

# Impact des conditions météorologiques sur le risque de pré-éclampsie en Ile-de-France

Thi-Chien Tran<sup>1</sup>, Arianne Boumendil<sup>1</sup>, Laurence Bussieres<sup>2</sup>, Elodie  
Lebreton<sup>3</sup>, Patrick Rozenberg<sup>2</sup>, Philippe Aegerter<sup>1</sup>

1. UVSQ EA 2506 Santé-Environnement-Vieillesse
2. Département Gynécologie-Obstétrique, CHIC Poissy-St-Germain
3. Périnatal-ARSIF

ADELFF - septembre 2012



# Pré-éclampsie

- Trouble hypertensif sévère de la femme enceinte
- 1 à 3% des grossesses, croissante
- Etiopathogénie complexe, multifactorielle
- Facteurs de risque
  - Maternels
  - Environnementaux : tabac, altitude, saison ?
- Deux formes
  - Précoce : défaut d'implantation de l'embryon, mauvaise vascularisation du placenta
  - Tardive : + altération vasculaire maternelle
- Complications = prématurité ou retard de croissance intra-utérin

# Influence des conditions météorologiques

- Pays tropicaux
  - Concomittante de la saison humide (mousson)
  
- Pays occidentaux ou tempérés
  - Fenêtre de susceptibilité
  - Facteur responsable

# Influence des conditions météorologiques

## Revue littérature

Auteur	Localisation	Conception	Naissance	Pré-éclampsie
Magnus 2001	Norvège 58°-71° N		Hiver	↗
Rylander 2010	Suède 55°-67° N		Hiver	↗
Ros 1998	Suède 59° N		Été	↘
Alderman 1988	EUA 45°-49° N		↘ temp.	0 effet
Rudra 2005	EUA 45°-49° N	Février, Avril-Août		↗
Phillips 2004	EUA 43° N	Été		↗
Bodnar 2007	EUA 25-49° N		Hiver	↗
Algert 2010	Australie 28°-36° S	Été (radiation)		↘

# Objectif

- Etudier l'influence des conditions environnementales de la conception
- sur la survenue d'une pré-éclampsie
- dans le contexte français
- en tenant compte de l'environnement socio-économique

# Matériel et méthodes

- Données maternelles, obstétricales et néonatales
- Données météorologiques
- Données géographiques
- Modélisation statistique

# Données cliniques

- Source : base Co-Naissance 78
  - Réseau de maternités MYPA
  - Exhaustivité (naissances vivantes + décès périnataux) des mères résidant dans les Yvelines
  - 18 000 naissances annuelles, années 2008-2011
- Mère
  - âge, primiparité, atcd, diabète, tabac, csp, isolée
  - terme → date de conception ( $\pm 5$  jours)
  - commune de résidence
- Enfant
  - sexe, poids de naissance, rang de naissance
  - Certificat 8ème j (CS8)
- Exclusion :
  - conceptions avant Mai 2007 ou après Juillet 2011
  - grossesses multiples

# Données météorologiques

- Source : Météo-France
- 8 stations départementales (urbain / rural)
  - périodicité quotidienne
  - température min max et moyenne, précipitations
  - ensoleillement : durée, radiation ( $\text{MJ}/\text{m}^2$ )
- Peu de différences  $\rightarrow$  moyenne départementale
- Affectation au jour de conception + fenêtre gaussienne



# Données géographiques

- Source : INSEE - Geocible
- Unité : commune
  - densité hab/km<sup>2</sup> → urbain intermédiaire rural
  - proportion de “cols bleus”, revenu moyen, chômage
  - proportion de familles mono-parentales
  - proportion de travail extra-départemental
  - densité espace verts

# Modélisation

- Réponse = Pré-éclampsie
- Série courte, effet tardif
- Données individuelles
- Régression de Poisson
- Modèle hiérarchique : mère commune
- Covariables : maternelles, foetales, météo, géo
- Difficultés
  - Imprécision de l'estimation de la date de conception
  - Effet linéaire ? GAM
  - Analyse de sensibilité

# Prévalence et conséquences

- 526 PE / 63633 grossesses uniques, soit 0,8 %

Variable	Total (n=63633)	PE+ (n=526)	PE- (n=63107)	p
Age gestationnel (sem)	39.1 ±1.8	35.6 ±3.8	39.1 ±1.8	<.0001
Age gestationnel <34s	1.4%	27.0%	1.2%	<.0001
Genre du fœtus, M	51.3%	47.9%	51.3%	0.12
Retard de croissance	9.6%	21.3%	9.5%	<.0001
Très petit poids	0.8%	18.5%	0.7%	<.0001
Mort-né	0.4%	2.5%	0.4%	<.0001

# Facteurs maternels

Variable	PE+ (n=526)	PE- (n=63107)	OR [95% CI]	p
Age : $\leq 20$ ans	1.9%	1.7%	1.23 [0.62-2.44]	0.55
20-34	64.8%	71.4%	1	
$\geq 35$	33.3%	26.9%	1.36 [1.15-1.61]	<.001
ATCD prématurité	9.3%	2.6%	3.80 [2.87-5.02]	<.001
ATCD césarienne	13.7%	9.4%	1.53 [1.23-1.90]	<.001
Primipare	57.8%	41.6%	1.92 [1.66-2.23]	<.001
Diabète gest.	14.1%	3.8%	4.15 [3.24-5.31]	<.001
Ouvrière/employée §	65.1%	55.3%	1.51 [1.20-1.90]	<.001
Mère isolée §	2.1%	2.2%	0.98 [0.52-1.83]	0.94
Alcool §	0.2%	0.4%	0.63 [0.09-4.33]	0.64
Tabac §	5.7%	6.0%	0.95 [0.64-1.42]	0.79

§ : > 20 % d. manquantes

# Facteurs géo-socio-économiques de la commune

Variable	PE+ (n=526)	PE- (n=63107)	OR [95% CI]	p
Habitat : Rural	18.3%	22.4%	1	
Semi-urbain	70.7%	66.3%	1.31 [1.03-1.66]	0.03
Urbain	11.0%	11.3%	1.19 [0.95-1.50]	0.13
Espaces verts %	16.7±19.6	16.1±19.6	1.00 [0.99-1.01]	0.49
Foyer mono-parental %	9.9±2.5	9.6±2.5	1.04 [1.00-1.08]	0.05
Travailleur extra-dpt %	444.0±2.4	44.1±2.4	0.99 [0.95-1.03]	0.50
Travailleur extra-IdF %	0.8±0.6	0.8±0.8	0.92 [0.81-1.05]	0.22
Chômeur %	6.6±2.2	6.6±2.3	1.00 [0.96-1.05]	0.90
Ouvrier/employé %	31.4±8.7	31.2±9.1	1.00 [0.99-1.01]	0.65

# Facteurs météorologiques

## ■ Exposition moyenne du 1er mois post conception

Variable	PE+ (n=526)	PE- (n=63107)	OR [95% CI]	p
Durée ensoleillement h	4.7±2.2	4.5±2.1	1.042 [1.000-1.086]	0.05
Radiation MJ/m <sup>2</sup>	11.2±6.4	10.5±6.2	1.018 [1.004-1.032]	0.01
Température min °C	6.8±5.0	6.2±4.8	1.024 [1.007-1.041]	0.006
Température max °C	15.7±7.3	15.0±7.0	1.016 [1.004-1.028]	0.01

# Analyse multivariée

Variable	aOR [95% CI]	p
Age maternel : $\leq 20$	0.956 [0.483-1.893]	0.898
20-34	1	
$\geq 35$	1.617 [1.354-1.931]	<.0001
ATCD prématurité	4.936 [3.625-6.721]	<.0001
ATCD césarienne	1.909 [1.487-2.452]	<.0001
Primipare	3.159 [2.659-3.752]	<.0001
Diabète gestationnel	3.889 [3.003-5.035]	<.0001
Proportion Foyer mono-parental	1.044 [1.002-1.089]	0.04
Température minimale °C	1.026 [1.009-1.044]	0.002

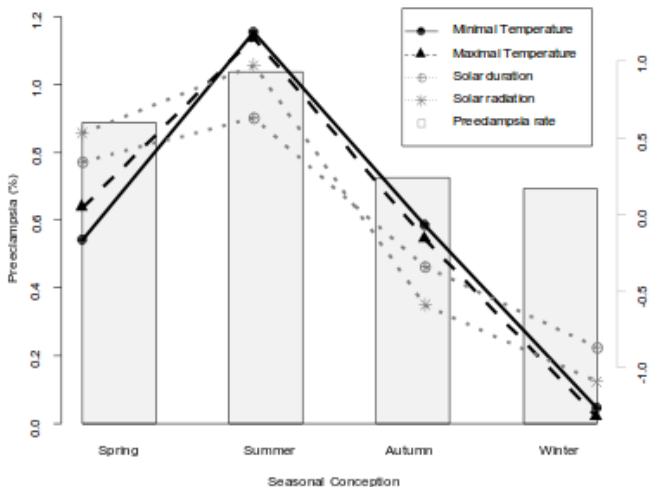
# Quel facteur météorologique ?

## ■ Exposition moyenne du 1er mois post conception

Facteur	BIC	aOR [95% CI]	p
Durée ensoleillement h standardisée	5829.7	1.043 [1.002-1.087] 1.099 [1.004-1.202]	0.04
Radiation MJ/m <sup>2</sup> standardisée	5827.3	1.018 [1.004-1.032] 1.121 [1.028-1.222]	0.009
Température min °C standardisée	5825.7	1.026 [1.009-1.044] 1.128 [1.043-1.220]	0.003
Température max °C standardisée	5826.7	1.017 [1.005-1.029] 1.121 [1.034-1.215]	0.006



# Variation / saison de conception



# Analyse de sensibilité

Modèle	aOR [95% CI]	p
Base (temp. min, 1er mois)	1.026 [1.009-1.044]	0.003
<i>Fenêtre d'exposition</i>		
Mois précédant date conception	1.023 [1.010-1.036]	0.0004
Premier trimestre	1.030 [1.009-1.051]	0.004
Dernier mois de grossesse	0.997 [0.980-1.016]	0.8
<i>Période de conception</i>		
Exclusion Juillet	1.029 [1.011-1.048]	0.001
Excluding Août	1.020 [1.000-1.040]	0.049
<i>Grossesse</i>		
Exclusion naissance < 34 semaines	1.025 [1.006-1.045]	0.011
<i>Commune</i>		
Exclusion communes rurales	1.027 [1.008-1.046]	0.006
Exclusion communes dans quartile sup % travail hors dpt	1.027 [1.007-1.047]	0.008

# Discussion

- Confirmation hypothèse péri-conceptionnelle
  - effet du même ordre qu'études US ou scandinaves
  - ne peut arbitrer ensoleillement vs température
- Limites
  - données manquantes
  - imprécision date de conception
  - corrélation paramètres météorologiques
  - budget espace-temps méconnu
- Perspectives
  - ACP, classes de configurations météorologiques
  - simulation des déplacements / Monte-Carlo

Merci de votre attention