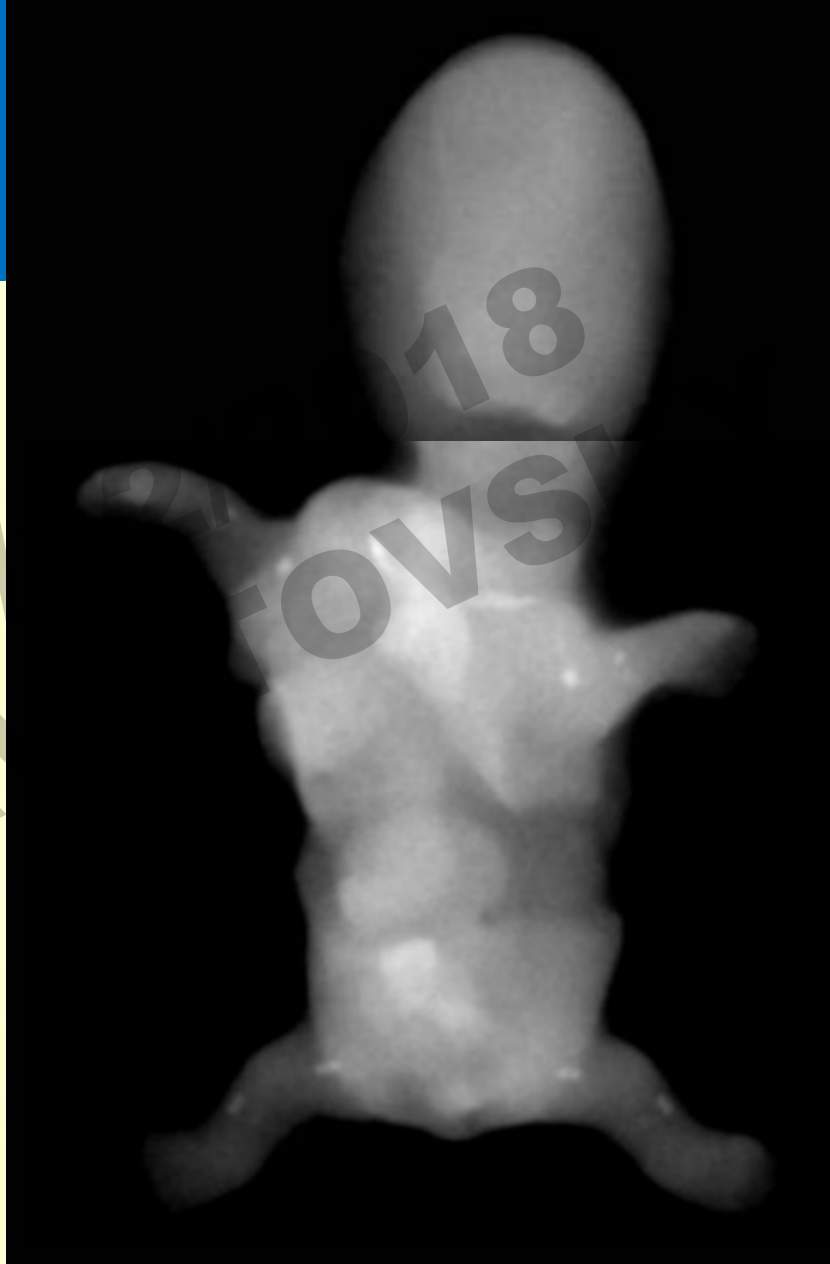
Pièces osseuses  
manquantes !



Khung Suonavy

# Les tout-petits

FCS 14 +3



Terme (SA)	Poids (g)	face et profil St	face et profil HR	extrémités HR
8	1		30	
9	2		30	
10	5		30	
11	8		35	
12	14		35	
aspi	IVG FCS		40	
13	25		40	
14	40		40	
15	75		43	
16	100		45	
17	150		45	
18	200	40	48	48
19	250	47	52	52
20	300	47	55	52
21	400	47		52
22	475	47		52
23	550	47		52
24	650	47		52
25	775	47		52
26	875	47		52
27	1000	47		52
28	1125	50		52
29	1250	50		52
30	1400	51		52
31	1550	52		52
32	1700	53		52
33	1900	54		52
34	2050	55		52
35	2250	55		52
36	2450	56		52
37	2625	56		52
38	2850	56		52
39	3050	56		52
40	3300	56		52
41	3450	57		52
42	3490	57		52
	4000	60		52

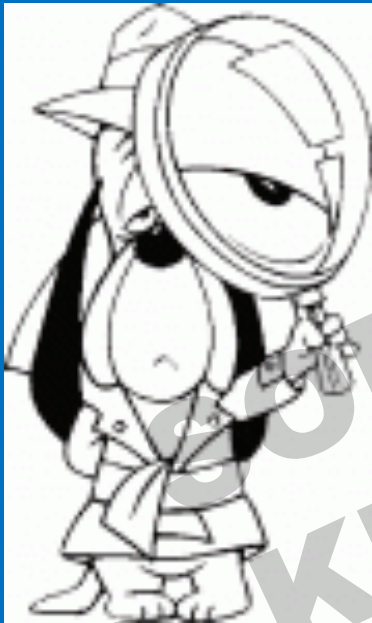
# La radiographie pour tous...

Mais équipement  
et paramétrage  
adaptés





# Quelles informations peut-on obtenir?



- Malformations squelettes (rare!)
- Biométrie et maturation
  - ⇒ **âge et trophicité**
- Minéralisation (os et p. molles)
  - ⇒ **Oxygénation**

+++





# Malformations (1)

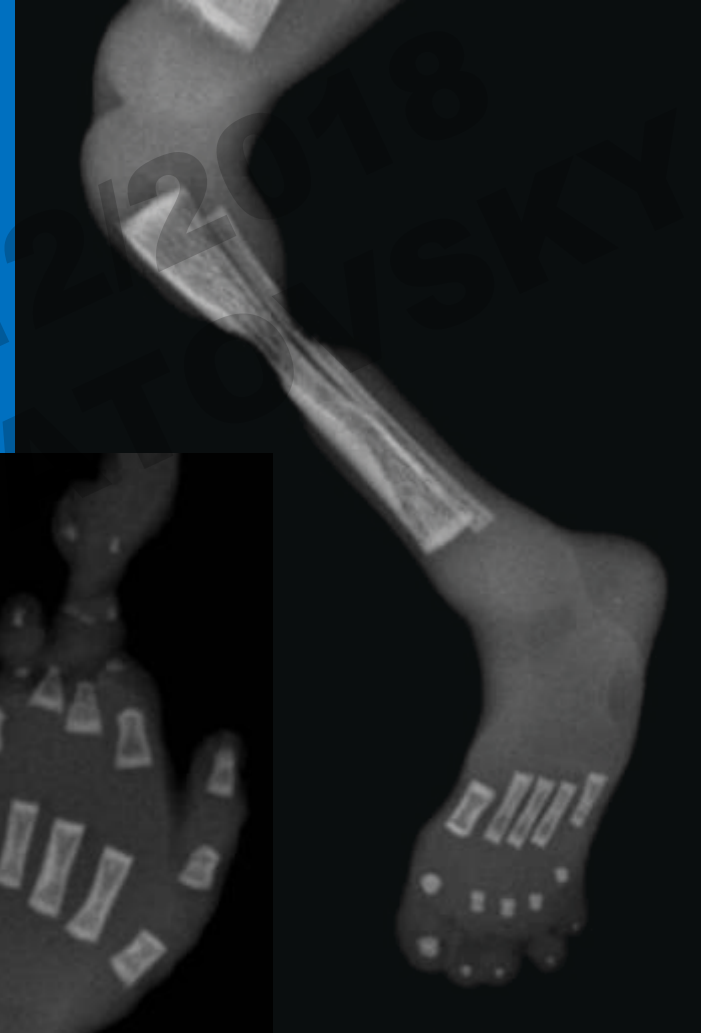
MFIU 32 SA : chondrodysplasie ponctuée (historique! 2005)





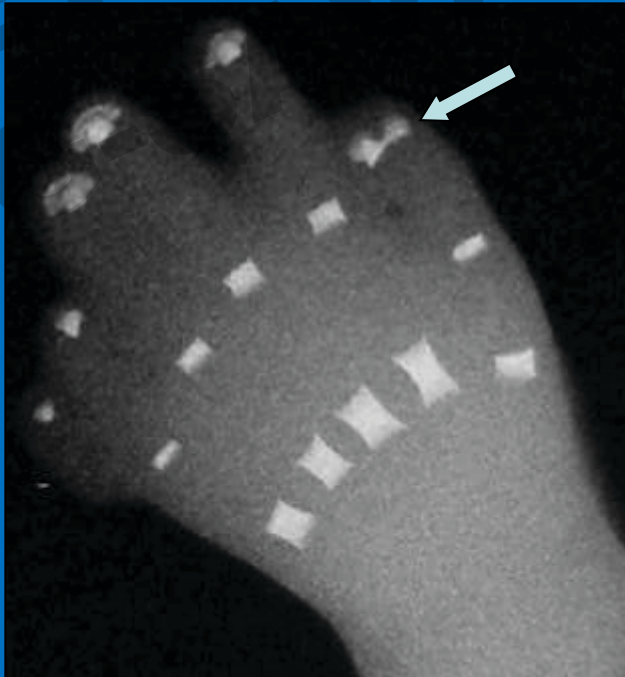
# « Malformations » (2)

MFIU 21 SA. Brides amniotiques





# Malformations (3)



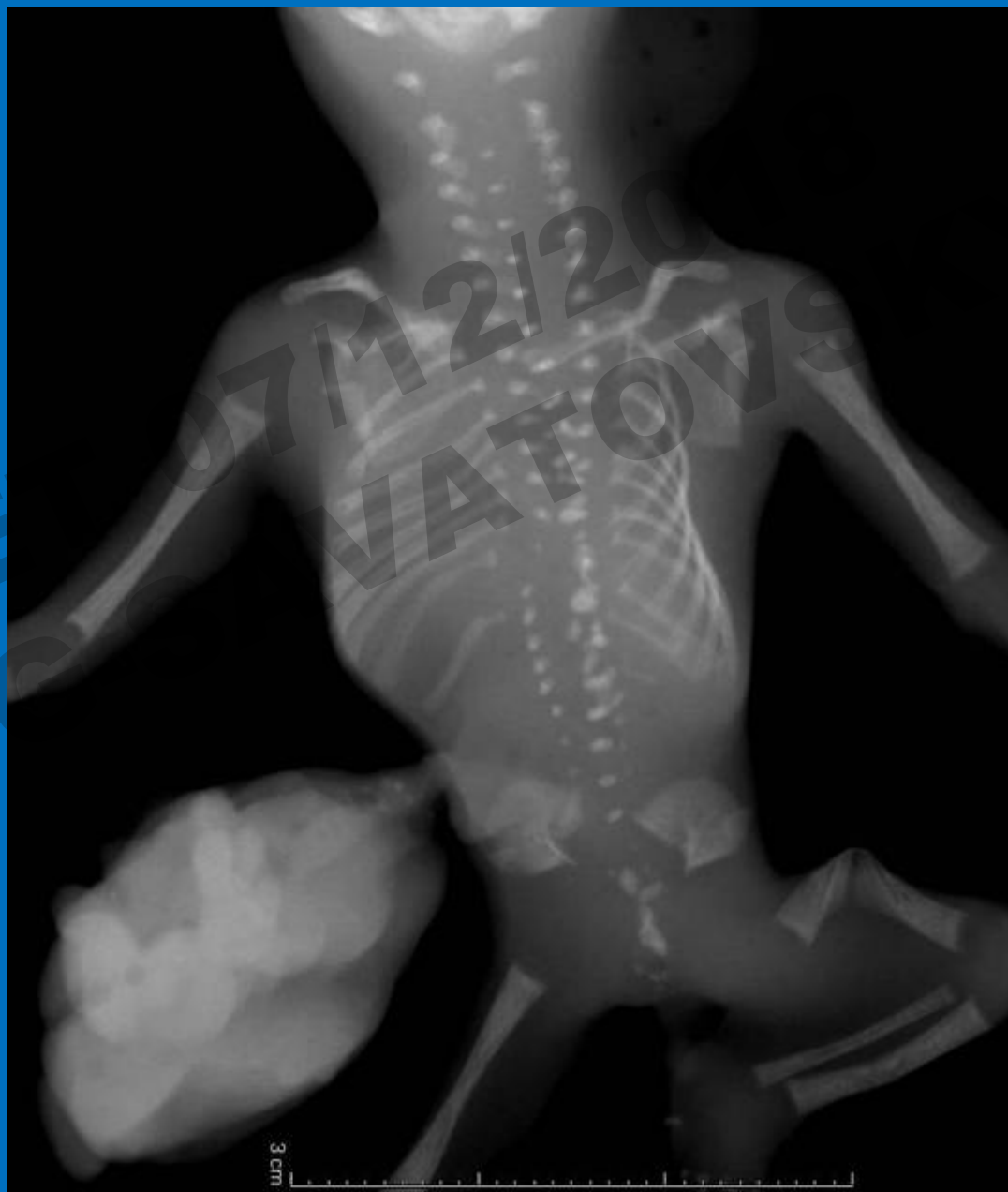


# Malformations (4)

MFIU 15-16 SA

Rachis+++

avant Echo T2+++

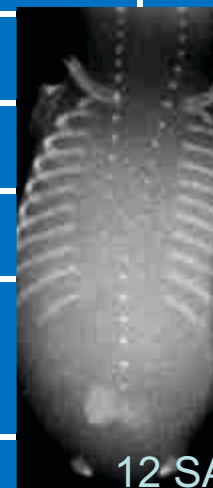
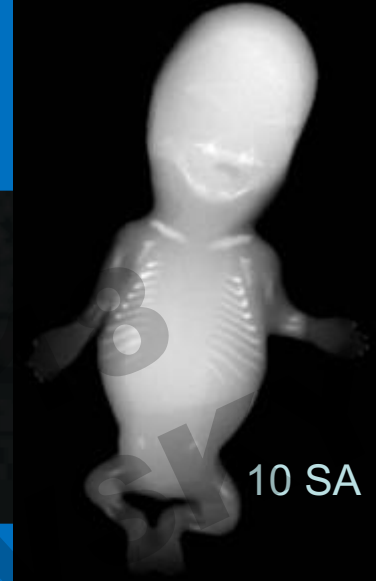




# Age osseux embryo-fœtal

(d'après D Eurin)

< 8 SA	aucun os
8 SA	<b>clavicules, mandibule</b>
9 SA	<b>os longs</b>
10 SA	ilion, côtes, <b>P3 des mains</b>
11 SA	<b>métacarpiens</b>
12 SA	<b>P1 des mains</b> , méta tarsiens, <b>arcs vertébraux</b> postérieurs, <b>corps vertébraux</b> antérieurs
14 SA	petites ailes du sphénoïde, épine sciatique, P2 mains
15 SA	P2 du 5 <sup>ème</sup> doigt
16 SA	<b>Ischions</b>





# Age osseux embryo-foetal

(d'après D Eurin)



18 SA	L'olécrâne devient convexe
19 -20 SA	<b>Canaux semi-circulaires</b> , pubis
20 SA	Incisive supérieure, odontoïde, (calcanéum)
22 SA	sternum
24 SA	<b>Calcanéum</b> , canine inférieure
26-28SA	<b>Talus</b>
33-35 SA	<b>Fémur inférieur</b>
37-39 SA	<b>Tibia supérieur</b>
41 SA	<b>Humérus supérieur</b> , cuboïde



+ variabilité individuelle, sexe/ethnie?.....

# Âge osseux : score « Nessmann/Huten »

## Fetal bone age revisited: proposal of a new radiographic score

N. Stempflié<sup>1</sup>, Y. Hutén<sup>2</sup>, C. Fondacci<sup>2</sup>, T. Lang<sup>3</sup>, M. Hassan<sup>1</sup>, C. Nessmann<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Radiology, R. Debré Hospital, 48 boulevard Sérurier, F-75019 Paris, France

<sup>2</sup> Department of Developmental Biology, R. Debré Hospital, 48 boulevard Sérurier, F-75019 Paris, France

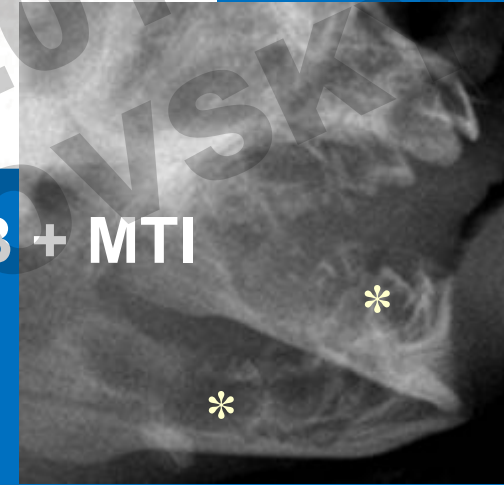
<sup>3</sup> Department of Statistics, University of Pitié-Salpêtrière, 47 boulevard de l'hôpital, F-75013 Paris, France

Received: 1 August 1994/Accepted: 2 August 1994

### Score 1 = 16,2 + EFD + TAL + CAI + SMI + PUB + MTI

Epiphyse Fémorale Distale, Talus,  
canine inférieure,  
II<sup>nde</sup> molaire inférieure,  
Pubis  
Métaphyse tibiale inférieure

EFD absent = 0 présent = 4,3  
TAL absent = 0 rond/oval 1,5 concave 3  
CAI lisse = 0 alvéole = 1,5 cusp = 3 couronne = 4,5  
SMI lisse = 0 alvéole = 1,7 cusp = 3,4 couronne = 5,1  
PUB absent = 0 rond 1,2 diabolo 2,4  
MTI concave = 0 plat = 1,8 convexe = 3,6



### Score 2 = 14,6 + EFD + TAL + STE + BIS + MRI + MTI

Epiphyse Fémorale Distale, Talus,  
Sternum,  
Branche ischion,  
Métaphyse radiale inférieure,  
Métaphyse tibiale inférieure

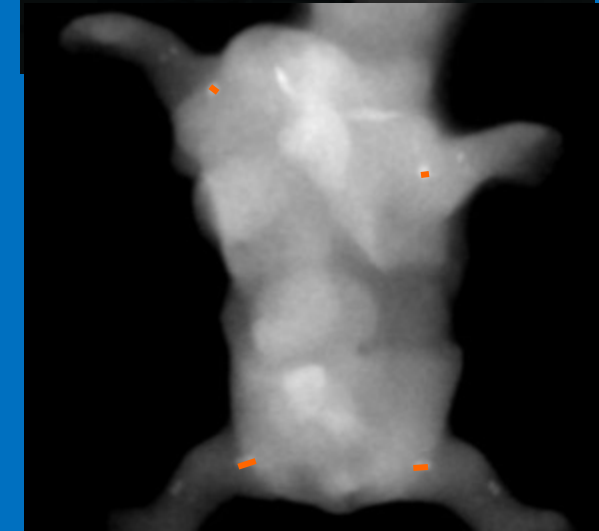
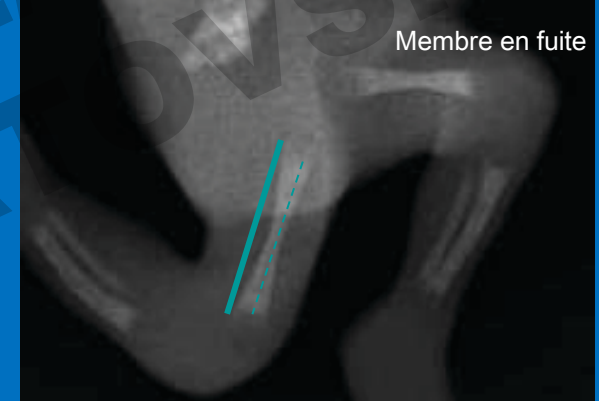
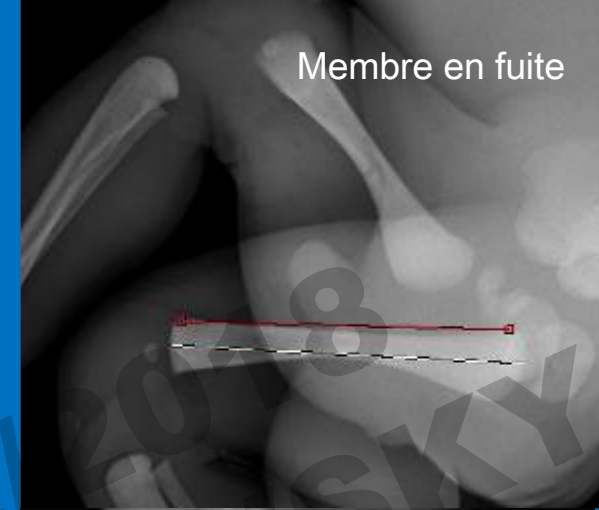
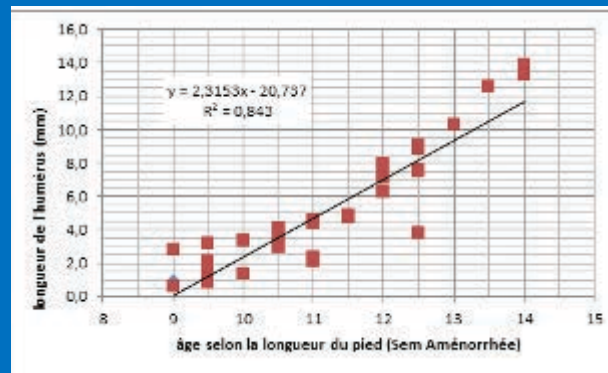
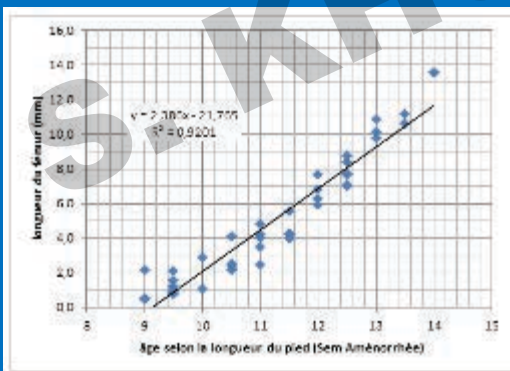
EFD absent = 0 présent = 5  
TAL absent = 0 rond/oval = 2,1 concave = 4,2  
STE absent = 0 présent = 2,1  
BIS absent = 0 rond/oval = 1,5 convexe ant (P)  
= 3 diabolo (F) = 4,5  
MRI concave = 0 plat = 2,2 convexe = 4,4  
MTI concave = 0 plat = 1,6 convexe = 3,2





# Biométrie

- évalue **croissance** du fœtus
- = «**âge statural**»
- objective disproportion de segments osseux
- **Abaques radio**
  - Fémur >12 SA: *Pediatr Dev Pathol.* 2014 Mar-Apr;17(2):107-11
  - Fémur, tibia, humérus, radius >11 SA : *Fetal Radiology A Diagnostic Atlas Schumacher*
  - Fémur, humérus 8-14 SA : en cours de publication

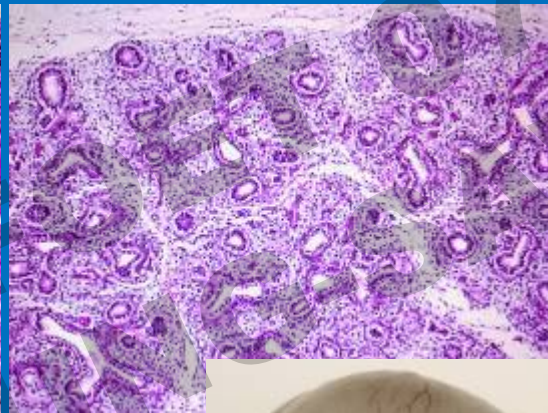
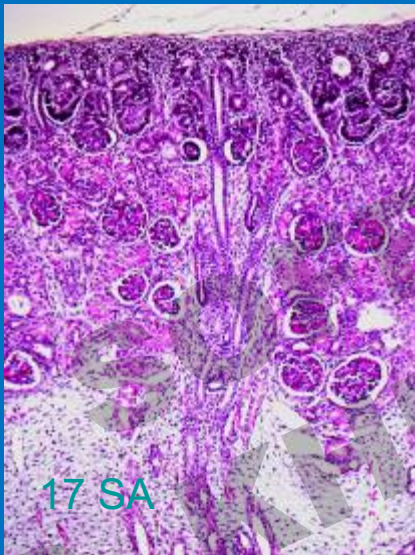






# Biométrie et maturation **osseuses** comparaison avec **biométrie externe** et **maturation viscérale**

reins, poumons, cerveau





Khung Suonavy

# Quel âge? – datation MFIU

Expulsion 18 SA

âge osseux co 13-14 SA

Biométrie Rx co 13,5-14 SA



Âge osseux



# Trophicité?

## Confront° âge osseux-biométrie

- Concordance :

âge statural = âge osseux = AGT au moment du décès :  
**foetus eutrophe**

- Discordance

- **RCIU** :  $AS < AG$  présumé et  $AO > AS$  +++

en cas de RCIU, LF mieux corrélée au poids (ie **représentatif du défaut de croissance**) que VC et VT qui sont mieux conservés (étude SOFFOET 2000)

cependant : corrélation entre matura° et croissance oss. :  
RCIU s'accompagne d'un retard de mat° osseuse (D. Eurin)

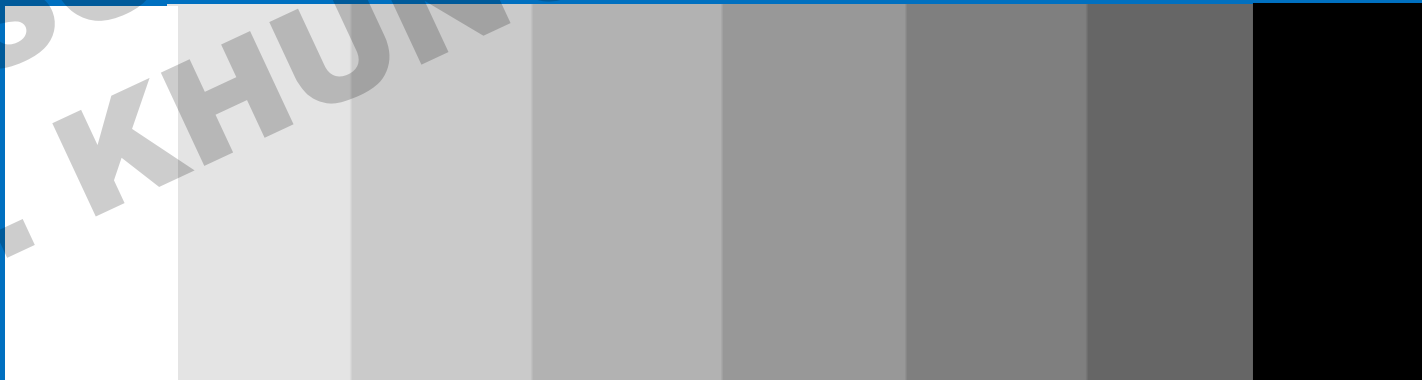
- $AS = AG$  et  $AO > AS$  : trisomie 21, diabète(?)

- $AS = AG$  et  $AO < AS$  : hypothyroïdie, diabète(?)



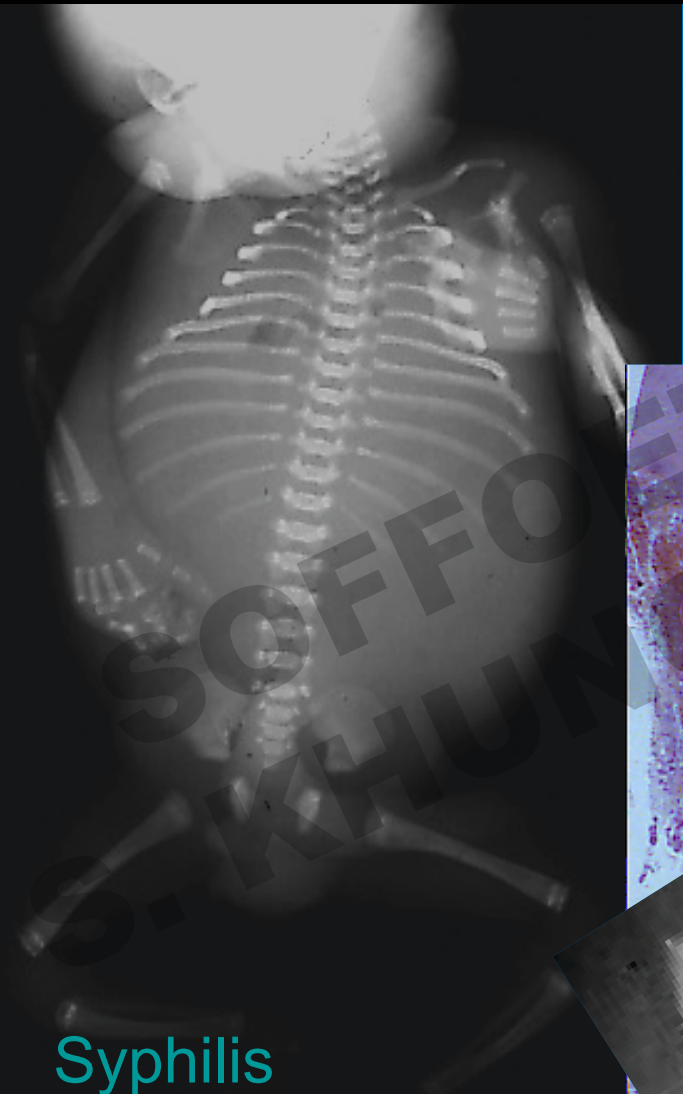
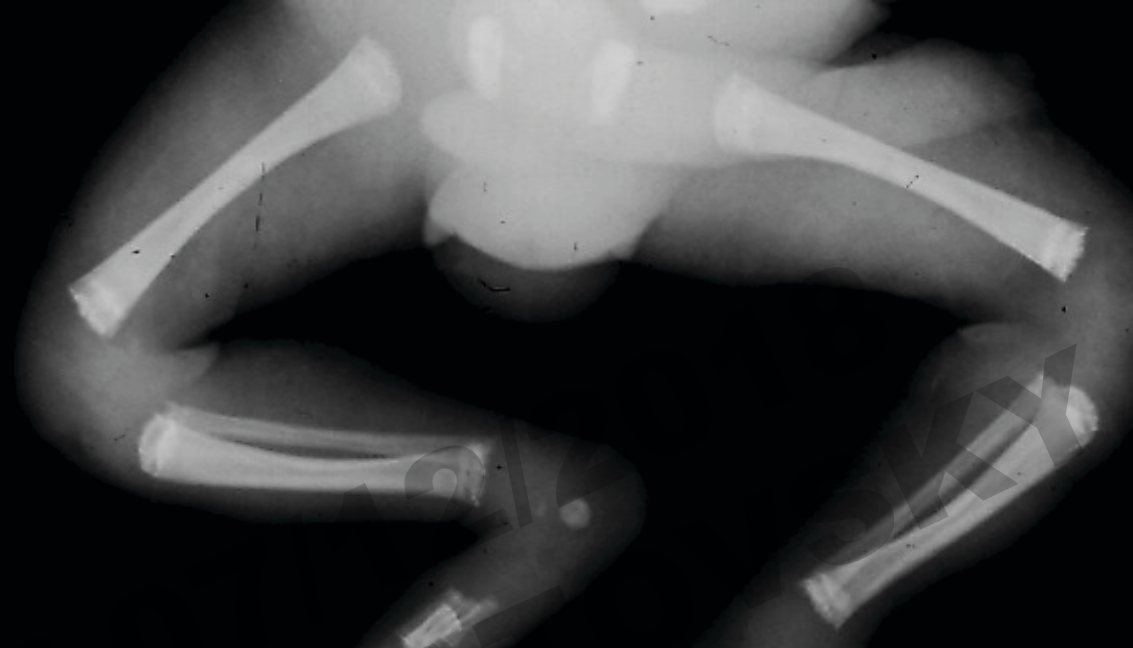
# Anomalie de la minéralisation

- Ostéopathie striée (rare...)
- Minéralisation anormale squelette
- Déminéralisation diffuse
- Bandes denses métaphysaires
- Bandes claires / alternance de bandes

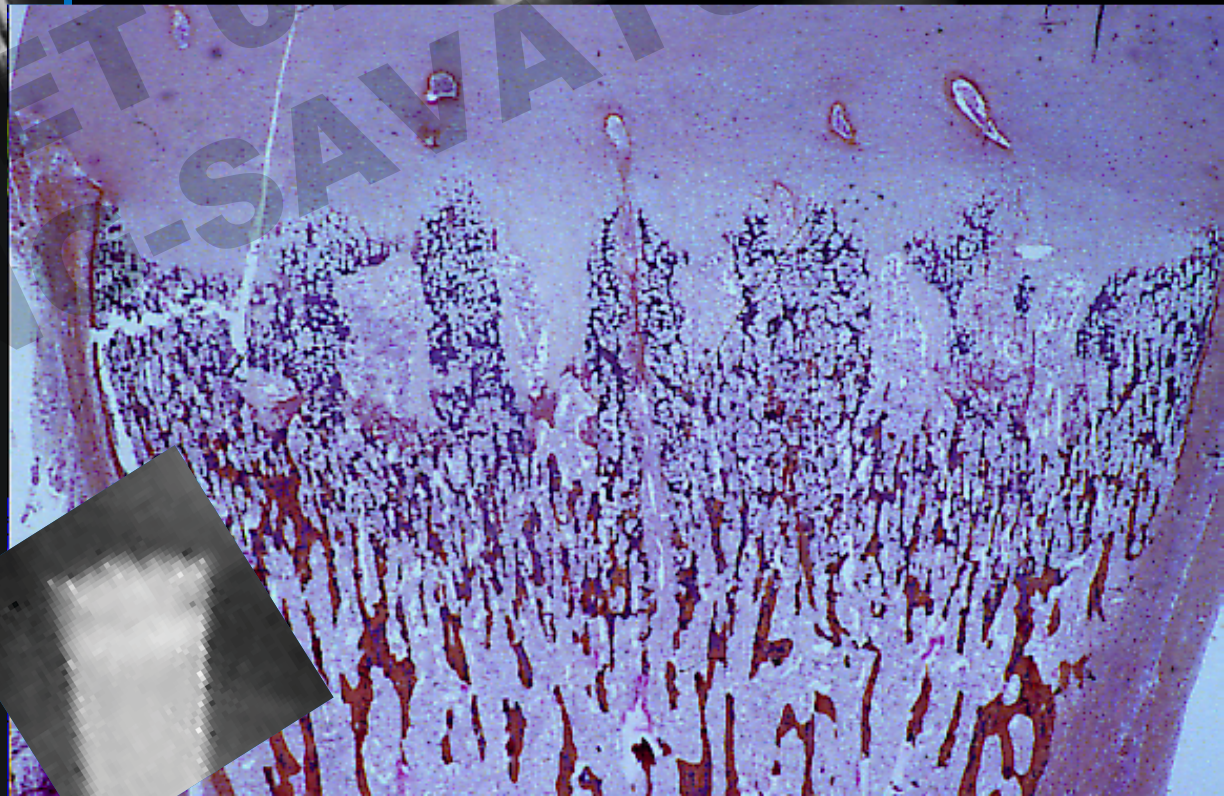


# Ostéopathie striée

## Nécrose de la plaque de croissance de croissance



Syphilis



MFIU 19 SA



# Minéralisation anomale os



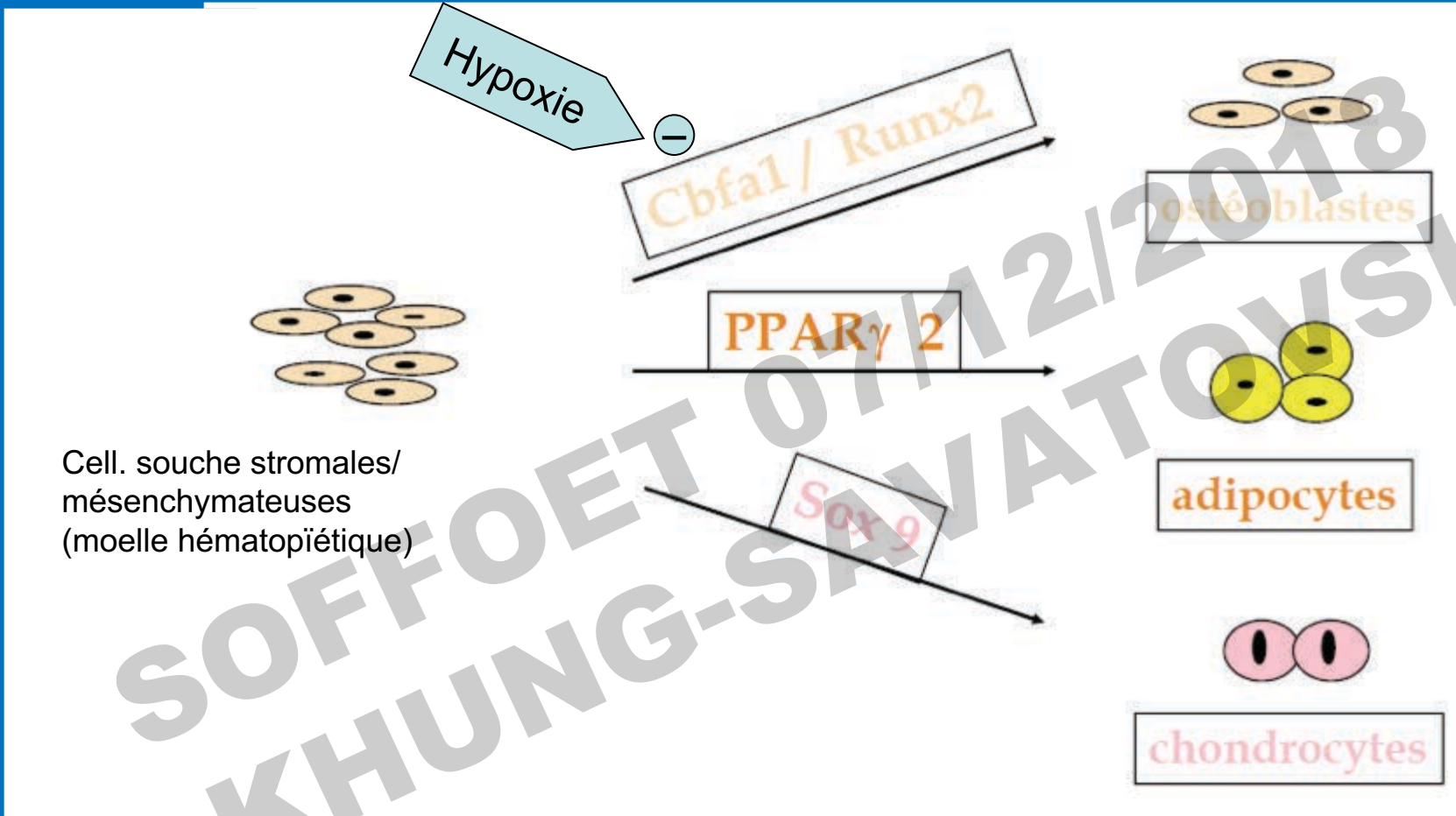
**Calcan. Précoces denses**  
**Chorde minéralisée**

JPC

Triploïdie – échec de culture ou de FISH...



# Ostéoblaste : différenciation et O2

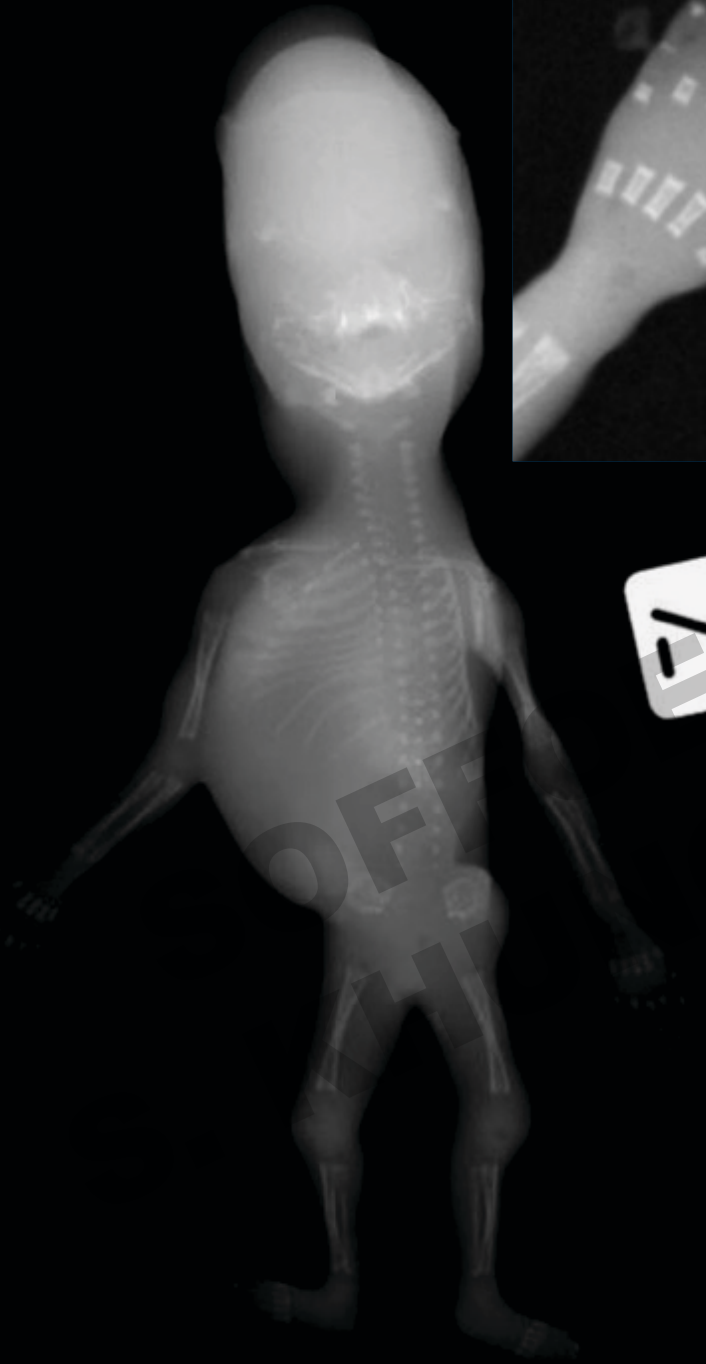
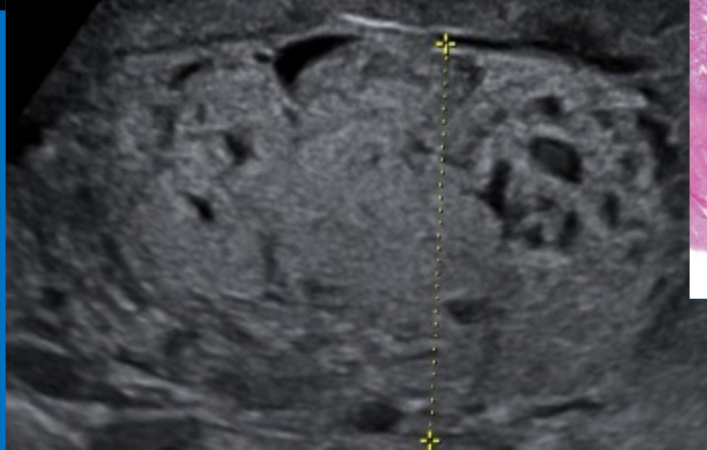
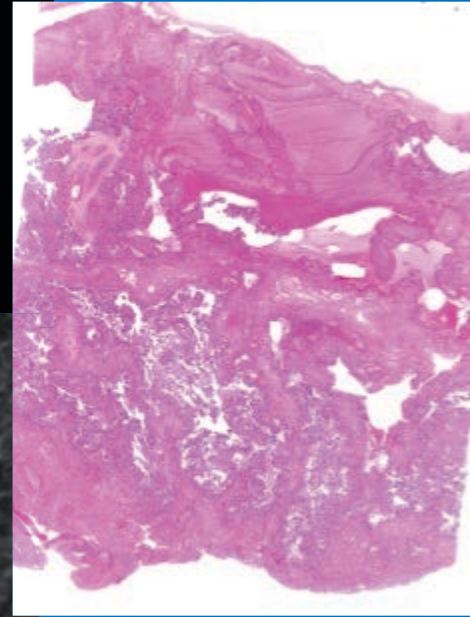
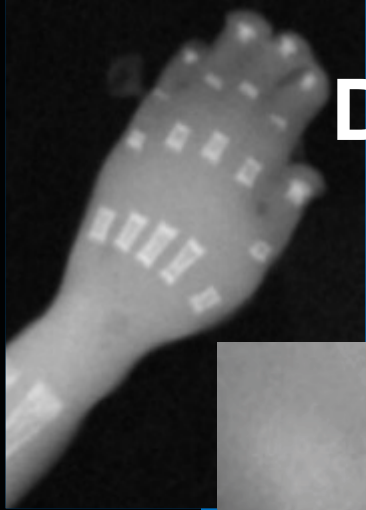


Runx2 = facteur de différencia<sup>o</sup> et de la fonc<sup>o</sup> ostéoblastique.  
induit l'expression des gènes de la MEC :  $\alpha$ 1 collagène I, ostéocalcine, ostéopontine,  
bone sialoprotéine,  
TGF- $\beta$

# Déminéralisation diffuse

## Hypoxie chronique

Pathologie placentaire (NIDF)  
An chromos. (T21, 45,X0)





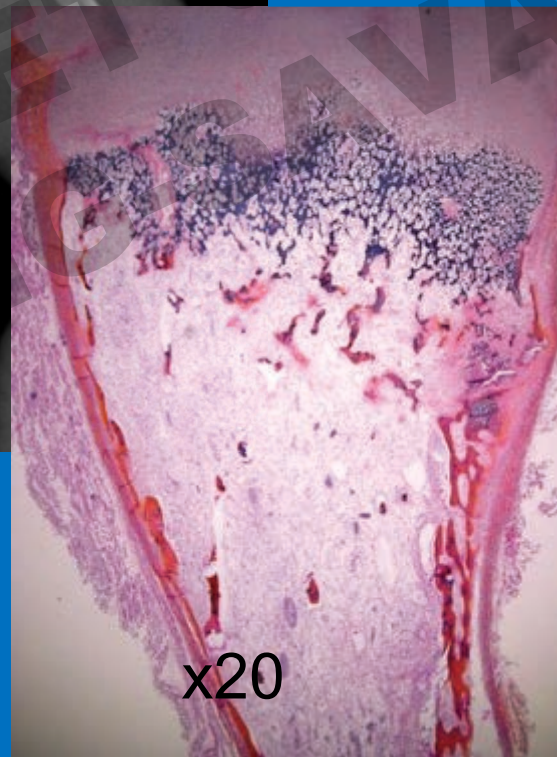
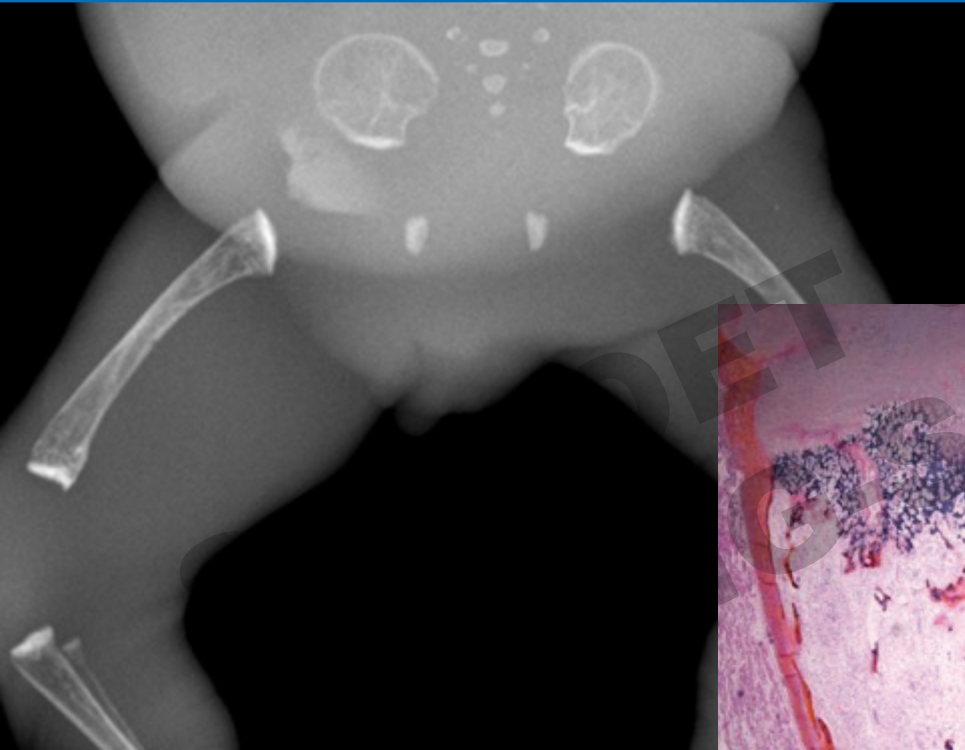


# Bandes « denses » métaphysaires

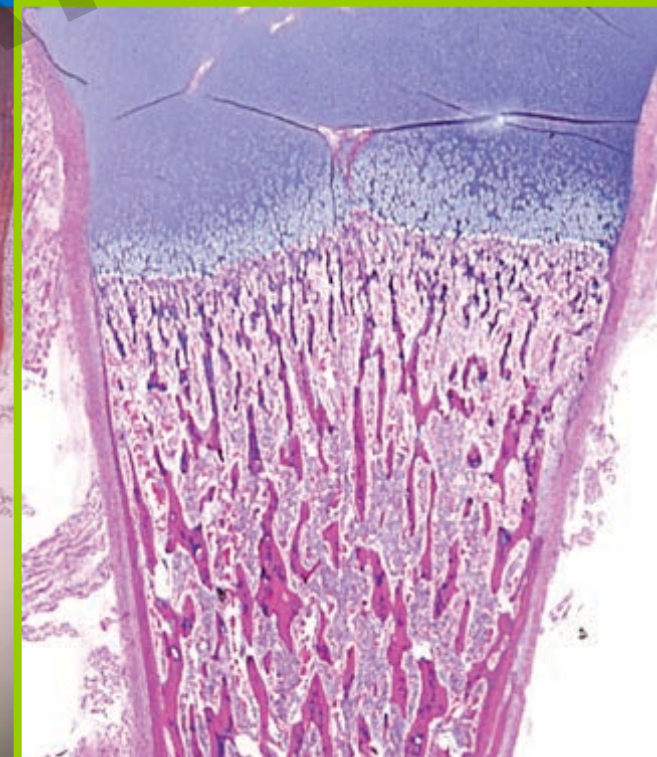
## Hypoxie subaigue

Ralentissement de l'ossification endochondrale

Défaut de différenciation  
ostéoblastique



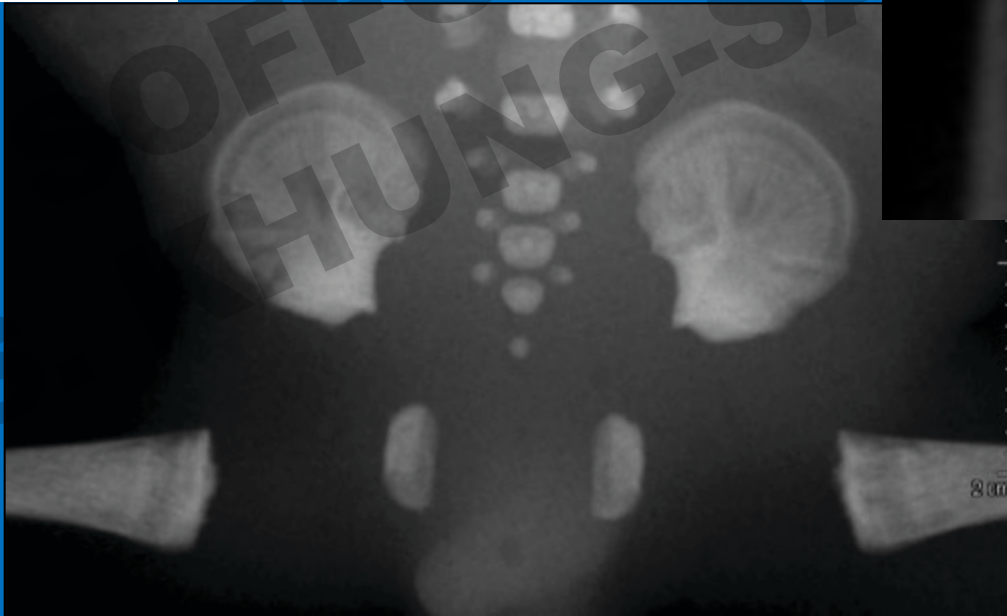
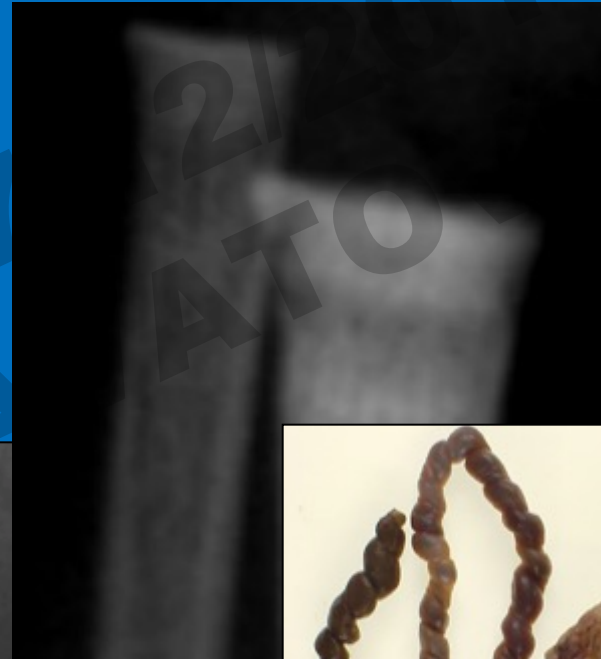
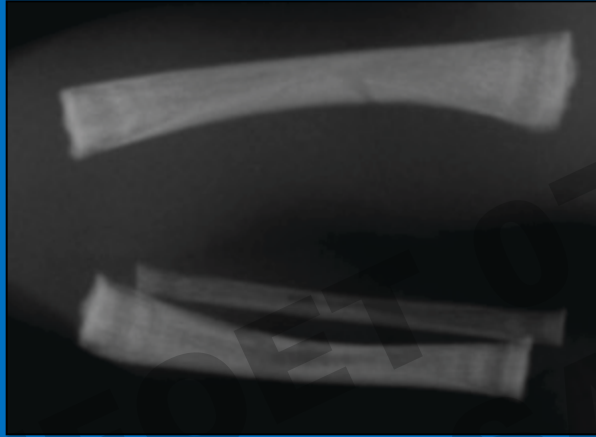
x20



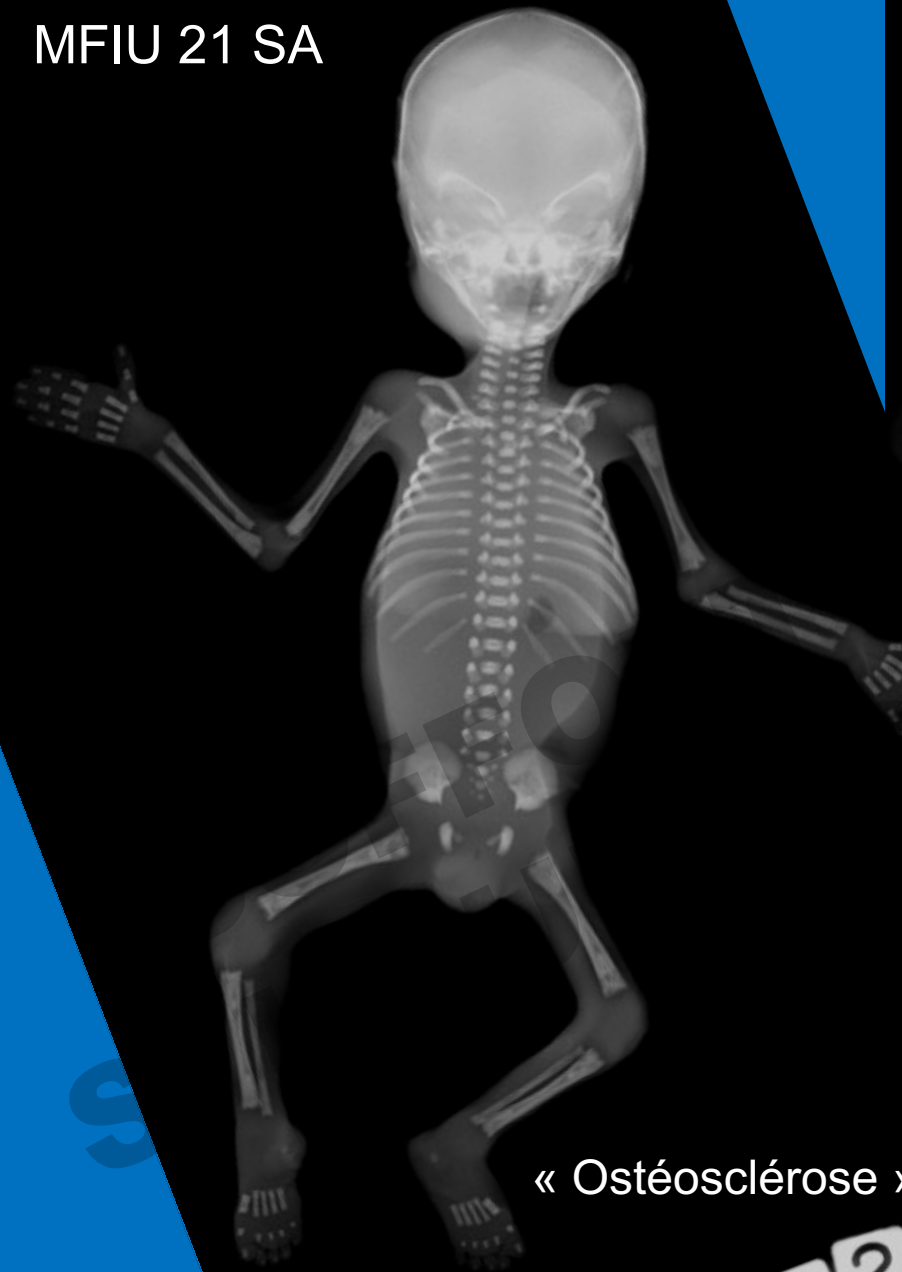


# Alternance de bandes Épisodes répétés d'hypoxie

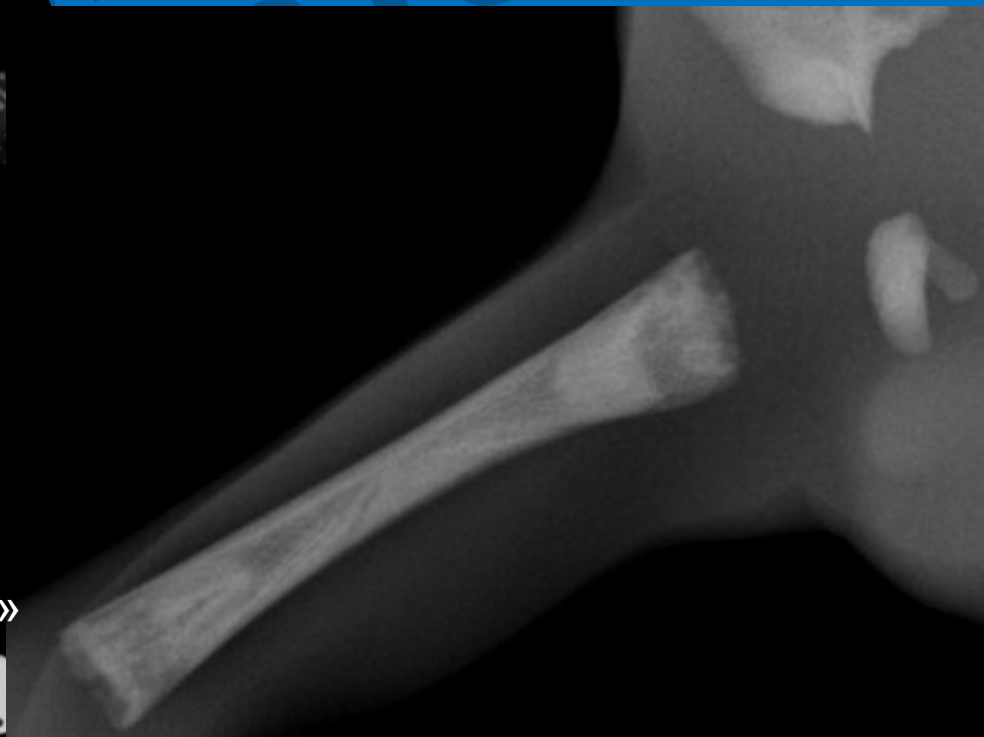
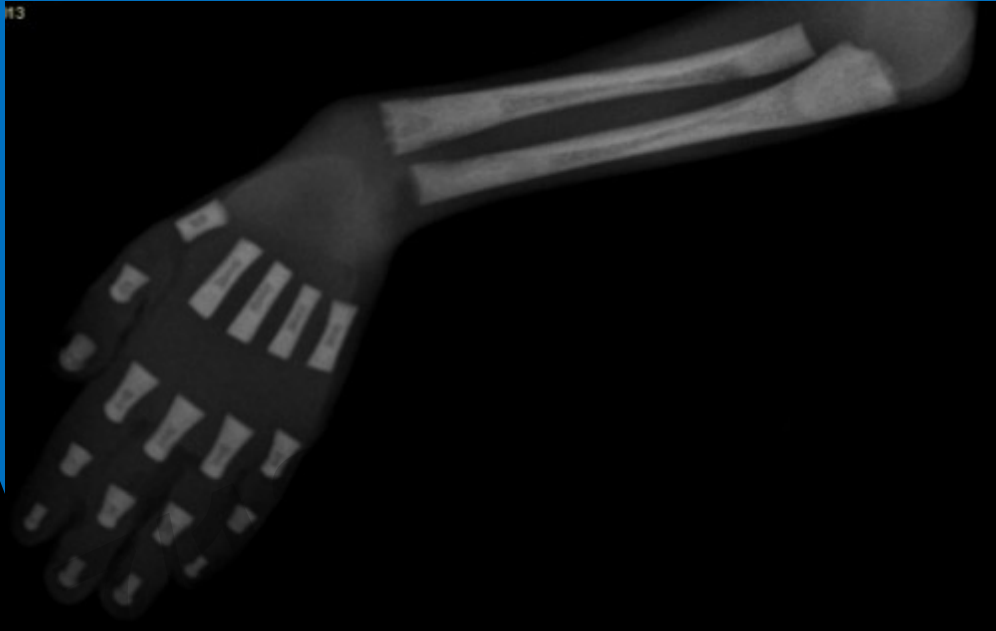
MFIU 23 SA, FIV, index utérin D élevé, notch



MFIU 21 SA

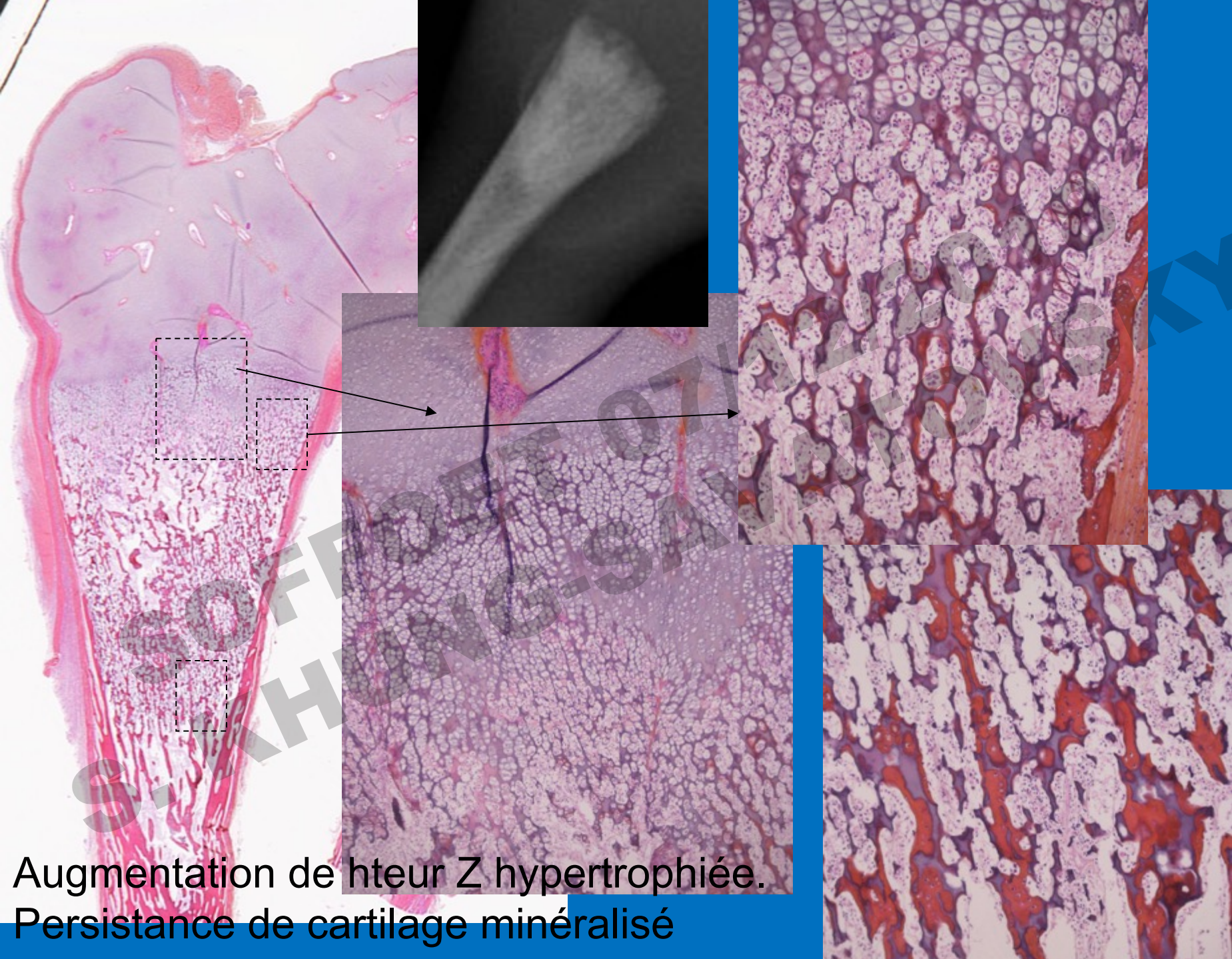


« Ostéosclérose »



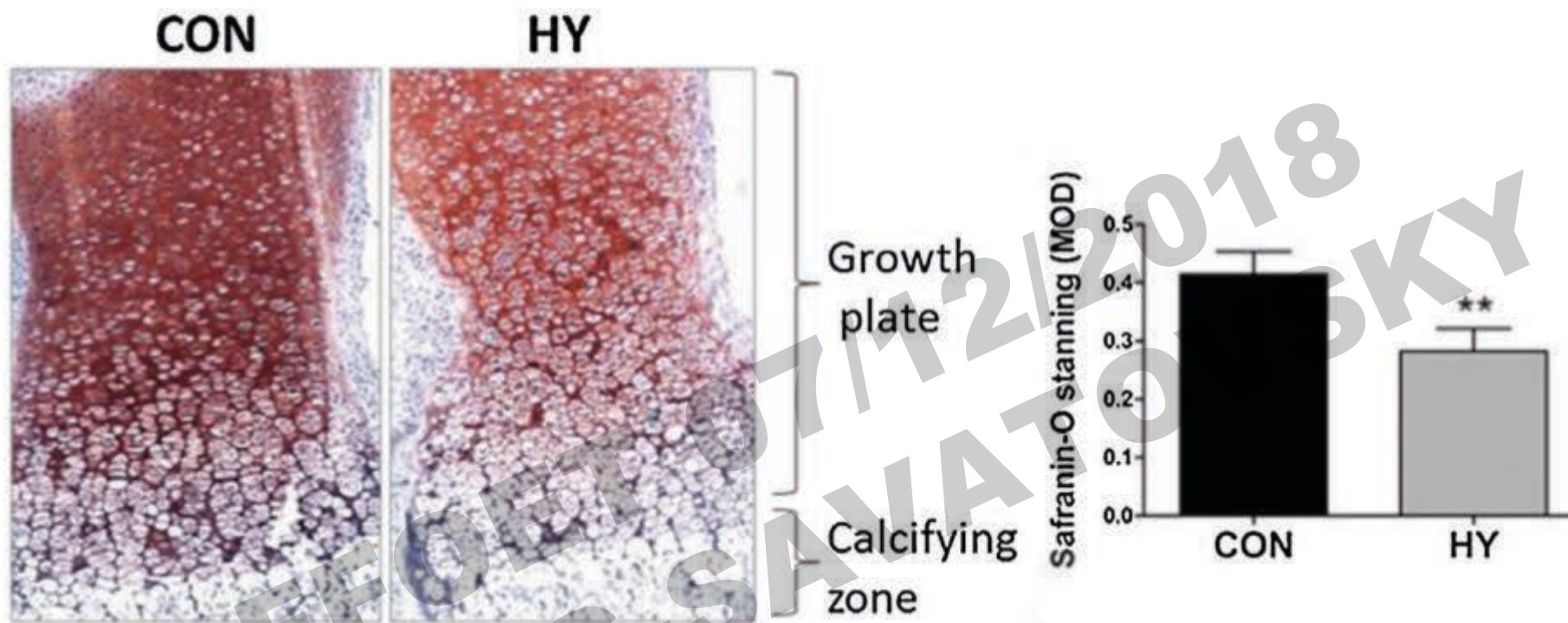
162

321  
FREESTYLE



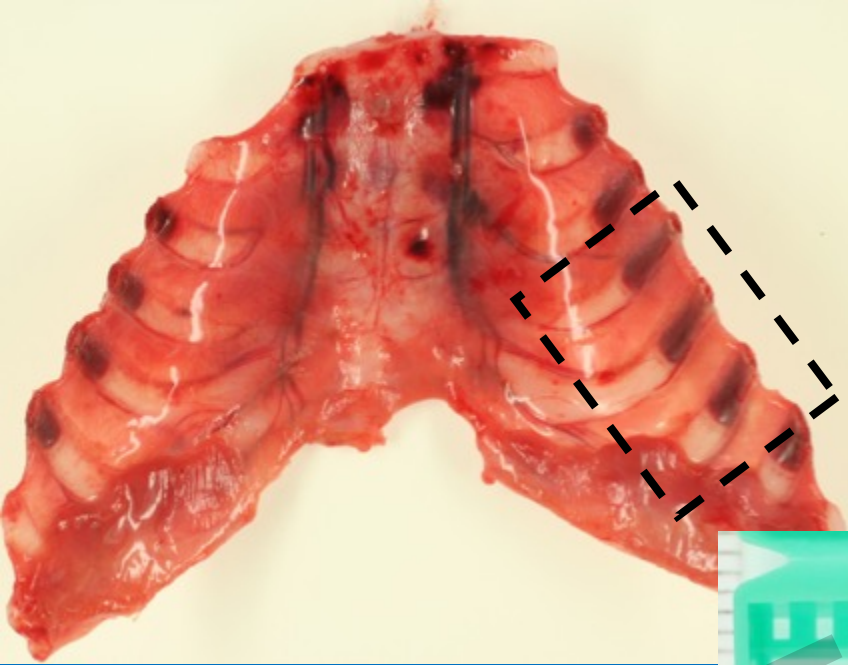
Augmentation de hauteur Z hypertrophiée.  
Persistance de cartilage minéralisé

A



**Fig. 2.** Effects of prenatal hypoxia on secretion of cartilage ECM and expression of cartilage ECM genes in fetal growth plates. (A) Safranin O-fast staining was performed on the femur sections to measure proteoglycan levels; proteoglycan levels in fetal growth plates, as determined by measuring mean optical density (MOD); (B) Immunohistochemical

« Inhibition of ECM synthesis in growth plate chondrocytes »



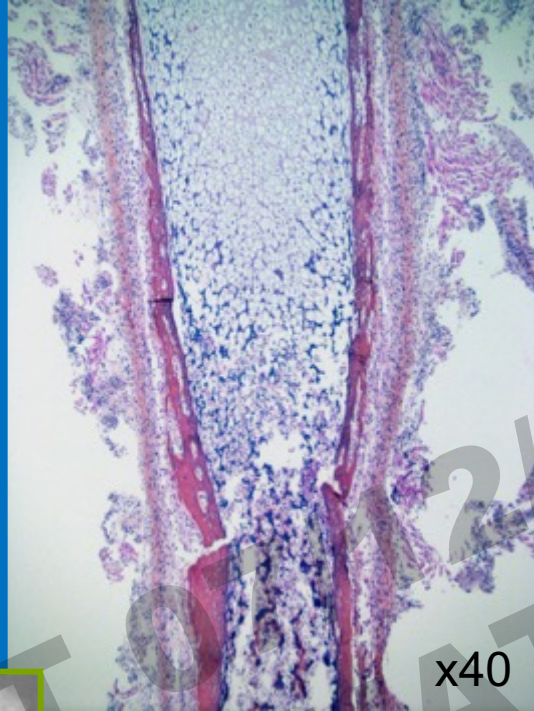
# Pourquoi pas les côtes?

- Facile d'accès
- Cartilage/pl de croiss/os/moelle
- Muscle strié





MFIU 15 SA



x40



x100



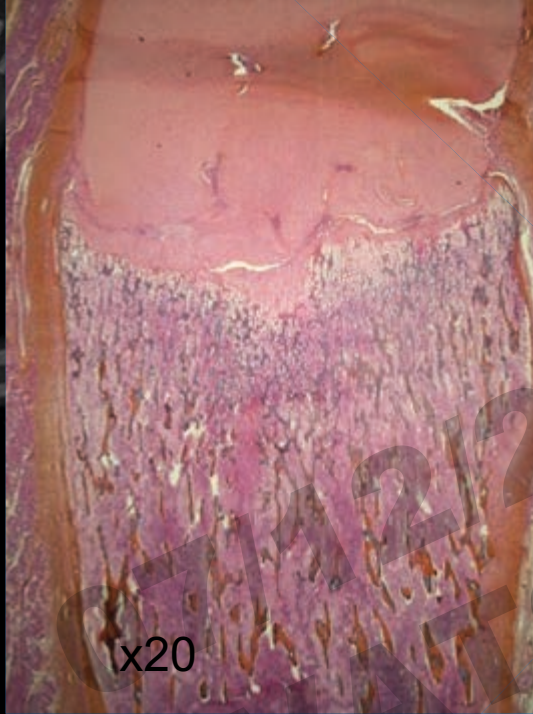
15 SA



15 SA



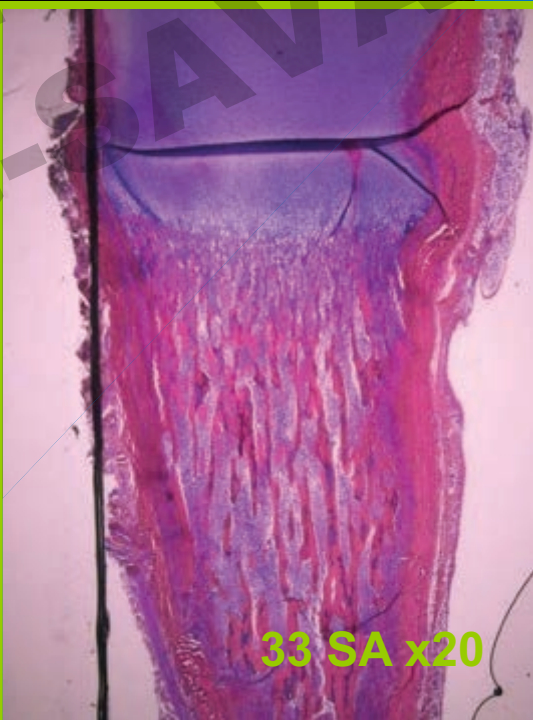
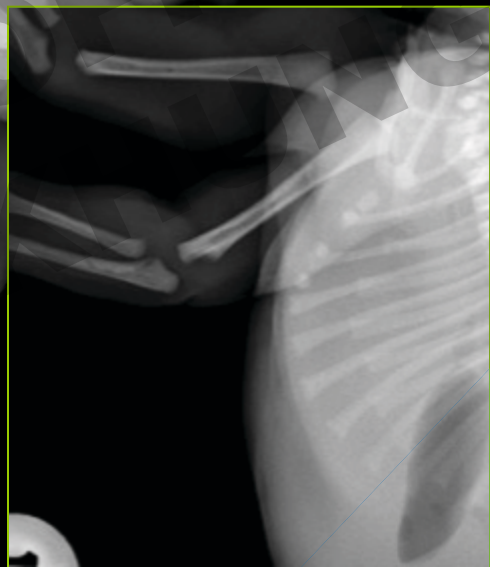
32 SA  
Placenta : MVF



x20



x100



33 SA x20



33 SA x100





# Minéralisation anormale

## Parties molles



SOFFOET 07/12/2018  
S. KHUONG-SAVATOVSKY

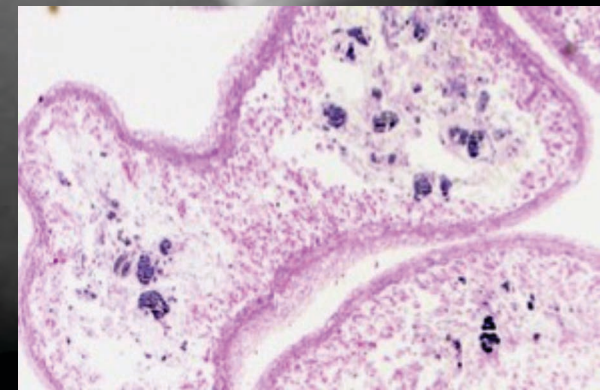
MFIU  
16SA  
Biom co 13 SA



**Calcifications  
méconiales du  
grêle**

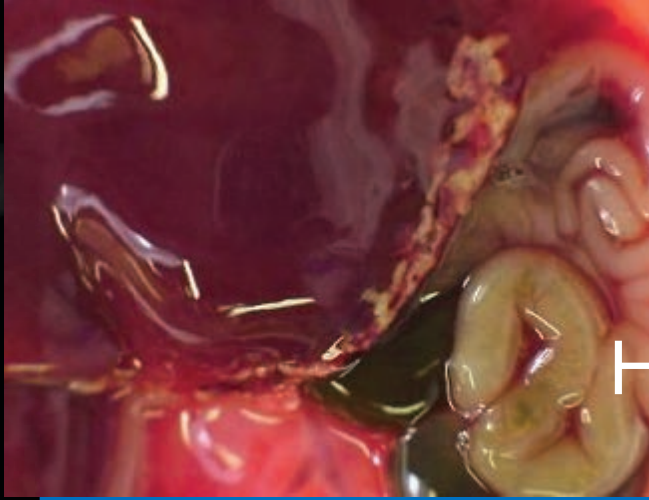
**Hypoxie chronique**

**Fines  
Serpigineuses**



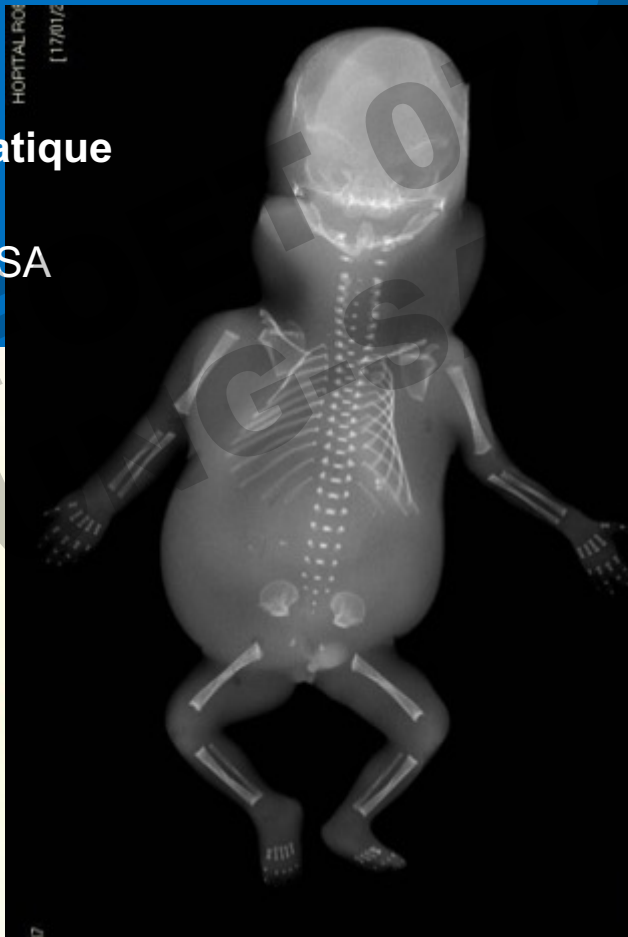
# Ca++ hépatiques

Hypoxie aigue ancienne



Ca massives, aire hépatique

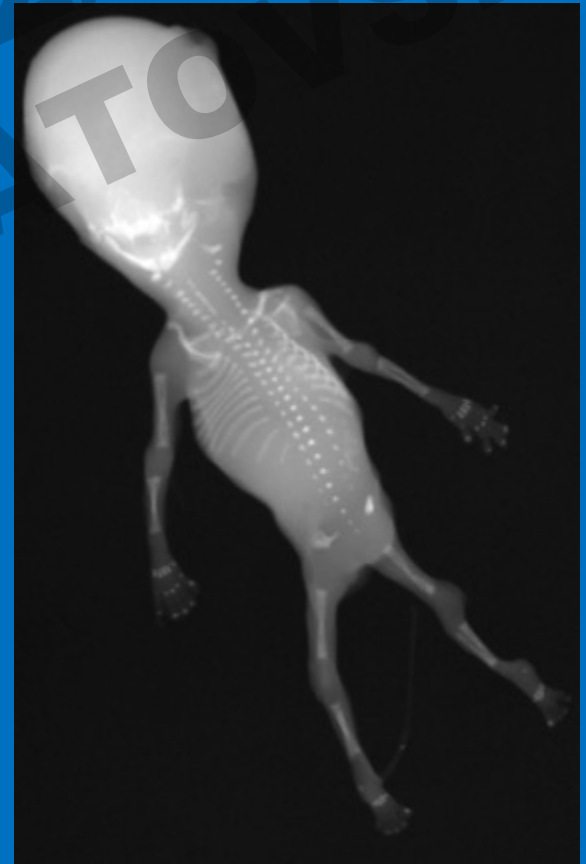
Hygroma colli, MFIU 16 SA  
-> T21





# Conclusion : Radiographie et MFIU

- Possible et interprétable  
même dans les aspirations, macération, tout-petits
- Intérêts :
  - Datation MFIU
  - Trophicité
  - Hypoxies (os-pm)
  - anomalies mal visibles à la macro (momifiés, rachis, refus d'autopsie)
  - Minéralisations anormales (an. chromosomiques)
- Rx et histo : la côte !





**Merci de votre  
attention**

