

**Effet du contexte socio-économique sur la relation  
entre l'exposition des femmes enceintes à un  
mélange de perturbateurs endocriniens via l'eau  
potable et la prévalence d'enfants de petit poids  
pour l'âge gestationnel**

Frédérique Limousi

IC2MP, UMR CNRS 7285

Université de Poitiers

Faculté de médecine et de pharmacie



# Contexte

- Effet de l'environnement sur la santé
  - Pollution atmosphérique
  - Qualité de l'eau...
- Inégalités sociales de santé
  - Liées aux caractéristiques individuelles
  - Liées au contexte dans lequel évoluent les individus
- Inégalités sociales et environnement
  - Exposition à certains polluants liée au niveau socioéconomique
  - Sensibilité accrue aux polluants dans les catégories défavorisées
  - Mécanismes mis en jeu complexes (cumul des risques, effet modificateur..)

# Effet des pesticides et nitrates sur le petit poids ajusté sur l'âge gestationnel (PPAG)

- **Objectif**

Explorer l'**influence du contexte socioéconomique** sur la relation entre l'exposition des femmes, au deuxième trimestre de grossesse, à un mélange de nitrates et pesticides dans l'eau potable, et le petit poids ajusté sur l'âge gestationnel (PPAG)

- **Pesticides**

- Atrazine = perturbateur endocrinien, relation avec le PPAG? ([Chevrier 2011](#))

- **Nitrates**

- Relation dose-effet avec le RCIU? ([Bukowski 2001](#))

- **Mélange**

- Etude réalisée dans les Deux-Sèvres, période 2005-2009, à partir des CS8 et des prélèvements d'eau réalisés par l'ARS ([Migeot 2012](#))

# Méthodes

- **Type d'étude** : cohorte historique
- **Population** : couples mère-enfant
  - **Critères d'inclusion** :
    - femmes ayant accouché entre le **01/01/2005 et le 31/12/2010**
    - femmes résidant dans les Deux Sèvres lors de l'accouchement
    - nouveau-nés dont le certificat de santé du huitième jour (CS8) a été saisi dans la base de données de la PMI des Deux-Sèvres
    - femmes domiciliées dans une commune alimentée par une unité de distribution d'eau (UDI) unique
  - **Critères d'exclusion** :
    - Les causes non environnementales de PPAG
      - Un accouchement par césarienne
      - Les naissances multiples
      - L'existence de malformations congénitales
    - **Une adresse de domicile incomplète qui ne permettrait pas de définir précisément l'IRIS de résidence**

# Méthodes

- Critère de jugement

- PPAG défini à partir des courbes de Mamelle (< 10<sup>ème</sup> percentile)  
(Mamelle 1996)

- Mesures d'exposition

- prélèvements obligatoires de l'ARS
- période du 2<sup>ème</sup> trimestre de grossesse
- Nitrates : 3 niveaux d'exposition en fonction des terciles de moyenne
- Pesticides : binaire, selon la présence dans au moins un prélèvement au dessus de la limite de quantification
- Mélange en 6 catégories (combinaison de pesticides et nitrates)
  - Tercile 1, 2 et 3 de nitrates sans pesticides
  - Tercile 1, 2 et 3 de nitrates avec pesticides

# Méthodes

- **Mesure du contexte socioéconomique**
  - Indice de Townsend (Townsend, Phillimore et al. 1988)
  - somme de 4 variables (% sans voitures, % non propriétaires, % logements surpeuplés, % actifs sans emploi)
  - données du recensement 2007 au niveau des IRIS
- **Variables d'ajustement disponibles**
  - catégorie socioprofessionnelle du ménage
  - antécédent de petit poids de naissance
  - âge de la mère
  - consommation de tabac
- **Analyse statistique**
  - Régression logistique à intercept aléatoire (corrélation intra-IRIS) avec interaction Townsend\*Exposition
  - Régressions logistiques stratifiées selon les terciles de Townsend

# Résultats

- Echantillon final : 10 784 couples mère-enfant
- 272 IRIS
- 51 unités de distribution d'eau
- 8,49 % de PPAG
- Caractéristiques des terciles de l'indice de Townsend

	Indice de Townsend		
	Tercile 1	Tercile 2	Tercile 3
Nombre d'IRIS	115	103	54
Nombre de femmes	3593	3588	3603
% Ménages non propriétaires (ecart type)	18,1 (4,6)	26,2 (7,6)	48,9 (20,6)
% Ménages sans voiture (ecart type)	5,2 (2,1)	8,6 (2,7)	17,5 (9,5)
% Ménages surpeuplés (ecart type)	1,3 (0,8)	1,9 (0,8)	3,1 (2,4)
% actifs sans emploi (ecart type)	5,8 (1,7)	7,9 (2,0)	12,6 (5,7)

# PPAG

	Coefficients estimés	Ecart-type	p
<b>Exposition au mélange</b>			
P0N2 vs P0N1	<b>0,489</b>	<b>0,222</b>	<b>0,028</b>
P0N3 vs P0N1	0,168	0,221	0,447
P1N1 vs P0N1	0,227	0,255	0,376
P1N2 vs P0N1	0,073	0,312	0,816
P1N3 vs P0N1	-0,118	0,308	0,702
<b>Age de la mère</b>			
< 25 ans vs de 25 à 33 ans	0,079	0,148	0,596
> 33 ans vs de 25 à 33 ans	0,257	0,157	0,102
<b>Antécédent de petit poids</b>			
Oui vs Non	<b>0,837</b>	<b>0,218</b>	<b>&lt; 10<sup>-3</sup></b>
<b>Consommation de tabac</b>			
1 à 10 cig/jour vs aucune	<b>0,887</b>	<b>0,140</b>	<b>&lt; 10<sup>-3</sup></b>
> 10 cig/jour vs aucune	<b>0,994</b>	<b>0,266</b>	<b>&lt; 10<sup>-3</sup></b>
<b>Catégorie socioprofessionnelle du ménage</b>			
Modéré vs avantage	<b>0,515</b>	<b>0,207</b>	<b>0,014</b>
Désavantage vs avantage	<b>0,503</b>	<b>0,255</b>	<b>0,050</b>
Indice de Townsend (continu)	<b>0,047</b>	<b>0,020</b>	<b>0,018</b>
Interaction entre P0N2 et Townsend	<b>-0,052</b>	<b>0,026</b>	<b>0,044</b>



	Tercile 1 Townsend (favorisé)			Tercile 3 Townsend (défavorisé)		
	Effectif	PPAG		Effectif	PPAG	
		RR	IC95%		RR	IC95%
<b>Exposition au mélange</b>						
P0N1	110	1		182	1	
P0N2	283	<b>3,0</b>	<b>[1,1 ; 7,9]</b>	576	1,1	[0,6 ; 1,9]
P0N3	401	0,8	[0,3 ; 2,3]	307	1,2	[0,7 ; 2,3]
P1N1	132	0,7	[0,2 ; 2,5]	120	1,4	[0,7 ; 2,9]
P1N2	38	3,2	[0,9 ; 12,0]	117	0,8	[0,3 ; 1,8]
P1N3	222	1,2	[0,4 ; 3,6]	41	0,2	[0,03 ; 1,8]
<b>Age de la mère</b>						
De 25 à 33 ans	782	1		734	1	
Premier quintile (< 25 ans)	190	1,2	[0,6 ; 2,2]	385	1,3	[0,8 ; 1,9]
Dernier quintile (> 33 ans)	214	1,4	[0,8 ; 2,5]	224	<b>1,8</b>	<b>[1,1 ; 2,9]</b>
<b>Antécédent de petit poids</b>						
Non	1148	1		1283	1	
Oui	38	<b>3,1</b>	<b>[1,3 ; 7,6]</b>	60	<b>1,9</b>	<b>[1,0 ; 3,8]</b>
<b>Consommation de tabac</b>						
Aucune	1002	1		1050	1	
1 à 10 cig/jour	157	<b>2,7</b>	<b>[1,5 ; 4,8]</b>	235	<b>2,5</b>	<b>[1,7 ; 3,8]</b>
> 10 cig/jour	27	<b>4,4</b>	<b>[1,5 ; 12,8]</b>	58	<b>2,3</b>	<b>[1,2 ; 4,7]</b>
<b>Catégorie socioprofessionnelle</b>						
Avantagé	199	1		155	1	
Modéré	901	1,5	[0,7 ; 3,2]	930	<b>2,7</b>	<b>[1,2 ; 6,4]</b>
Désavantagé	86	1,2	[0,4 ; 3,4]	258	<b>2,5</b>	<b>[1,0 ; 6,4]</b>

# Discussion

- Contexte SES modifie la relation entre l'exposition à un mélange de nitrates et pesticides dans l'eau et le risque de PPAG
  - Augmentation significative du risque chez les femmes résidant dans des IRIS les plus favorisés
  - « contribution » des facteurs maternels plus importante que les facteurs environnementaux dans les IRIS défavorisés (Généreux 2008; Charafeddine 2008; Gouveia 2000)

# Limites

- Mesures d'exposition
  - Autres voies d'exposition (air, alimentation) non prises en compte
  - Pas de données sur la consommation d'eau du robinet
- données CS8
  - Données manquantes (exemple de l'alcool)
  - Pas de données sur les caractéristiques staturo-pondérales des parents (Albouy-Llaty 2011)
  - Pas de données sur la mobilité des femmes enceintes
- Indice de Townsend
  - Possible biais de classement en milieu rural (lié à la variable « sans voiture ») (Christie 2003)
  - Indices européens

# Conclusion

- La relation entre inégalités sociales, environnement et santé est complexe et nécessite d'approfondir les recherches
- Intérêt de disposer d'indicateurs de mesure du contexte socioéconomique standardisés, adaptés au contexte local  
→ « European Deprivation Index (EDI) » ([Pornet 2012](#))

**MERCI DE VOTRE ATTENTION**

# Remerciements

Dr Paul Lechuga (ARS)  
Michel Guitton (ARS)  
Dr Sylvie Strezlec (PMI)  
Centre Maurice Halbwachs

IC2MP  
Dr Virginie Migeot  
Dr Marion Albouy-Llaty  
Camille Carles  
Pr Sylvie Rabouan  
Dr Antoine Dupuis  
Axelle Cariot