

13^{ème} colloque de l'ADEREST

Ateliers

Modèles multiniveaux en épidémiologie
des risques professionnels

Frédéric MAUNY

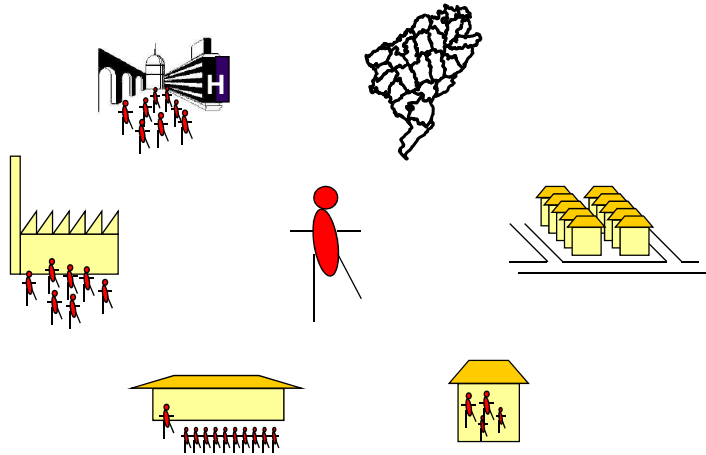


Approche épidémiologique : l'éco-épidémiologie

- Relativement émergente.
- Domaine particulier de l'épidémiologie.
- Apprécier la réalité et l'ampleur de l'impact sanitaire des facteurs environnementaux.
- Facteurs d'origine biologique, physique ou chimique, mais aussi sociaux.
- Evénements de santé directement ou indirectement influencés par des facteurs environnementaux.

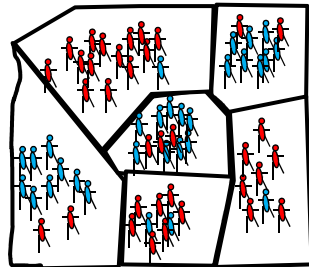
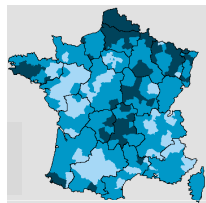


L'environnement comme contexte de vie, d'exposition...

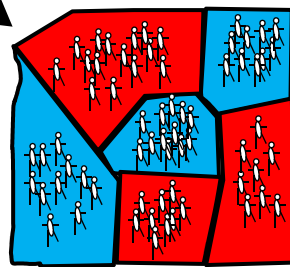


F. Mauny, 13ème colloque de l'ADEREST, 24 septembre 2010

Variabilité de répartition



Effet de composition

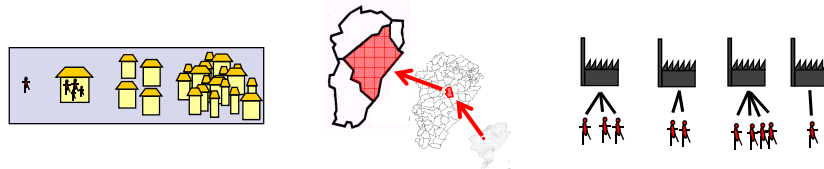


Effet de contexte

F. Mauny, 13ème colloque de l'ADEREST, 24 septembre 2010

Approche multiniveau

- Différents niveaux pertinents d'organisation.



- Ni individuelle, ni « écologique ».

	<u>Exposition</u>	<u>Evt. de santé</u>	<u>Approche</u>
Niveau	Collectif	Collectif	écologique
	Individuel	Individuel	individuelle
	Collectif et individuel	Individuel	<u>multiniveau</u>

F. Mauny, 13ème colloque de l'ADEREST, 24 septembre 2010

Exemples en Santé au travail

- Absentéisme
 - Arrêt de travail et restructuration (*BMJ* 2008), retour au travail (*J Occup Environ Med*, 2006).
- Santé mentale
 - Détresse psychologique, profession et conditions de l'organisation du travail (*Sociology Health Illness*, 2005), déterminants de la santé mentale dans la main-d'œuvre (*Can J Community Mental Health*, 2006).
- Troubles physiques
 - Traumatisme du genou et secteur BTP (*J Occup Environ Hyg*, 2009) ;
 - TMS et stress au travail (*Scand J Work Environ Health*, 2008).
- Accès à la formation
 - enquête sur les milieux de travail et les employés (EMTE), 2005.

F. Mauny, 13ème colloque de l'ADEREST, 24 septembre 2010

Approche statistique (1)

Décomposition de la variance



- Attribution de la part relative à chaque niveau.
- A partir de l'appartenance des unités statistiques à un groupe.

	Problème de santé	Qualité de vie	Bien-être	Dysfonct. familiale
Effectif	48 568	47 219	43 324	43838
Niveau				
- Individu	66%	68%	72%	50%
- Famille	29%	28%	27%	49%
- Zone de recensement	4,8%	2,5%	1,2%	0,8%
- Zone sanitaire	0,9%	0,7%	0,3%	0,1%

Ontario Health Survey, 1990

Effets aléatoires

F. Mauny, 13ème colloque de l'ADEREST, 24 septembre 2010

Approche statistique (2)

Implémentation des facteurs



- Déterminants susceptibles d'intervenir.
- Niveau individuel et niveaux hiérarchiques supérieurs.
- Variables caractérisant le groupe = variables collectives, de groupe, contextuelles :
 - Principe : les sujets du même groupe se voient affecter la même valeur ;
 - Différent types :
 - Agrégées (% de chômeurs, taux de suicide...),
 - Environnementale (pollution, heure d'ensoleillement...),
 - Globale (législation, présence d'un DRH...).

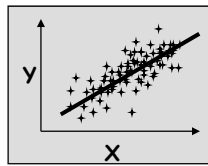
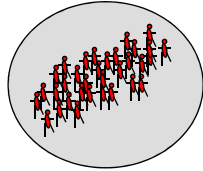
Effets fixes

F. Mauny, 13ème colloque de l'ADEREST, 24 septembre 2010

Approche statistique (3)

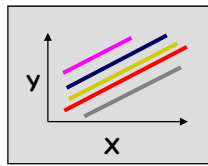
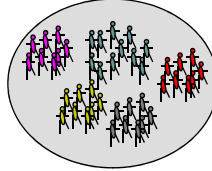


Un seul groupe



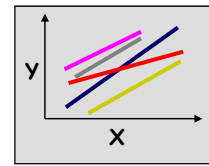
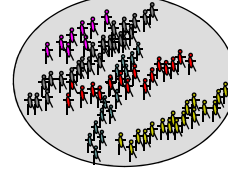
$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + e_i$$

Plusieurs groupes



$$e_{ij}$$

$$\beta_{0j} = \beta_0 + u_{0j}$$



$$e_{ij}$$

$$\beta_{0j} = \beta_0 + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \beta_1 + u_{1j}$$

F. Mauny, 13ème colloque de l'ADEREST, 24 septembre 2010

Une analyse de l'EMTE 2001 (1)



- Enquête sur le milieu de travail et les employés (EMTE), longitudinale (*Santé Canada*)
- Rechercher les facteurs associés à l'accès à la formation en milieu du travail.
- 20377 salariés de 6118 entreprises ont participé en 2001, 55,6% d'entre eux ont bénéficiés d'une formation.
- Modèle de régression logistique multiniveau à 2 niveaux :
 - individuel (le salarié) ;
 - milieu de travail (l'entreprise).

D'après L. GAGNON, Université du Québec 2005 : « Une analyse des facteurs en présence dans l'accès des employés à la formation en milieu de travail », http://www.cirst.uqam.ca/Portals/0/docs/Diplomes/memoire_Gagnon.pdf

F. Mauny, 13ème colloque de l'ADEREST, 24 septembre 2010

Une analyse de l'EMTE 2001 (2)



Variable dépendante

- Le salarié a reçu de la formation en cours d'emploi (oui/non).

Variables indépendantes

- Individuelles : sexe, âge, scolarité, situation familiale, langue de travail.
- Caractéristiques de l'emploi (6 catég.), promotion, travail régulier, travail sur ordinateur, participation à la gestion de l'entreprise.
- Milieu de travail : localisation, activité, secteur public/privé, nombre d'employés et proportion d'employés utilisant un ordinateur au travail, DRH...

F. Mauny, 13ème colloque de l'ADEREST, 24 septembre 2010

EMTE 2001 : distribution de la variance



- Variation attribuable au milieu de travail (niveau 2, entreprise) est de **19,5%** de la variance totale.
- Caractéristiques d'un seul niveau et variance de niveau 2 :
 - individuelles : diminution de **15%** ;
 - de l'emploi occupé : diminution de **38%** ;
 - du milieu de travail : diminution de **36 %**.
- Caractéristiques combinées : réduction de **46%**.

F. Mauny, 13ème colloque de l'ADEREST, 24 septembre 2010

EMTE₂₀₀₁ (4) : hypothèses, variables analysées et niveaux d'organisation



Niveau « individuel » du modèle

- **Hyp. 1** Les dispositions et prédispositions culturelles :
 - personnes nées à l'extérieur du Canada et celles dont la langue de travail est différente de l'anglais ;
 - Influence négative de l'âge et de l'ancienneté ;
 - Influence positive de la formation initiale.
- **Hyp. 2** Les conditions de vie professionnelle des employés :
 - personnes de disant satisfaites de leur travail, ayant bénéficié d'une promotion ;
 - participant à la gestion, bénéficiant de mesures de conciliation travail-famille ;
 - syndiqués et plus scolarisés.

F. Mauny, 13ème colloque de l'ADEREST, 24 septembre 2010

EMTE₂₀₀₁ (5) : hypothèses, variables analysées et niveaux d'organisation



Niveau « entreprise » du modèle

- **Hyp. 3** Le milieu de travail : entreprise avec une structure établie ou novatrice sur le plan technologique ou organisationnel :
 - degré de structure interne (fait d'avoir obtenu une promotion) ;
 - présence d'une personne responsable des ressources humaines.
- **Hyp. 4** Le contexte juridique, économique et social dans lequel évolue l'entreprise :
 - Effet province.

F. Mauny, 13ème colloque de l'ADEREST, 24 septembre 2010



ÉLÉMENTS DE DISCUSSION

F. Mauny, 13ème colloque de l'ADEREST, 24 septembre 2010



Diversité de modèles

Structure des données

- nb de niveaux.
- nb d'individus, effectifs non équilibrés.
- nb de groupes.
- nb de variables.

Nature de l'évènement expliqué

- quantitative, binaire...
- Survie.

Composante temporelle

Composante spatiale

F. Mauny, 13ème colloque de l'ADEREST, 24 septembre 2010

Logiciels



Spécifiques

- MLwiN +++
- HLM
- MIXFOO et une série de programmes gratuits (MIXOR, MIXREG...)

Généralistes

- SAS, PROC MIXED & macros (GLIMMIX, NLINMIX)
- SPSS, Stata, Systat

F. Mauny, 13ème colloque de l'ADEREST, 24 septembre 2010

Intérêts



- Analyse simultanée de facteurs définies à différentes échelles
- Prise en compte de données statistiquement corrélées
- Variance de niveau 2 devient une source d'information :
 - dissociation des effets composition/contexte ;
 - localisation de la part résiduelle.
- Interaction inter-niveaux

F. Mauny, 13ème colloque de l'ADEREST, 24 septembre 2010

Contraintes



- Recueil des variables individuelles et contextuelles pertinentes
- Analyse statistique plus délicate, notamment pour la définition de la structure aléatoire du modèle
- Nécessité d'un nombre de groupes suffisant.
- Réelle organisation hiérarchique des données et accès à cette information

F. Mauny, 13ème colloque de l'ADEREST, 24 septembre 2010

UNIVERSITÉ DE FRANCHE-COMTÉ

frederic.mauny@univ-fcomte.fr

UMR CNRS/université de Franche-Comté n°6249
« Chrono environnement »

Département d'information médicale
CHU de Besançon 25030 Besançon

F. Mauny, 13ème colloque de l'ADEREST, 24 septembre 2010
13ème colloque de l'ADEREST, 24 septembre 2010