Les Etudes Epidémiologiques
Fiche Pratique

ADEME
Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

Qu'est ce qu'une étude épidémiologique ?
De manière générale, il s'agit d'une étude qui s'applique à des populations soumises à une exposition dont on étudie les effets sanitaires. L'épidémiologie ne dit pas quelle est la cause des maladies, mais identifie les facteurs qui agissent sur la probabilité de leur survenue. A la différence de l'EQRS (cf. Fiche Pratique EQRS), l'épidémiologie n'est pas conçue comme un outil de prédiction des risques, elle ne peut être utilisée que dans le cas d'effets déjà existants pour les relier avec des facteurs de risque. D'autre part dans le **domaine de la pollution environnementale l'outil épidémiologique peut rapidement atteindre ses limites** : faibles doses d'exposition, effets peu spécifiques car pathologies multifactorielles (exemple du cancer), effets différés par rapport à la période d'exposition d'où la difficulté de relier un effet à une source particulière. De plus, les populations touchées sont parfois assez réduites et leur exposition est difficile à déterminer ce qui limite la puissance des études, c'est à dire leur aptitude à détecter un risque qui existe.
On distingue **différents types d'études épidémiologiques** dont les résultats n'ont **pas la même portée**.

Les Etudes Descriptives.

Elles permettent de décrire l'état sanitaire des populations pour quantifier l'importance des problèmes de santé mais **en aucun cas ne peuvent établir un lien de causalité entre la pathologie et un éventuel facteur de risque**. Elles sont notamment utilisées pour la surveillance sanitaire : mesure de la fréquence d'une pathologie (prévalence) ou de son évolution (incidence). Leur temps de réalisation est souvent court (sauf dans le cas de pathologie à latence d'apparition élevée) et elles peuvent s'appliquer à tout type d'effet sanitaire. Les coûts sont assez variables ; élevés pour une étude d'incidence et faibles pour une étude de prévalence.
Ces études supposent la disponibilité des données sanitaires pour la période et la population étudiées.

Les Etudes Ecologiques.

Il s'agit d'études d'observation à but explicatif. En effet, l'objectif est de déterminer les variations d'occurrence d'une maladie dans l'espace (étude géographique) ou dans le temps (étude temporelle) et de mettre en correspondance ces variations avec des facteurs environnementaux. Ceci permet d'élaborer des hypothèses sur les potentiels facteurs de risques d'apparition des pathologies.
Ces études sont moins coûteuses que des études analytiques et **permettent de contrôler la plausibilité d'une association entre effet sanitaire et caractéristiques environnementales** mais **il est impossible de faire des extrapolations individuelles à partir de leurs résultats**.
Ces études nécessitent que les données sanitaires et environnementales soient disponibles et recueillies sur la même zone pour un groupe et de la même manière pour les différents groupes de population comparés. Les groupes de population comparés (étude temporelle multicentrique ou étude géographique) doivent être les plus homogènes possibles (facteurs socio-démographiques, âge…). Pour les études temporelles le recueil d'information doit se faire en continu pour une période donnée ce qui peut être assez lourd.
Les résultats de ces études sont limités par le risque de *biais de confusion*. De même ces études présentent des risques de *biais écologique* : existence de facteurs de risques différents dans les groupes de populations comparés.

Note : Un biais ou **facteur de confusion** est un facteur qui peut modifier la relation entre la maladie étudiée et le facteur de risque (ex : habitudes alimentaires, comportementales, catégorie sociale…).

Les Etudes Analytiques.

Ces études ont pour but de déterminer un lien de causalité entre l'apparition d'une pathologie et un facteur de risque particulier. **Dans le cas des expositions environnementales, nous l'avons vu, cette association est souvent très difficile à mettre en évidence**. Ces études comparent l'état de santé d'individus exposés à différents niveaux au facteur de risque étudié. Le résultat de ces études se matérialise sous la forme d'un Risque Relatif (RR) : il correspond au rapport du risque d'apparition de la pathologie étudiée dans le groupe des exposés au facteur de risque (incidence pour les exposés) sur le risque d'apparition de la pathologie dans le groupe des non-exposés (incidence pour la population de référence). Lorsque la maladie étudiée est rare, le RR est approché par un Odd Ratio (OR) qui correspond au rapport des échantillons de population suivants :

	Cas	**Témoins**
Exposés	a	b
Non exposés	c	d

$$OR = \frac{a \times d}{b \times c}$$

On distingue deux types d'études : si l'on connaît le statut d'exposition, il s'agit d'une étude « exposés/non-exposés » ou étude de cohorte. Si l'on connaît l'état sanitaire, il s'agit d'une «étude cas-témoins ».

Pour *l'étude «exposés/non-exposés»*, la cohorte doit être représentative de la population étudiée. De plus, les données sur la pathologie étudiée et sur les individus doivent être disponibles.
Cette méthode permet le calcul d'un Risque Relatif qui mesure la force d'association entre un facteur et une maladie. Un **RR élevé plaide en faveur d'un rôle causal**, c'est généralement **utile pour les chercheurs** mais **insuffisant pour les décideurs**. Cette étude permet aussi la mesure précise de l'exposition et de son influence sur plusieurs types de maladies. En revanche, les moyens mis en œuvre (humains et financiers), le temps de réalisation long (surtout en cas de pathologie à latence longue et fréquence peu élevée) montrent qu'elle n'est pas adaptée aux situations d'urgence. De plus elle souffre de possibles biais de classement des individus sur la maladie et de l'interférence de facteurs de confusion.
L'étude cas-témoins, suppose que les groupes «cas » et «témoins » soient représentatifs des individus malades et non malades pour estimer un OR. Cette étude a l'avantage de pouvoir se réaliser sur des effectifs faibles, dans ce cas l'OR estimé à partir d'échantillons de la population est une approximation du RR. Le coût est généralement moins élevé que pour les études de cohorte. Les facteurs de confusion peuvent être recueillis à l'échelle individuelle mais les informations sur les biais de confusion sont rarement totalement disponibles. En outre, des biais de classement pour l'exposition peuvent intervenir (manque de précision dans l'évaluation de l'exposition).
Ce type d'étude peut être réalisé pour les pathologies à latence longue (maladies rares) liées à une exposition passée.

Pour conclure, **ces études ne sont généralement pas compatibles avec les délais de prise de décision à un niveau local** (exemple décision de fermeture d'une unité de traitement des déchets) et ne répondent généralement pas aux attentes de la population et des autorités locales. En effet, la mise en évidence d'un lien de causalité nécessite la concordance de l'ensemble d'études de différents types (descriptives, écologiques, analytiques) au sujet du facteur de risque en question. **L'interprétation des résultats doit toujours bien prendre en compte le contexte de l'étude et les nombreuses limites** (biais de sélection, d'exposition, facteurs de confusion) qui en réduisent leur portée. Ceci impose une utilisation réfléchie des conclusions en évitant notamment le recours à la généralisation des conclusions d'une étude à un autre contexte.
Ces études sont donc plutôt utiles à la recherche dans le domaine épidémiologique puisqu'elles permettent d'apporter de nouveaux éléments concernant les risques et leurs causes. Elles doivent être appréhendées comme une **contribution à un ensemble de travaux de production de la connaissance au sujet d'un facteur de risque particulier** et non comme une fin en soi.

Bibliographie : InVS. Incinérateurs et Santé - *Guide pour la conduite à tenir lors d'une demande locale d'investigations sanitaires autour d'un IOM*. Juillet 2003./Y.Coppieters et al. Evaluation des risques, une approche pluridisciplinaire en santé publique. *Environnement, Risques et Santé, 2004. ADEME* -

Tableau récapitulatif des diverses études épidémiologiques (1/2)

Les différentes études	Objectifs	Contexte	Avantages	Limites
L'étude de prévalence unique ou répétée	Mesure la fréquence d'une maladie pour un instant donné.	Population définie pour laquelle on dispose d'informations pour chaque individu pour un instant t.	-Temps de réalisation court. - Coûts limités. - Peut s'appliquer à tout type d'effet sanitaire.	-Données pas toujours disponibles pour les différents effets étudiés. - Peu adaptée aux pathologies rares. - Ne renseigne pas sur l'évolution des effets sanitaires dans le cas d'étude de prévalence unique.
L'étude d'incidence	Permet l'approche de l'évolution d'une pathologie.	Population délimitée géographiquement pour laquelle on dispose de données sur une période de temps déterminée.	Apporte des connaissances sur l'évolution de la pathologie dans la population.	- Temps de réalisation long si latence importante. - Moyens mis en oeuvre et coût importants.
L'étude écologique géographique	Permet de mettre en relation les variations géographiques d'une pathologie et celles d'une exposition à un facteur particulier.	Les groupes appartiennent à un espace bien défini, doivent être homogènes (statut socio-économique, âge…). Les données sanitaires et environnementales sont recueillies sur la même zone pour un groupe et de la même manière entre les groupes comparés.	Si les données sanitaires et environnementales sont disponibles, l'étude peut être réalisée dans un temps bref et à un coût faible.	- Recueil d'information lourd. - Populations pas toujours vraiment comparables. - Risque de biais de confusion. - Risque de biais écologique : existence de facteurs de risques différents dans les groupes étudiés.
L'étude écologique temporelle	Permet de mettre en relation l'état sanitaire d'une population à différentes périodes. Si elle se réalise sur plusieurs populations : étude multicentrique.	Le recueil d'information est continu, la population étudiée à différentes périodes est la même. Si multicentrique : mesures d'exposition identiques sur les différentes zones + mêmes conditions qu'étude géographique.	- Adaptée si période d'observation courte. - Facteurs de confusion stables dans le temps. - Pas de facteurs écologiques (population comparée à elle-même).	- Plus lourdes que les études géographiques (données collectées en continu sur de longues périodes). - Risque de biais de confusion.

Tableau récapitulatif des diverses études épidémiologiques (2/2)

Les différentes études	Objectifs	Contexte	Avantages	Limites
L'étude de cohorte	Permet de comparer l'incidence d'une pathologie entre un groupe d'individus exposés et un groupe d'individus non-exposés à un facteur de risque.	Les données sur la pathologie étudiée, sur les individus de la cohorte pour la période définie doivent être disponibles. La cohorte doit être représentative de la population étudiée.	- Calcul du RR et connaissance de l'incidence de la maladie. - Analyse de l'influence de l'exposition sur plusieurs maladies. - Mesures précises de l'exposition.	- Etude pas adaptée à une situation d'urgence. - Limitée par une latence longue de la pathologie (ex : cancer), par une fréquence peu élevée. - Biais de classement sur la maladie. - Facteurs de confusion. -Temps de réalisation long. - Moyens mis en oeuvre et coût importants.
L'étude cas-témoins	Permet de comparer les niveaux d'exposition au facteur de risque étudié chez des individus présentant la pathologie (cas) et chez des individus sains (témoins).	La maladie doit être bien définie et mesurable. Les données d'exposition doivent être disponibles. Les groupes «cas » et « témoins » doivent être représentatifs des individus malades et non malades pour estimer un OR.	- Peut se réaliser sur des effectifs faibles. - Coûts moins importants que pour les études de cohortes. -Recueil des facteurs de confusion au niveau individuel. - Etude d'une pathologie liée à une exposition passée.	- Biais de classement pour l'exposition (manque de précision dans l'évaluation de l'exposition). - Pas de connaissance de l'incidence de la maladie. - Nombreux facteurs de confusion.