

Approches épidémiologiques: études classiques et données locales

Patrick Levallois, MD
Institut national de santé publique
du Québec

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005

Plan

- Introduction
- Définition/types d'étude
- Limites des études épidémiologiques
- Critères de causalité
- Exemples de cancérigènes
- Données locales
- Épidémiologie et santé publique
- Conclusion

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005

Introduction

- L'**épidémiologie** a permis de grands progrès pour la santé publique
 - Méthodes de plus en plus sophistiquées
- Il s'agit aussi d'un outil de base de la **santé publique**
- La **population** demande souvent des études pour évaluer les conséquences d'une exposition

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005

Définition

- **Étude de la distribution et des déterminants** des maladies/états de santé dans les populations humaines
- Deux composantes:
 - **Descriptive**: étude de la distribution des maladies
 - **Analytique/étiologique**: étude des facteurs responsables de l'apparition des maladies

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005

Types d'étude

- **Études descriptives** (personnes, temps et lieu)
 - Transversales (prévalence)
 - Longitudinales (variation temporelle)
 - Études géographiques (variation spatiale)
- **Études analytiques** (étiologiques/évaluatives)
 - Avec données individuelles
 - Avec données regroupées

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005

Études analytiques

- Avec données individuelles
 - **Cohorte**: calcul du $RR = R1/R0$
 - **Cas-témoins**: calcul du $OR \sim RR$
 - **Transversales**: calcul du OR
- Avec données agrégées
 - **Études écologiques**
 - Exposition et maladies mesurées au niveau du groupe

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005

Limites des études épidémiologiques

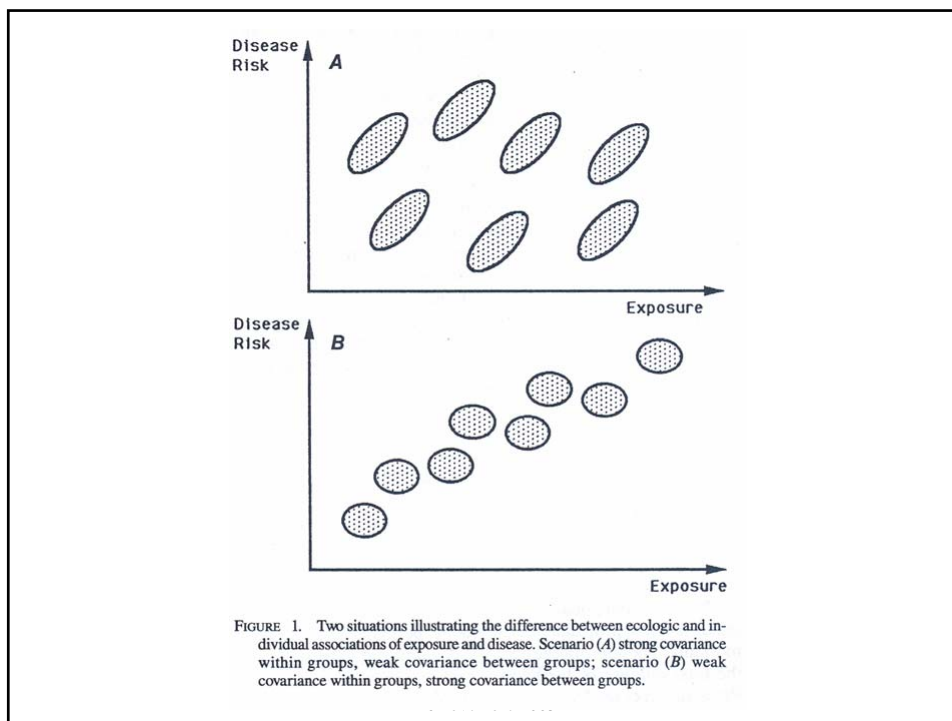
- Études d'observation
- **Biais possibles**
 - Sélection+
 - Information++
 - Confusion+
- **Précision**
- Cas particulier des études écologiques

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005

Études écologiques

- **Avantages**
 - Études de grandes populations à partir des banques de données existantes
 - Puissance statistique et faible coût
- **Désavantages**
 - «erreur écologique»: association observée au niveau écologique peut ne pas être réelle au niveau individuel
 - Contrôle inadéquat de la confusion
 - Difficultés à prendre en compte le temps de latence et les effets liés à la migration des personnes

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005



Méta-analyses

- Étude des études
- Permet de combiner les résultats de nombreuses études
- Permet d'estimer le RR avec plus de précision
- Critiques nombreuses
- Utile pour vérifier la concordance des résultats de différentes études

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005

Critères de causalité

- Force de l'association + (RR)
- Constance ++
- Dose-réponse++
- Plausibilité biologique+
- Temporalité
- Preuve expérimentale (chez l'humain)
- Spécificité

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005

Classement des résultats des études épidémiologiques

- Classification des données provenant des études épidémiologiques (CIRC/IARC)
 - Preuves suffisantes pour causalité
 - Relation positive entre agent et maladie
 - Chance, biais et confusion ont été éliminés
 - Données limitées
 - Association positive mais chance, biais ou confusion ne peuvent être éliminés
 - Données insuffisantes

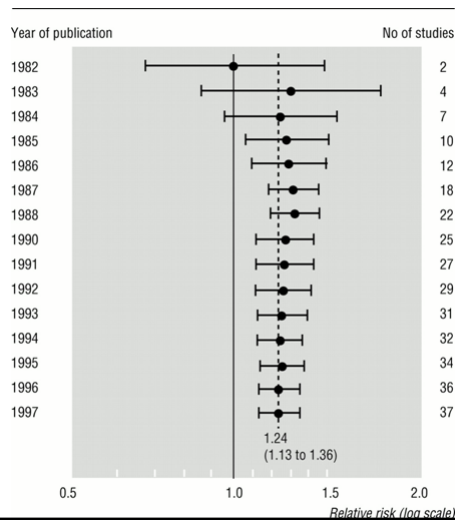
Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005

Tabagisme passif (IARC 2004)

- **Groupe 1**: lien de causalité avec le cancer du poumon
 - Preuves suffisantes chez l'humain
 - Données limitées chez l'animal
- **Critères de causalité**
 - Constance de l'effet dans les différentes études
 - Présence de relation dose-effet
 - Chance, biais et confusion écartés
 - Cancérogènes dans la fumée secondaire
 - Tabagisme actif est une cause de cancer du poumon

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005

Méta-analyse (Hackshaw, 1997)



Tabagisme passif: relation dose- effet

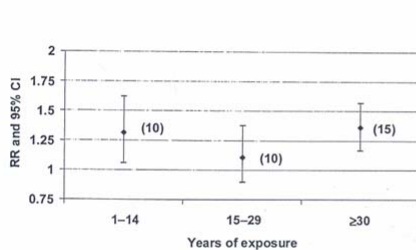


Figure 1. Summary relative risk of lung cancer by duration of exposure to passive smoke from the spouse. Number of risk estimates in parentheses.

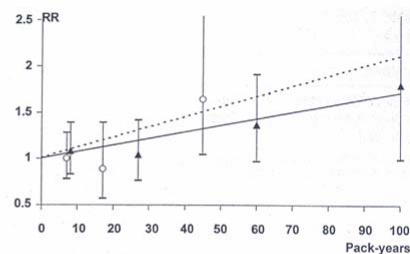


Figure 2. Relative risk of lung cancer by cumulative exposure to involuntary smoking. [Circles: Boffetta et al, 1998 (37), triangles: Fontham et al, 1994 (85)]

Scand J Work Environ Health 2002, vol 28, suppl 2

35

16 novembre 2005

Tabagisme passif: méta-analyse (IARC, 2004)

| Type d'exposition (sexe), nb études | RR | IC 95% | Hétérogénéité |
|--|------|-----------|---------------|
| Résidentiel (femmes), n=46 | 1.24 | 1.14-1.34 | + |
| Résidentiel (hommes), n=11 | 1.37 | 1.02-1.83 | - |
| Travail (femmes), n=19 | 1.19 | 1.09-1.30 | - |
| Travail (hommes), n=6 | 1.12 | 0.80-1.56 | - |

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005

Tabagisme passif : étude des biais possibles (Hackshaw, 1997; Boffetta, 2002)

- **Erreurs de classement dans l'exposition**
 - Fumeurs (anciens ou actuels) classés non fumeurs: faible
 - Biais de mémoire (cas rapportent plus d'exposition): non présent dans les études de cohorte et si témoins hospitaliers
 - Dose-réponse limitée: erreurs dans l'estimation réelle de l'exposition (résidence, travail, etc)
- **Confusion**
 - pas de preuve (alimentation, exposition professionnelle)

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005

Arsenic dans l'eau (IARC 2004)

- **Groupe 1**: lien de causalité avec les cancers de la vessie, du poumon et de la peau
 - Preuves suffisantes chez l'humain
 - Données limitées chez l'animal
- **Critères de causalité**
 - Constance de l'effet dans de nombreuses études
 - Présence de relation dose-effet
 - Chance, biais et confusion écartés
 - Données sur les mécanismes d'action possibles

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005

Arsenic: RR de décès par cancer chez les hommes à Taiwan (Wu M-M, 1989)

| Cancers | Concentration médiane d'arsenic $\mu\text{g/l}$ | | | P tendance |
|---------|---|---------|------------|------------|
| | < 300 | 300-599 | ≥ 600 | |
| Vessie | 1 | 2,7 | 4,1 | <0,001 |
| Rein | 1 | 2,2 | 3,0 | <0,05 |
| Peau | 1 | 6,9 | 16,0 | <0,001 |
| Poumon | 1 | 2,05 | 2,12 | <0,001 |

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005

662 Smith et al.

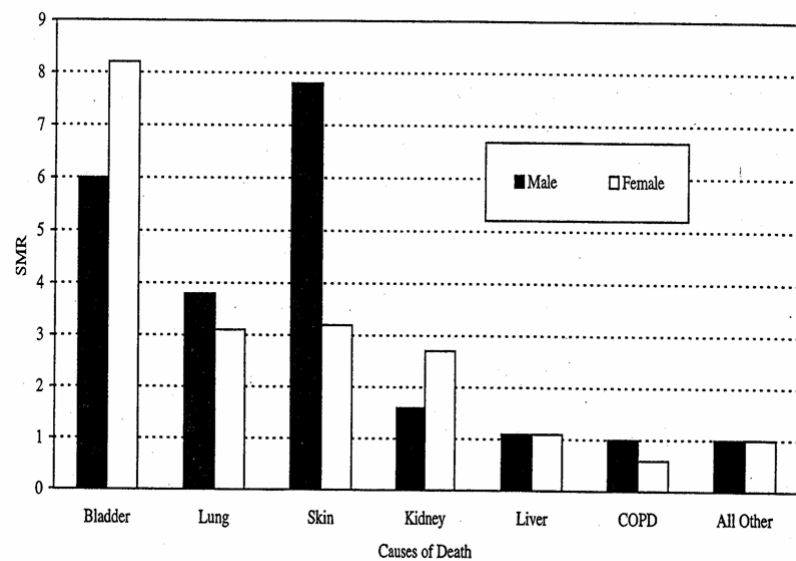
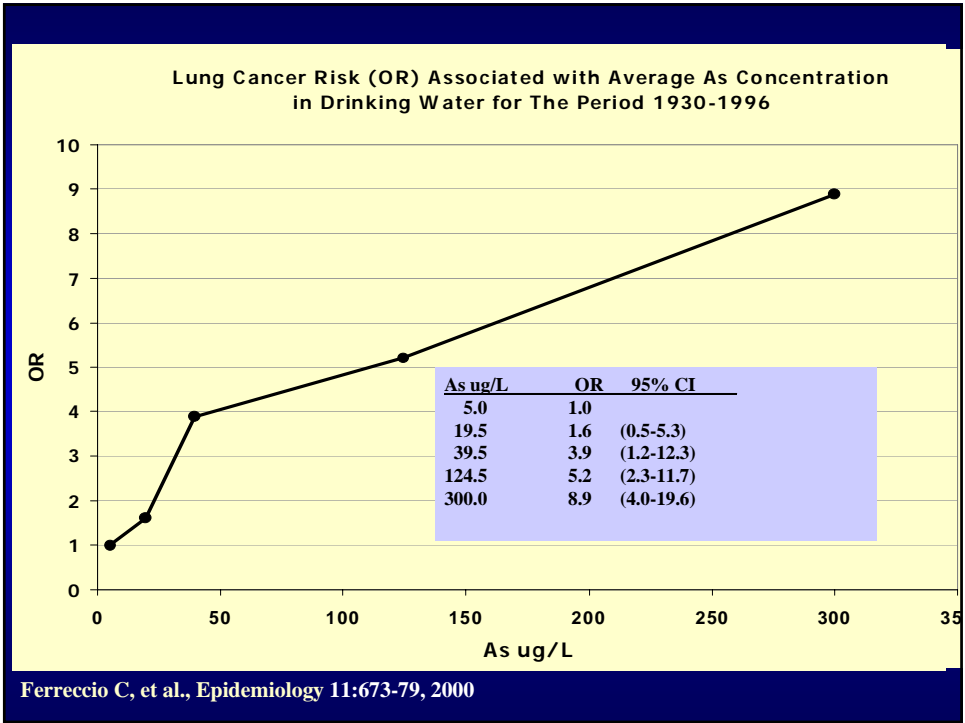
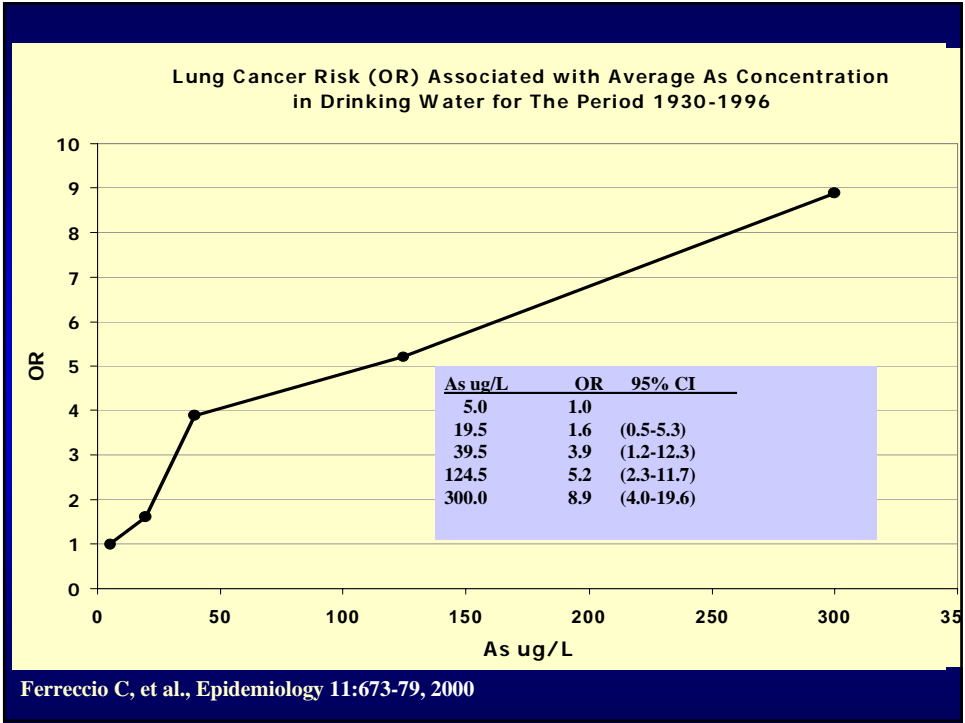
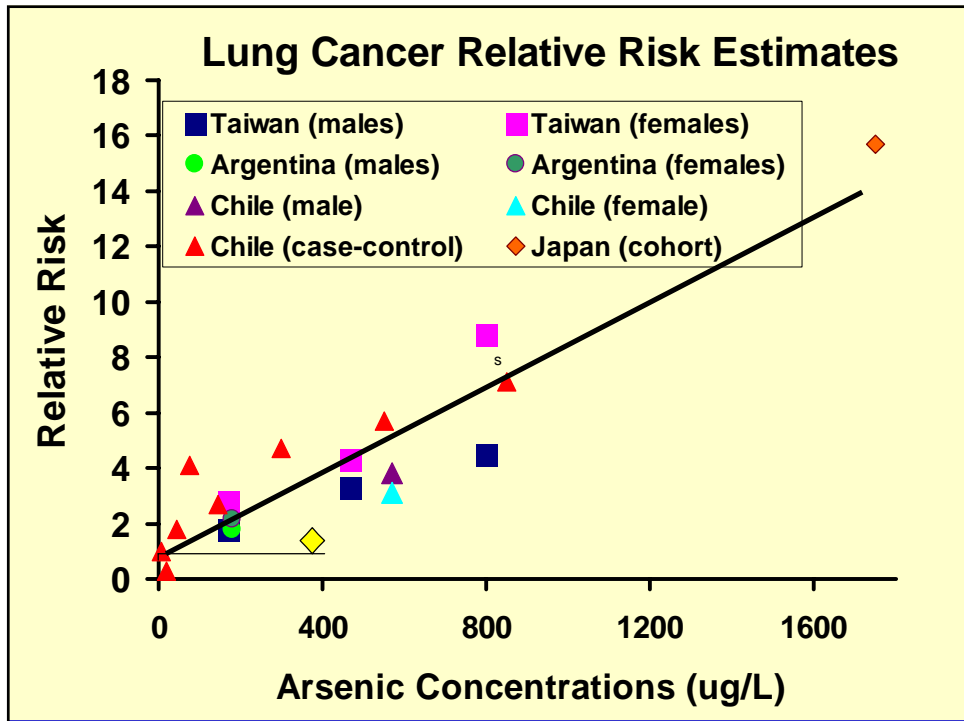
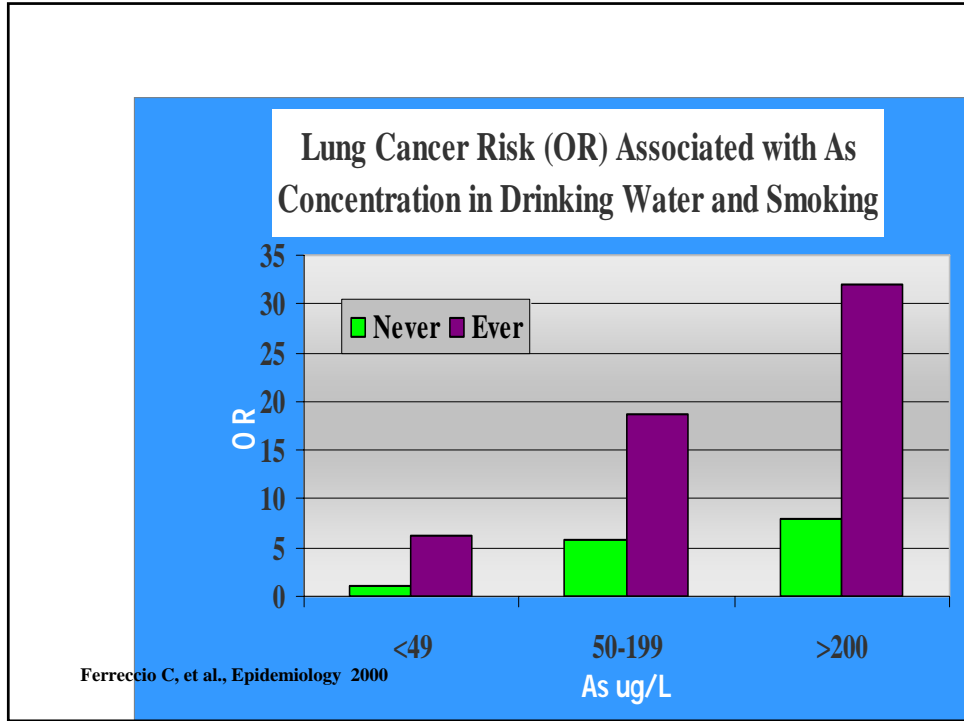


FIGURE 2. Male and female standardized mortality ratios (SMRs) for bladder, lung, skin, kidney, and liver cancer, chronic obstructive pulmonary disease, and all other causes of death in Region II, Chile, 1989-1993.





Données locales

- **Approche ATSDR**
 - Données environnementales
 - Préoccupations de la population
 - Données locales de santé
- **Données locales**
 - Exposition
 - Maladie

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005

Limites des données locales

- Limites des études écologiques
- Avec une puissance moindre
- Interprétation difficile
- Utilité discutable
- Voir discussion sur l'investigation des agrégats ou «clusters»

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005

Incidence du cancer à Shannon (1984-1999)

| | O | A | ICI | IC 99% |
|--------------------|---|------|------|------------|
| Foie | 4 | 0,79 | 5,04 | 0,85-15,86 |
| Rein | 2 | 2,63 | 0,76 | 0,04-3,52 |
| Lymphomes NK | 4 | 4,21 | 0,95 | 0,16-2,99 |
| Myélomes multiples | 4 | 0,87 | 4,57 | 0,77-14,38 |
| Leucémies | 3 | 3,53 | 0,85 | 0,10-3,12 |
| Col de l'utérus | 3 | 1,91 | 1,57 | 0,18-5,74 |
| Hodgkin | 1 | 1,58 | 0,63 | 0,00-4,70 |

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005

Incidence du cancer à Shannon: **interprétation des données**

- Communication de la direction de santé publique
 - «Ces données doivent être interprétées avec beaucoup de prudence»
 - «Bien que l'on constate que les cancers du foie et les myélomes multiples ont un ICI plus élevé que celui de la province, aucun excès ne rencontre le seuil de signification statistique de 0,01»
 - «...souhaitant que ces renseignements pourront apporter certaines précisions quant à l'état de santé de la population de votre municipalité...»

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005

Shannon: étude de faisabilité

- Conclusion
 - «Une étude épidémiologique plus poussée ne permettra pas d'établir avec une bonne certitude la présence ou l'absence d'un effet nocif causé par l'exposition au TCE»
- Arguments
 - Exposition historique imprécise
 - Population exposée mal définie
 - Niveaux de contamination faibles (comparés aux milieux de travail)
 - Petite taille de la population et faible nombre de cas
 - Puissance statistique faible (17 à 53%)

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005

Les «vertus» d'une étude de faisabilité

Usefulness of Comprehensive Feasibility Studies in Environmental Epidemiology Investigations: A Case Study in Minnesota

ALAN P. BENDER, DVM, PhD, ALLAN N. WILLIAMS, MA, MPH, J. MICHAEL SPRAFKA, MPH, PhD,
JACK S. MANDEL, MPH, PhD, AND CONRAD P. STRAUB, MCE, PhD

Abstract: Episodes of public water supply contamination with industrial or agricultural chemicals frequently give rise to public concerns about adverse health effects. These concerns may precipitate epidemiologic or clinical investigations requiring large expenditures of state and federal resources regardless of whether such investigations are justified by scientific criteria. An alternative is a comprehensive feasibility study, utilizing all available information to determine whether large-scale studies are warranted or feasible. At a relatively modest cost, a feasibility study allows health officials to

identify information needs and deficiencies, outline potential options and costs, clearly establish the rationale for a proposed study, or, conversely, prevent unwarranted expenditures of public resources. Furthermore, a feasibility study may in itself resolve community and scientific concerns. This article provides a case study of the usefulness of a formal feasibility study in a situation involving an elevated cancer rate and contaminated municipal water supply wells surrounding a federal superfund site. (*Am J Public Health* 1998; 88:287-290.)

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005

Épidémiologie et santé publique

- **Responsabilités de l'épidémiologiste**
 - mener une étude rigoureuse
 - interpréter les résultats de son étude selon les critères reconnus
 - Passe par la révision du protocole et du rapport par les pairs
- **Recommandations découlant d'une étude**
 - L'épidémiologiste doit-il faire des recommandations pour la protection de la santé des populations concernées?

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005

L'épidémiologie du côté des anges...

© International Epidemiological Association 2002 Printed in Great Britain

International Journal of Epidemiology 2002;31:10

Commentary: Epidemiology on the side of the angels

Jack Siemiatycki

Hurtig and San Sebastián¹ have examined cancer incidence rates in a region of the Amazon basin of Ecuador and ostensibly found higher cancer rates in the area closer to oil extraction sites than in the area further away; they concluded that this should lead to the establishment of systems of environmental monitoring and control, and of cancer surveillance. The conduct and publishing of this work raise several issues, of which I will comment on these: the strength of the evidence, the quality of the data, the representativeness of the study population, the availability of diagnostic services, and the potential for bias.

high-tech and expensive enterprise, not readily available majority of inhabitants of many developing countries. Available statistics on cancer incidence and mortality in most developing countries are probably incomplete, of questionable validity, and biased in their representation of variation by social class, geographical sub-region and other factors that may influence to diagnostic services.

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005

Conclusion

- L'épidémiologie est une science qui doit suivre une démarche reconnue
- La demande pour des études locales est légitime mais l'interprétation de telles études est délicate
- Une étude de faisabilité faite par des experts externes est souvent utile
- On devrait séparer lorsque possible le travail de l'épidémiologiste de celui du gestionnaire de santé publique

Journées annuelles de santé publique,
16 novembre 2005