



# **AVIS D'EXPERTS « GROSSESSE ET TRAVAIL » : SYNTHÈSE SUR LES FACTEURS DE RISQUE PROFESSIONNELS SUSCEPTIBLES D'ENGENDRER DES EFFETS SUR L'ENFANT**

D.Lafon

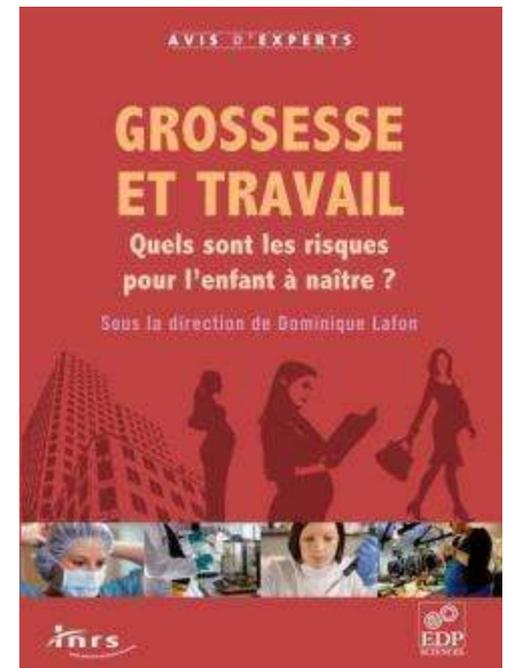
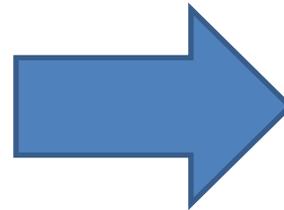
INRS

Département études et assistance médicales

Institut national de recherche et de sécurité  
pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles

# Des risques professionnels pouvant impacter le développement

- ▶ Produits chimiques reprotoxiques
- ▶ Agents biologiques (rubéole, toxoplasmose...)
- ▶ Travail physique (port de charge, travail debout prolongé, pénibilité...)
- ▶ Travail de nuit, horaires décalés
- ▶ Bruit
- ▶ Vibrations
- ▶ Travail à la chaleur
- ▶ Stress
- ▶ Rayonnements ionisants
- ▶ Rayonnements non ionisants



### ► Première étape :

- Rédaction par des spécialistes, internes ou externes à l'INRS, d'une synthèse de l'état des connaissances afin de répondre à la question  
« **Grossesse et travail : quels sont les risques potentiels pour l'enfant ?** »
  - Chimiques, biologiques, physiques, rayonnements, stress, travail de nuit... [experts](#)

### ► Deuxième étape :

- Un groupe d'experts statue collectivement sur l'existence ou non de risques pour l'enfant et propose des recommandations afin d'améliorer, si besoin, la situation.
  - Médecins du travail, gynécologue-obstétricien, pédiatre, épidémiologistes, toxicologues, physiologistes, ingénieur de prévention, juristes... [experts](#)

	Auteurs INRS	Auteurs extérieurs
Introduction	D.Baptiste (DS)	
Données statistiques	D.Lafon (EAM), JC Bastide (EVAD)	
Déroulement normal d'une grossesse		F.Puech (CHU Lille), M.Rinaldo (CHU Bordeaux), P. Gressens (INSERM U 676), R.Habert (INSERM U 566/Cea/ Univ Paris7), L.Devisme (CHU Lille)
Risques pendant une grossesse		M.J.Saurel-Cubizolles (INSERM U 149)
Risques chimiques	AM. Saillenfait (PS), M.Falcy (EAM) , D.Lafon, C.Beausoleil (Anses)	L.Multignier (INSERM 625)
Risques biologiques	C.Lebacle, V.Caron, M.C.Bayeux (EAM)	
Bruit	P.Campo (PS)	K.Maguin (Fac pharmacie Nancy)
Risques physiques	JP Meyer (HT)	
Travail de nuit		V.Bayon, D.Léger, (CHU Paris)
Stress		S. Maccari (CNRS Lille), MJ Saurel-Cubizolles (INSERM)
R.Ionisant	MC Gauron,, A.Povey Bellagamba (EAM)	
R.Non ionisant	Y.Ganem (EAM)	
Approche par professions	A.Radauceanu (EE)	
Réglementation	S.Basile, C.Soudry (EVAD)	
Suivi de la grossesse	D.Lafon (EAM)	
Expérience du Québec		M.Trottier, A.Croteau (INSPQ)



# Synthèse / Recommandations

## ► Les auteurs précédents +

G.Abadia	MSA
A.Brun	Université Paris sud
E.Causse	AP-HP
JF Certin	Cram
O.Claris	Pr Pédiatrie Lyon
N.Ducieux	AP-HP
M.Dumortier	ACMS
F.Faupin	ACMS
A.Florentin	AP-HP
B.Fontaine	Pole santé travail Lille
C.Hermouet	Sanofi
I.Lanfranconi	Cramif
P.Maladry	DGT / inspection médicale
ML.Mousel	Institut Pasteur
K.Petitprez	HAS
I.Sari-Minodier	CHU Marseille



## 5 principes généraux à respecter

- **Nécessité de protéger l'enfant à naître**
- **Non discrimination à l'embauche envers les femmes**
- **Priorité à l'amélioration des postes de travail par rapport à l'éviction des travailleuses enceintes**
- **Prise en compte de la précarité**
- **Axer les actions de prévention sur les TPE**

**et 8 propositions**



---

# Quelques résultats

## Les risques du travail physique, de la posture, des contraintes thermiques, des vibrations, du bruit



Marseille 21 Juin 2013

## Des effets avérés chez l'Homme



- ▶ Activité physique au travail (manutention de charges lourdes, station debout prolongée...) : prématurité et hypotrophie.
- ▶ Vibrations : risques accrus d'accouchement prématuré .
- ▶ Station debout prolongée et port de charges : avortements.
- ▶ Travail physiquement exigeant : hypertension et pré-éclampsie.



- ▶ Bruits de basses fréquences atteinte **audition** à partir de la 25<sup>ème</sup> semaine de grossesse.
- ▶ Exposition au bruit professionnel : risque accru d'**hypotrophie**.
- ▶ Cumuls de contraintes physiques (par exemple, travail physique, horaires prolongés, posture debout prolongée...) : **prématurité** et ont parfois été associés avec le risque d'**hypotrophie**.



## Des interrogations sur d'autres effets



### ▶ Vibrations

- Vibrations et avortement : trop peu d'études.
- Pratiquement **aucune étude fiable** n'a été consacrée aux effets des vibrations induites par la **conduite automobile ou d'engins**.

### ▶ Bruit

- Impact sur l'audition de la **co-exposition aux bruits et à certains facteurs ototoxiques** (solvants aromatiques, médicaments...) fait l'objet de nombreuses discussions et études.

### ▶ Hyperthermie

- Engendre des malformations chez l'animal ;
- Pas été observées chez l'homme en cas de travail à la chaleur, mais études épidémiologiques rares et leurs résultats contradictoires.

### ▶ Travail au froid

- Pas d'études pertinentes

## Les risques organisationnels et psychosociaux



## Des effets avérés chez l'Homme

- ▶ Plusieurs grandes études épidémiologiques retrouvent une influence des horaires et des rythmes de travail sur le déroulement de la grossesse.
- ▶ Travail de nuit, travail posté : **avortements spontanés, accouchements prématurés**.
  - Niveaux de risque d'accouchements prématurés en lien avec le travail de nuit variables et souvent à la limite de la significativité.
- ▶ Stress : facteur d'**hypotrophie** ou d'**accouchement avant terme**.

## Des interrogations sur d'autres effets

- ▶ Travail posté : impact suggéré sur le **retard de croissance intra-utérin** et le **petit poids à la naissance** dans une méta-analyse.
- ▶ Travail de nuit ne semble pas associé au **retard de croissance intra-utérin**, et en ce qui concerne l'effet du travail de nuit sur le **petit poids à la naissance**, les données sont insuffisantes pour conclure.
- ▶ L'effet sur le développement du fœtus des modifications hormonales induites par le travail de nuit et le travail posté reste à approfondir. En effet, les perturbations de la sécrétion de mélatonine pourraient expliquer en partie les effets observés sur la grossesse.
- ▶ Le stress fait l'objet de très nombreuses discussions. Un certain nombre d'effets sont observés chez l'animal (perturbation du rythme circadien, troubles de la mémoire...). L'extrapolation de ces effets sur l'être humain est difficile.

## Le risque chimique



► Certains agents chimiques peuvent entraîner :

- Malformations
- Avortements
- Hypotrophies
- Troubles neurocomportementaux
- Cancers

Exposition à une période précise de la grossesse et à une certaine dose

- > de 95 % des substances actuellement sur le marché ne bénéficient d'aucun tests vis-à-vis de la reproduction
- La réglementation actuelle classe de la même manière les produits testés mais considérés comme non dangereux et les non testés

## Des questions non résolues

- ▶ Atteintes du **systeme endocrinien**, du **systeme immunitaire**
- ▶ Peu de données sur le passage dans le **lait**
- ▶ Impact sur la **prématurité**, généralement observée dans les groupes poly-exposés
- ▶ Les **nanoparticules**

## ► Le risque cancer

- **Augmentation annuelle des cancers chez l'enfant de 1 % et chez l'adolescent de 1,5 % en Europe (1970-1999)** [*European automated childhood cancer information system (ACCIS)*]
- **Expositions prénatales à des agents chimiques et risque de cancer chez l'adulte :**
  - Très peu d'études
  - Complexité de mise en œuvre
  - Difficulté de documenter les expositions plusieurs décennies après la grossesse

- ▶ Les tests couramment utilisés pour évaluer les dangers permettent de détecter des signaux d'alerte pour la mortalité, les malformations, le retard de développement ou l'hypotrophie.
  - **Ils ne permettent pas d'évaluer les risques de cancer**

## Rôle éventuel de l'exposition aux substances chimiques durant la grossesse dans la survenue de cancers chez l'enfant ?

- ▶ Nombreuses études épidémiologiques :
  - > Certaines suggèrent un risque accru de leucémies chez des enfants nés de pères exposés professionnellement à des solvants ou des peintures, ou ayant un emploi en relation avec des véhicules à moteur.
  - > Utilisation professionnelle de pesticides par le père pourrait conduire à un risque accru de cancer du cerveau chez l'enfant.
- ▶ CIRC (novembre 2009) :
  - > **Tabagisme des parents et cancers chez l'enfant**
    - Parents qui ont fumé avant ou pendant la grossesse présentaient une augmentation significative d'hépatoblastomes
    - Augmentation du risque si un seul des parents fumait
    - Augmentation si les deux fumaient.
    - Augmentation possible des leucémies en cas de tabagisme paternel
- ▶ CIRC (2009) :
  - > **Evidence limitée pour un lien causal entre l'exposition maternelle à la peinture (incluant la phase préconceptionnelle et la grossesse) et des leucémies chez leurs enfants**

# Augmentation de l'incidence du cancer du testicule

- ▶ Relation avec l'augmentation de certaines malformations de l'appareil reproducteur (hypospadias, cryptorchidie et la diminution de la qualité du sperme) = « Syndrome de dysgénésie testiculaire »
- ▶ Pourrait être en relation avec une perturbation du développement testiculaire pendant la vie intra-utérine liée éventuellement à l'exposition à des substances à action endocrinienne.
- ▶ Augmentation (modérée) du risque de cancer des testicules observée chez les fils de femmes traitées avec du diéthylstilbestrol pendant leur grossesse
- ▶ Augmentation de l'incidence des cryptorchidies et des hypospadias a également été rapportée chez ces garçons
- ▶ Données épidémiologiques (quantitatives) sur les relations entre la survenue de cancer du testicule et des expositions prénatales, environnementales ou professionnelles, à des produits chimiques sont rares.

## Cancers de la prostate

- ▶ Publications également sur l'impact potentiel d'une exposition *in utero* aux œstrogènes sur le développement à l'âge adulte de cancers de la prostate.
- ▶ Développement de la prostate durant les 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> trimestres de la grossesse et est terminé à la naissance.
- ▶ Chez les rongeurs, le développement continue durant les premiers jours de la vie.
- ▶ Le développement de la prostate est dépendant des androgènes (dihydrotestosterone - DHT) produits par les testicules foetaux.



# Les risques biologiques

Marseille 21 Juin 2013



- ▶ Des zoonoses peuvent engendrer des risques pour la grossesse.
  - > Ex : brucellose : avortements.
  - > Ex : fièvre Q : avortement et, en cas de passage à la chronicité, compromettre les grossesses ultérieures.
  - > Ex : listériose : avortements mais il n'est pas rapporté d'atteinte d'origine professionnelle.
  - > Ex : toxoplasmose : malformations mais il s'agit le plus souvent de contamination d'origine alimentaire.
  
- ▶ Tous ces effets sont connus de longue date et largement documentés dans la littérature.

# Maladies infectieuses à transmission interhumaine

## ► Ex : CMV

- > **La plus fréquente des infections virales maternofoetales**
- > **300 infections congénitales par an**
- > **Transmission : sécrétions oropharyngées, liquides biologiques --- muqueuses via mains**
- > **Période de Contagiosité : variable (des mois possible)**
- > **Grossesse : 50 % des femmes enceintes séronégatives**
- > **Risque majeur : contact avec les enfants de moins de 3 ans.**
- > **Prévention : hygiène**
  - éviter les contacts avec les liquides biologiques (urine, salive, larmes...)
  - se laver fréquemment les mains ou se frictionner avec une solution hydro-alcoolique, notamment lors des changes ou de la toilette ;
  - éviter le partage d'objets tels cuillères, jouets...

## *Des interrogations sur d'autres effets*

- ▶ Maladies émergentes : données sur la dengue ou le chikungunya sont récentes et portent sur des chiffres peu significatifs.
- ▶ Borréliose de Lyme, ou les chlamydioses non aviaires, les données sont insuffisantes pour conclure.
- ▶ Les risques biologiques non infectieux (risques immuno-allergiques, toxiques et cancérogènes) ne sont pas assez documentés en général pour que les risques spécifiques pour la grossesse puissent être étudiés.
  - > **Mais on sait que, chez l'animal, certaines mycotoxines ont des effets délétères : la zéaralénone est source d'effets œstrogéniques entraînant infertilité, anomalies sexuelles et/ou avortements ;**
  - > **les aflatoxines et l'ochratoxine traversent le placenta et peuvent avoir des effets tératogènes.**
  - > **les aflatoxines sont reconnues cancérogènes chez l'humain (groupe 1) par le Centre international de recherche sur le cancer.**
  - > **L'ochratoxine est classée comme cancérogène possible (groupe 2B).**

# RNIO



## Des effets avérés chez l'Homme

- ▶ Pas d'effet sanitaire chez l'homme.
- ▶ Cependant, l'exposition aux ondes électromagnétiques est susceptible d'entraîner une hyperthermie au niveau du fœtus
  - > **cette dernière crée, chez l'animal, malformations, avortements ou accouchements prématurés en fonction de la période d'exposition.**

## Des interrogations sur d'autres effets

- > **Pour les fréquences de 9 kHz - 10 MHz, peu d'études**
- > **Rejoignent celles portant sur les effets de ces ondes sur l'adolescent ou l'adulte en ce qui concerne le risque de cancer.**
  - En dehors des effets liés à l'hyperthermie, les études assez complètes menées chez l'animal n'ont pas mis en évidence d'incidence des ondes électromagnétiques sur la grossesse (décès, malformations, retard de développement et prématurité) ;
  - en revanche très peu d'études expérimentales n'ont été publiées à notre connaissance afin d'évaluer le risque de survenue de cancers dans la descendance suite à une exposition *in utero*.

## Les seuils

- ▶ les doses réellement reçues par l'embryon ou le fœtus ne peuvent être évaluées que de manière indirecte (calculées) en s'appuyant par exemple sur des modélisations informatiques.
  - > **Selon les modèles, les résultats sont variables et pour certains les niveaux atteints seraient notables, dépassant les seuils préconisés pour le public. L'augmentation de température au niveau du fœtus serait supérieure à celle induite dans d'autres tissus de l'organisme.**
  - > **Cette question n'est pas tranchée et rend actuellement incertaines les préconisations qui pourraient être faites au poste de travail en terme de seuil à risque.**

## CAT en cas de grossesse

- ▶ Radiofréquences :
  - > **S'assurer que l'exposition professionnelle ne soit pas susceptible d'entraîner une hyperthermie**
- ▶ Pas de réglementation française
- ▶ Directive européenne (nouvelle directive non encore transposée)
  - > **Des VLE existent pour une exposition corps entier et pour une exposition locale.**
  - > **Le respect du niveau pour l'exposition corps entier protégera du risque de dépassement des capacités de thermorégulation chez la mère.**
  - > **Par contre, pour les radiofréquences, il n'existe pas de VLE spécifique au fœtus.**

# Repérage des postes à risque

- ▶ Se reporter à la classification des sources du ministère néerlandais des affaires sociales et de l'emploi
  - > 1 tableau d'environnements de travail réputés donnant lieu à une exposition acceptable *a priori*
  - > 3 catégories d'environnement de travail classant les postes par niveaux d'exposition



# Les risques des rayonnements ionisants



## Des effets avérés chez l'Homme

- ▶ Avortements, malformations, retards de développement intellectuel, retards de croissance, cancers.
  - > Ces effets ont été prouvés chez l'animal mais aussi chez l'homme.
  - > Périodes d'exposition à risque sont identifiées ;
  - > Radiosensibilité dépend de l'âge de la grossesse mais peut persister durant la plus grande partie de la grossesse par exemple pour les anomalies du développement du système nerveux central ou le potentiel cancérigène.

## Des interrogations sur d'autres effets

- ▶ Effets cardio-vasculaires induits par des expositions *in utero* et observés à l'âge adulte : en discussion.
- ▶ Effets héréditaires : chez l'animal.
  - > Effets stochastiques, transmissibles à la descendance de l'individu irradié, que cette irradiation soit survenue *in utero* ou après la naissance (irradiation de cellules germinales).
  - > Extrapolation chez l'homme fait l'objet d'interrogations.

Merci de votre attention



**Prix Prescrire** 2011

**Le Prix Prescrire 2011**  
a été attribué à l'ouvrage

**Grossesse et travail.**  
**Quels sont les risques pour l'enfant à naître ?**

de l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS), sous la direction de D. Lafon  
Éditions EDP Science

  
Philippe Mura  
Président de l'Association Mieux Prescrire

  
Jacques Juillard  
Président du jury

Marseille 21 Juin 2013

## Travail debout PROLONGE

- ▶ Plus d'1 heure
- ▶ Quelque soit le moment de la grossesse
- ▶ Pauses si possible au bout d'1 heure, au moins 5 minutes, assise, en position confortable



## Port de charge

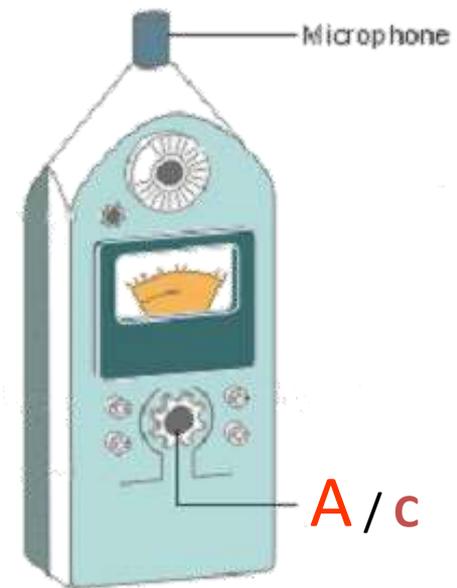
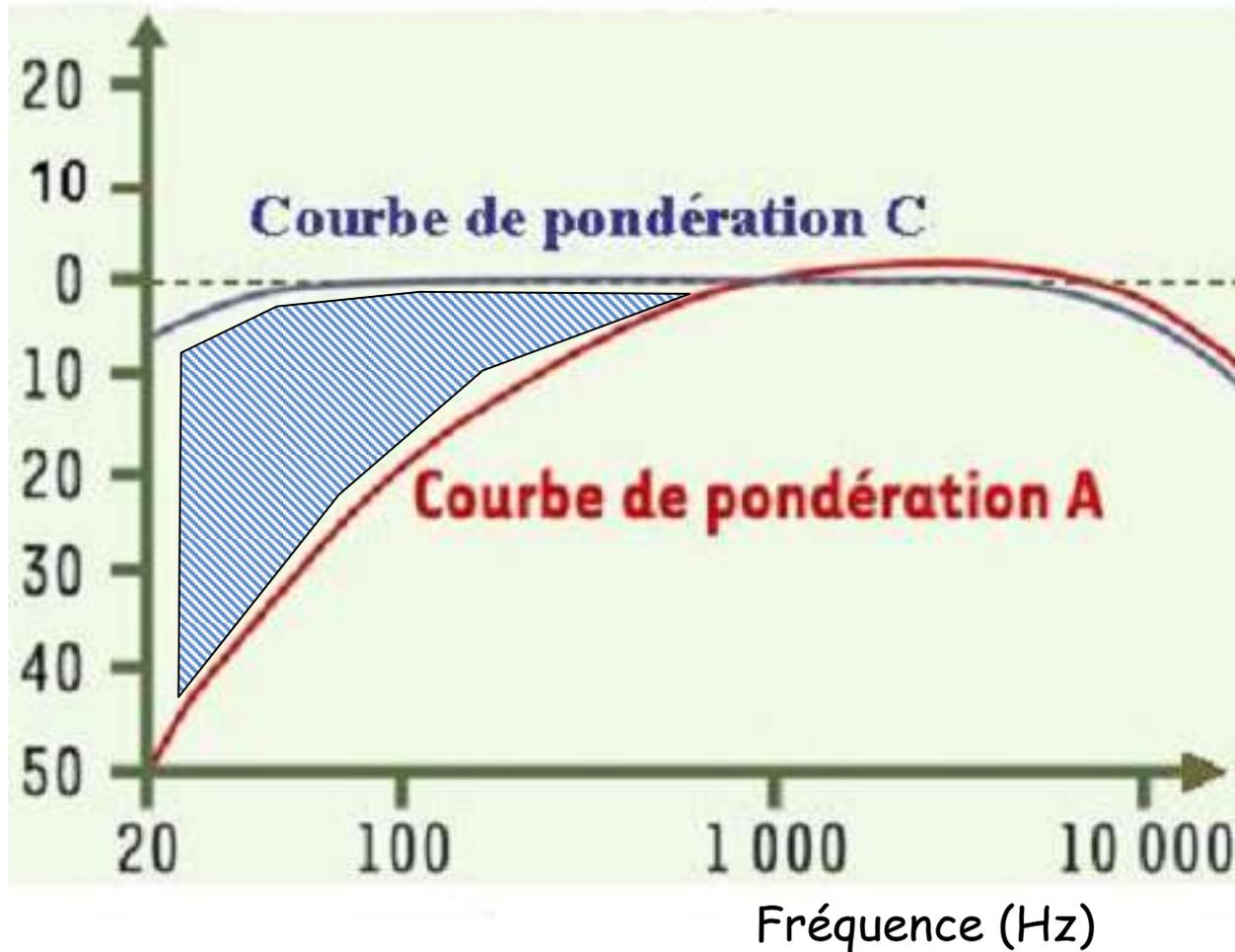
- ▶ Selon la norme NF X 35-109
- ▶ Être en zone verte
- ▶ Tenir compte masse unitaire, mais aussi hauteur pose-dépose, déplacement, environnement...
- ▶ Max 5 kg masse unitaire
- ▶ Ex transpalette : max 100 kg
- ▶ Cumulatif : max 3 tonnes par 8 h

• [©](#)

# Les pondérations A et C

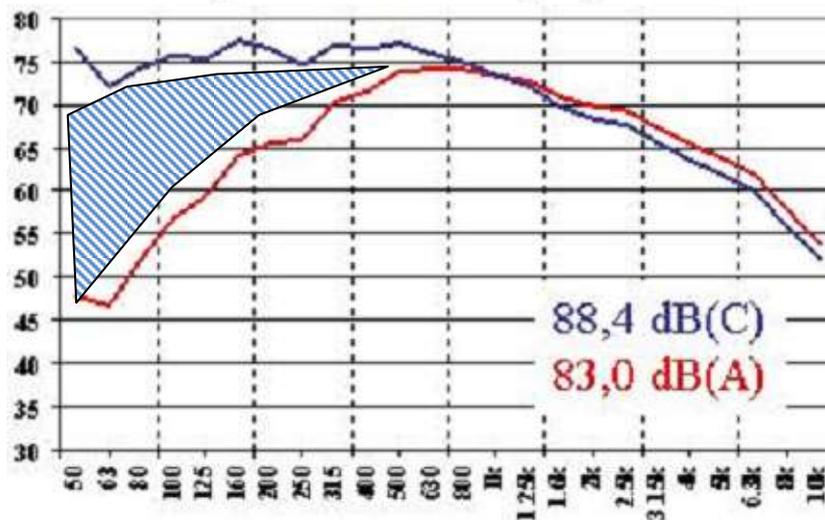


Niveau de pression sonore (dB)





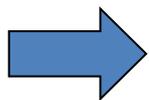
Niveau de pression sonore (dB)



Spectre de bruit riche en basses fréquences (< 250 Hz) provenant d'un atelier de cartonnage : le niveau sonore du bruit est de 83 (A), tandis qu'il atteint 88,4 dB en pondération (C).

## ■ Absence de réglementation spécifique pour protéger la travailleuse enceinte et son futur enfant

- ▶ La législation a négligé la problématique de la femme enceinte.
- ▶ La valeur de 87 dB(A) est obtenue en soustrayant la valeur de l'atténuation du casque à la mesure effectuée en milieu ambiant.



Quelle valeur de casque anti-bruit doit-on retirer pour établir une limite pertinente chez le fœtus?

# RECOMMANDATIONS

- ✓ 3 derniers mois de grossesse,
- ✓ basses fréquences sont particulièrement nocives pour le fœtus,
- ✓ alors une limite d'exposition de bruit **ambient** mesurée en **dB(C)** serait plus adaptée à la protection de l'audition de l'enfant à naître.

Femme enceinte



Fœtus



$$L_{ex8h} = 87 \text{ dB(A)}$$

calculé

$$L_{ex8h} = 87 \text{ dB(C)}$$

mesuré