

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Faire avancer la sûreté nucléaire

Santé publique à proximité des installations nucléaires : comment aborder les questions posées

Dominique Laurier

Séminaire Environnement-Santé

IRSN/ANCCLI

Paris, 15 Novembre 2012



Rapport ANCLI-IRSN-InVS

Thèmes de réflexion

Quelles sont les attentes et comment aider à les formuler ?

Quels sont les avantages et les limites des différents types d'études épidémiologiques, que peut-on en attendre et comment les interpréter ?

Quelles sont les substances chimiques et radiologiques rejetées, quelles expositions entraînent-elles et quelles sont les pathologies pouvant être occasionnées ?

Origine et nature de la demande

Avantages et limites des études

Rejets et pathologies

Mettre en œuvre une étude

Sources de données sanitaires

Quels sont les critères préalables et les étapes nécessaires à la mise en place d'une étude en pratique ?

Quelles sont les données sanitaires disponibles en France aujourd'hui et quels sont les interlocuteurs pour les acquérir ?

Rapport ANCLI-IRSN-InVS

Thèmes de réflexion

Quelles sont les attentes et comment aider à les formuler ?

Quels sont les avantages et les limites des différents types d'études épidémiologiques, que peut-on en attendre et comment les interpréter ?

Quelles sont les substances chimiques et radiologiques rejetées, quelles expositions entraînent-elles et quelles sont les pathologies pouvant être occasionnées ?

Origine et nature de la demande

Avantages et limites des études

Rejets et pathologies

Mettre en œuvre une étude

Sources de données sanitaires

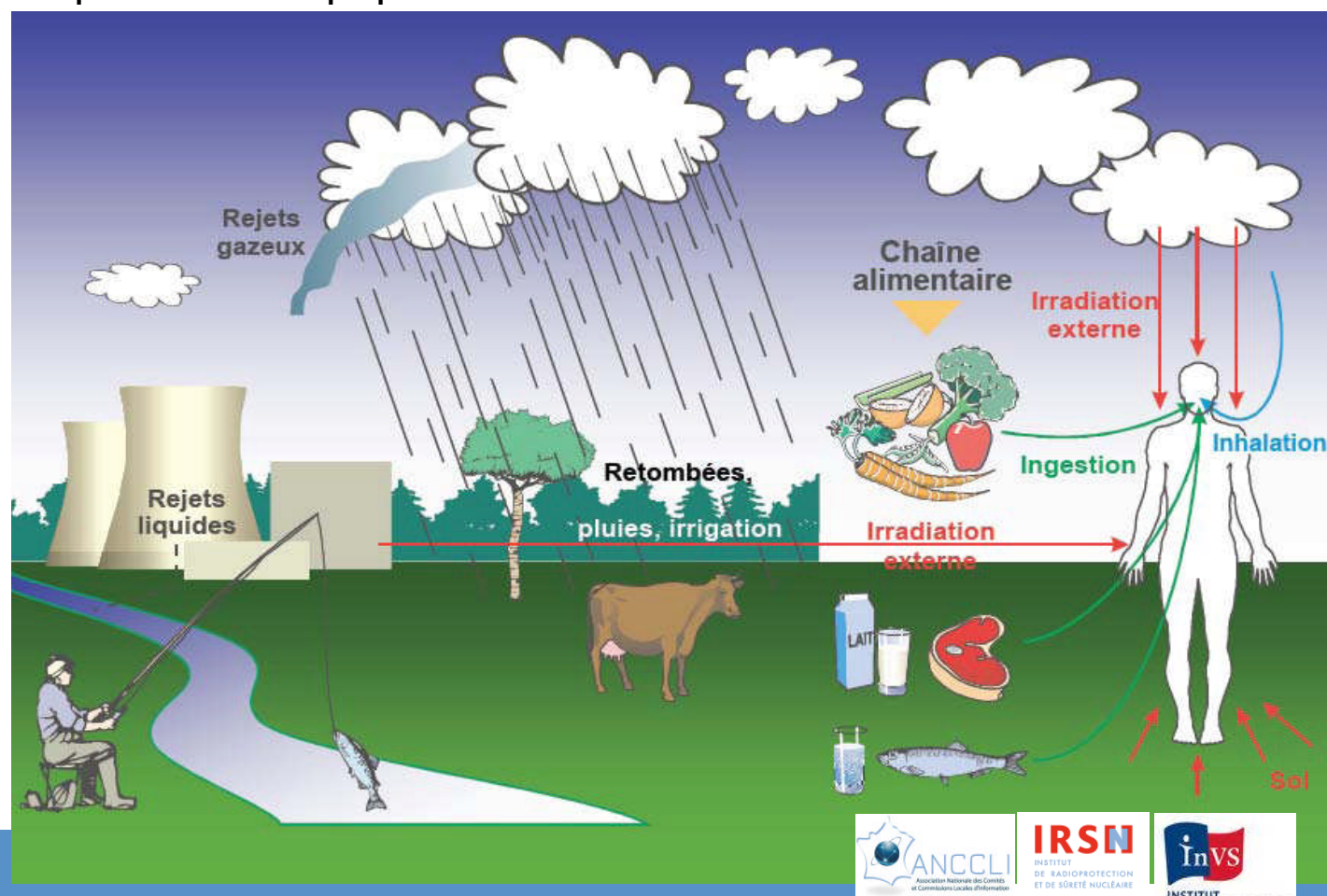
Quels sont les critères préalables et les étapes nécessaires à la mise en place d'une étude en pratique ?

Quelles sont les données sanitaires disponibles en France aujourd'hui et quels sont les interlocuteurs pour les acquérir ?

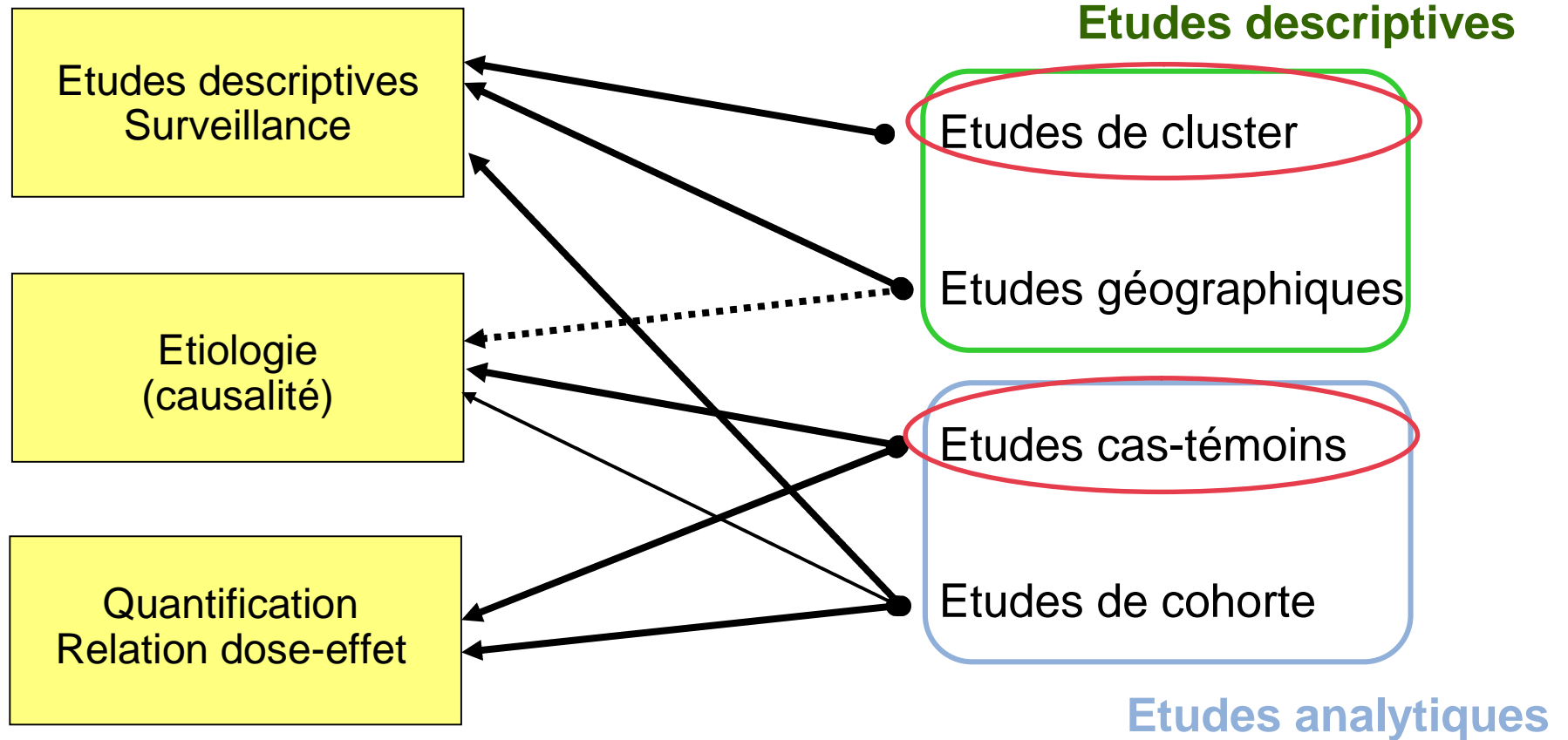
Rejets des installations nucléaires

- Rejets radiologiques des installations nucléaires
- Rejets chimiques des installations nucléaires
- Rejets des autres installations mettant en œuvre la radioactivité

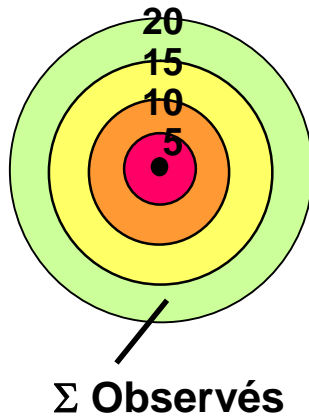
➔ Exposition des populations riveraines



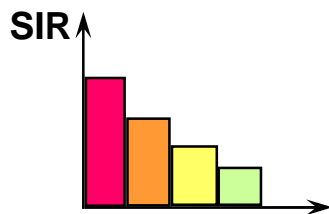
Objectifs de l'épidémiologie



Principe d'une étude d'agrégat



$$\text{SIR} = \frac{\Sigma \text{ Observés}}{\Sigma \text{ Attendus}}$$



1. Définition de zones concentriques selon la distance au site
2. Comptage du nombre de cas observés par zone
3. Calcul du risque relatif dans chacune des zones :
Ratio d'Incidence Standardisé (SIR)
4. test de tendance du risque selon la distance

Avantages et limites des études de cluster

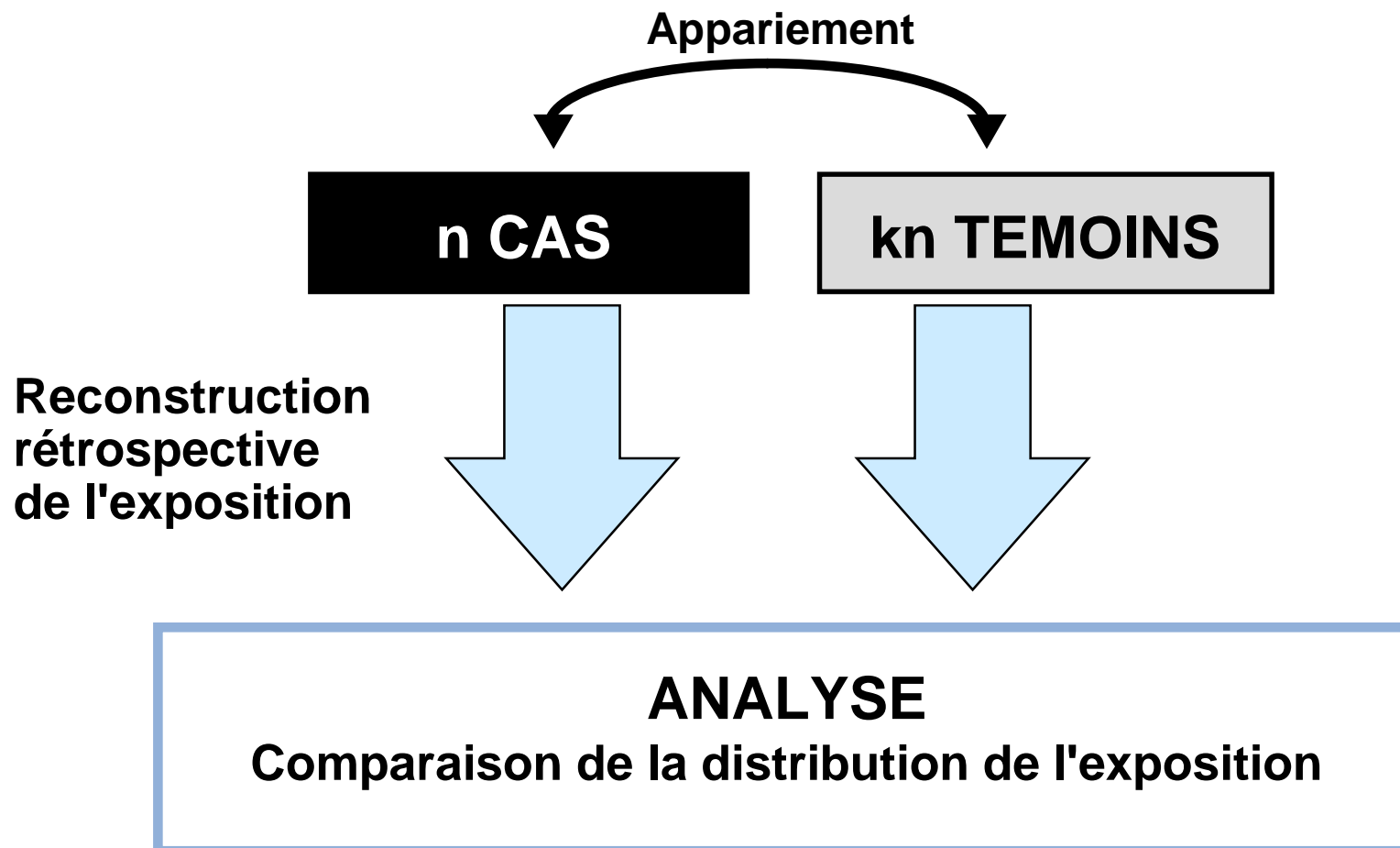
Avantages

- facile à réaliser
- faible coût (données pré-existantes)

Limites

- faibles effectifs
- comptages : pas de données individuelles
- incertitude dans le calcul des nombres de cas attendus
(estimation de la taille de la population, choix des taux de référence)
- dépendance au choix des limites géographiques, de la période, de l'âge...
- pas de contrôle de la migration
- pas d'estimation de l'exposition (seulement la distance)
- difficulté d'interprétation (distinguer les clusters réels des excès dus au hasard)

Principe d'une étude cas-témoins



Avantages et limites des études cas-témoins

Avantages

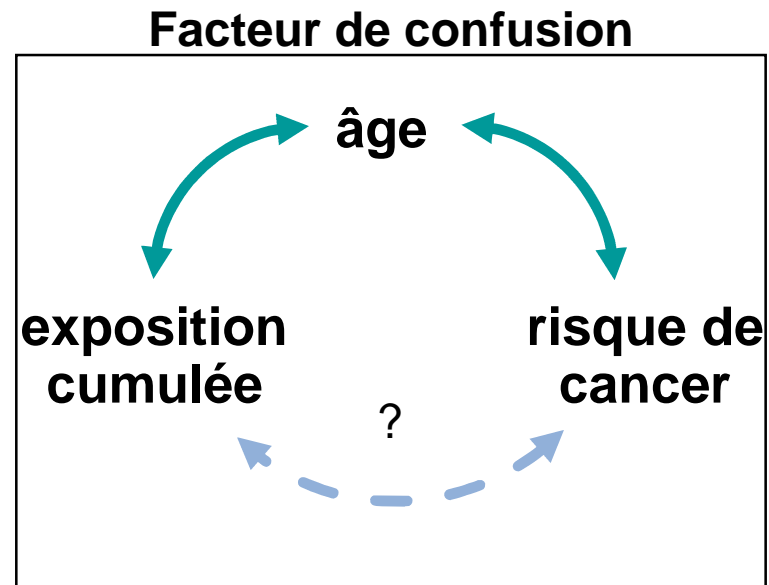
- Données individuelles
- Relation temporelle, de l'effet vers la cause
- Peu coûteuses
- Courte durée (quelques années)
- Adaptées dans le cas d'une maladie rare (si effectif de cas suffisant)

Limites

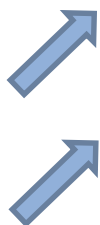
- Un seul effet pris en compte
- Biais de réponse
- Problème du choix des témoins
- Difficulté de reconstituer rétrospectivement les expositions passées

Limites de l'épidémiologie (1) : science d'observation

- Facteurs de confusion (modifiant ou masquant la relation existant entre l'exposition et l'effet)
(ex : tabac dans la relation radon - cancer du poumon)
- Biais (erreur systématique liée à la méthodologie)
(biais de sélection, biais de mémoire, erreurs de classification...)
- Reproductibilité des résultats dans des populations et conditions différentes



Limites de l'épidémiologie (2) : pouvoir de détection



Intervalle de confiance à 95% ($IC_{95\%}$) : Reflet de l'**incertitude statistique**

Pour un même RR, l' $IC_{95\%}$ dépend des effectifs

O=1000, E=500 \Rightarrow RR=2 $IC_{95\%} = [1.88 - 2.13]$

O=10, A=5 \Rightarrow RR=2 $IC_{95\%} = [0.95 - 3.68]$

Conclusion

Connaissance des outils épidémiologiques

➡ Ne pas attendre ce qu'elles ne peuvent pas fournir

Choix du protocole épidémiologique à déterminer en fonction de l'objectif

➡ Nécessité de définir clairement l'objectif

Pouvoir de détection

➡ Elargir la taille de la population d'étude (nombre de sites, durée)

Puissance, biais, confusion, variabilité aléatoire

➡ Prudence de l'interprétation (véracité d'un excès, causalité)