

**IRSN**

INSTITUT  
DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

*Faire avancer la sûreté nucléaire*

# INTRODUCTION

## De l'environnement à l'homme

*- Les transferts dans l'environnement et les voies d'atteinte à l'homme*

*- Evaluation de l'impact sanitaire des rejets d'une installation nucléaire*

**Michel CHARTIER**

Adjoint Chef du SER

Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire - IRSN  
Service d'études et d'expertise en radioprotection - SER  
tel : 01 58 35 89 85 - [michel.chartier@irsn.fr](mailto:michel.chartier@irsn.fr)

Séminaire Environnement / Santé - 14 et 15 novembre 2012

# LIMINAIRE

## ■ Étude d'impact radiologique :

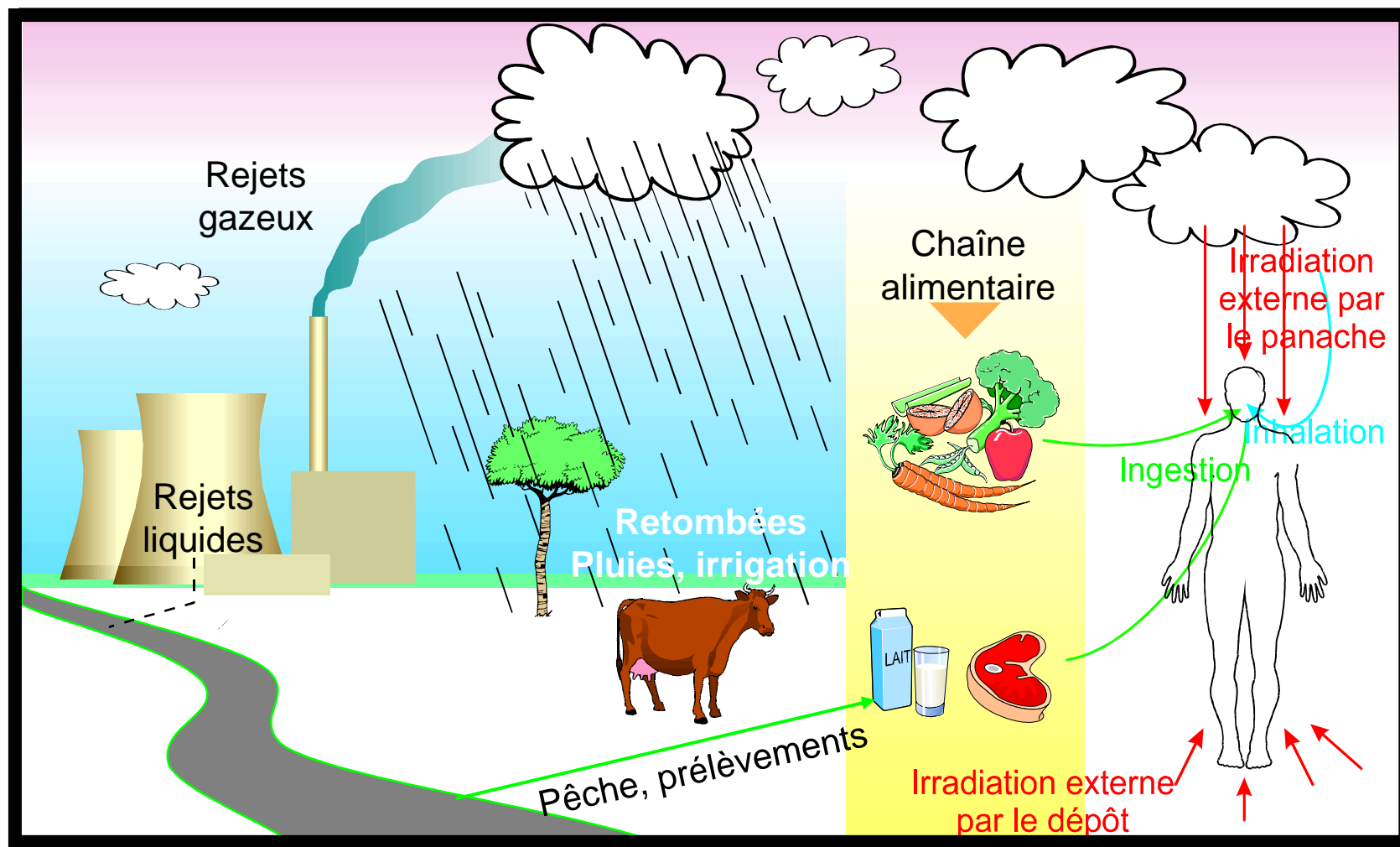
- Pour évaluer **l'impact sanitaire** dû au fonctionnement normal d'une installation nucléaire,  
*on évalue généralement les doses efficaces (corps entier) reçues par les personnes du public les plus exposées.*

## ■ Pour une personne du public :

- En général la dose **n'est pas mesurée** ; elle est estimée.

# VOIES DE TRANSFERT DANS L'ENVIRONNEMENT

## VOIES D'EXPOSITION



# VOIES DE TRANSFERT DANS L'ENVIRONNEMENT

## Exemples pour les rejets gazeux

- **Voies principales** : *contamination de l'air, de l'eau de pluie, dépôt au sol, dépôt sur les végétaux, transfert racinaire ou foliaire, transfert aux animaux d'élevage puis aux aliments qui en résultent (viande, lait, œufs)*
- **Voies secondaires** : *lessivage des dépôts, remise en suspension*

## Exemples pour les rejets liquides

- **Voies principales** : *contamination de l'eau, des sédiments, des plages, des végétaux et animaux aquatiques, contamination des sols et des végétaux après irrigation*
- **Voies secondaires** : *embruns, épandage (boues, algues) ; transferts aux animaux d'élevage*

# VOIES D'EXPOSITION

## ■ Irradiation externe :

- Exposition au **panache** (air ou eau), aux **dépôts** sur le sol, aux **sédiments des berges**, au **sable des plages**...

## ■ Inhalation de radionucléides :

- Inhalation des radionucléides dans **l'atmosphère (dans le panache des rejets)**, remise en suspension des **dépôts sur le sol**, ...

## ■ Ingestion de radionucléides :

- Consommation de **végétaux** (légumes-feuilles, légumes-racines, légumes-fruits, céréales, algues, champignons...), d'aliments issus **d'animaux** d'élevage, de **gibier**, de produits de la **pêche** (poissons, mollusques, crustacés...), **d'eau de boisson**, ingestion **intempestive de terre ou d'eau (baignade)**...

# ESTIMATION REALISTE DES DOSES

## ■ Directive 96/29 “normes de base”

- « Les doses sont estimées *de façon aussi réaliste que possible* pour l'ensemble de la population et pour les *groupes de référence* de celle-ci »

## ■ Avis du CSHPF, section de la radioprotection, du 7 octobre 1998

- « la dose aux populations les plus exposées (groupes de référence) [...] doit être calculée de façon réaliste [...], *en évitant les majorations systématiques* [...] »

## ■ Ceci implique de ne pas adopter une démarche exagérément enveloppe :

- *L'estimation des doses doit être méthodique, argumentée et reposer si possible sur des données locales*

# LA NOTION DE GROUPE DE REFERENCE

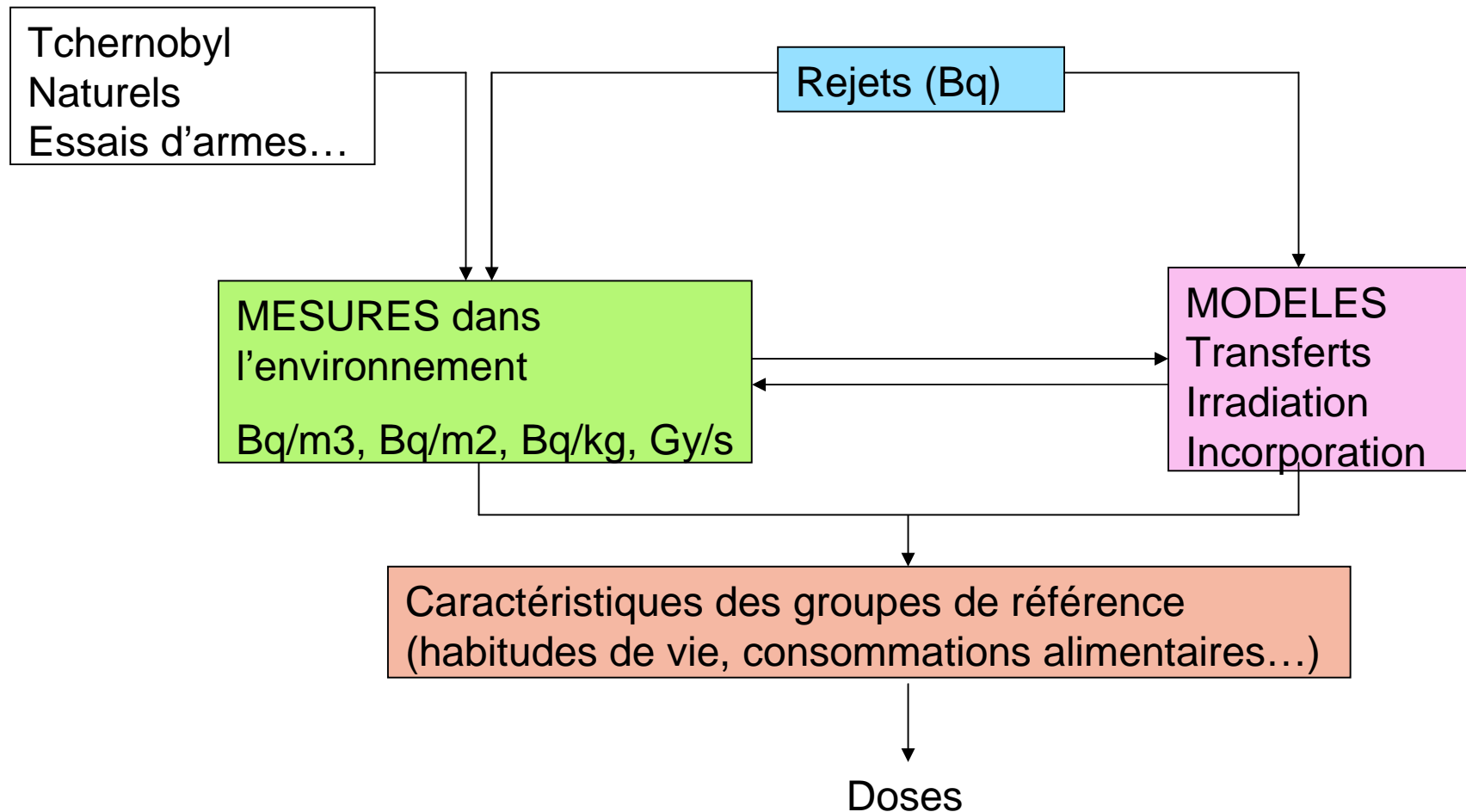
## ■ Nécessité de choisir des personnes du public pour le calcul de dose : *Détermination des Groupes de Référence*

- « *Groupe de personnes de la population [...] représentatif des personnes qui reçoivent les doses les plus élevées en provenance d'une source donnée* »

## ■ Critères pour le choix des groupes de référence

- *Groupes réels* de personnes vivant autour des installations
- *Caractéristiques (composition, localisation, mode de vie) réalistes*

# DEUX APPROCHES : MODELES VS. MESURES DANS L'ENVIRONNEMENT





# APPROCHE PAR LES “MODELES”

## ■ Avantages

- Permet l'estimation de l'impact *avant* la mise en fonctionnement de l'installation
- Aboutit à une évaluation *sélective* de l'impact des rejets

## ■ Inconvénients

- Nécessite des *simplifications*, des *approximations*
- Fait intervenir de nombreux *paramètres*, sources d'incertitude
- Qualité de l'évaluation liée à la connaissance des *rejets* des installations

# APPROCHE PAR LES “MESURES”

## ■ Avantages

- Permet de *s'affranchir* des hypothèses et paramètres propres aux modèles

## ■ Inconvénients

- Evaluation globale de la radioactivité de l'environnement, *sans distinction des sources*
- Contamination *résiduelle* de Tchernobyl (Cs-137...) des essais d'armes (Pu...). Radionucléides *naturels ubiquitaires* (U, C-14...)
- Représentativité *statistique* des « sondages »
- Mesures « *alpha globale* », « *bêta globale* » inexploitable
- Seules les mesures au dessus de la *Limite de Détection* vraiment exploitables

# APPROCHE “MODELES” OU “MESURES”?

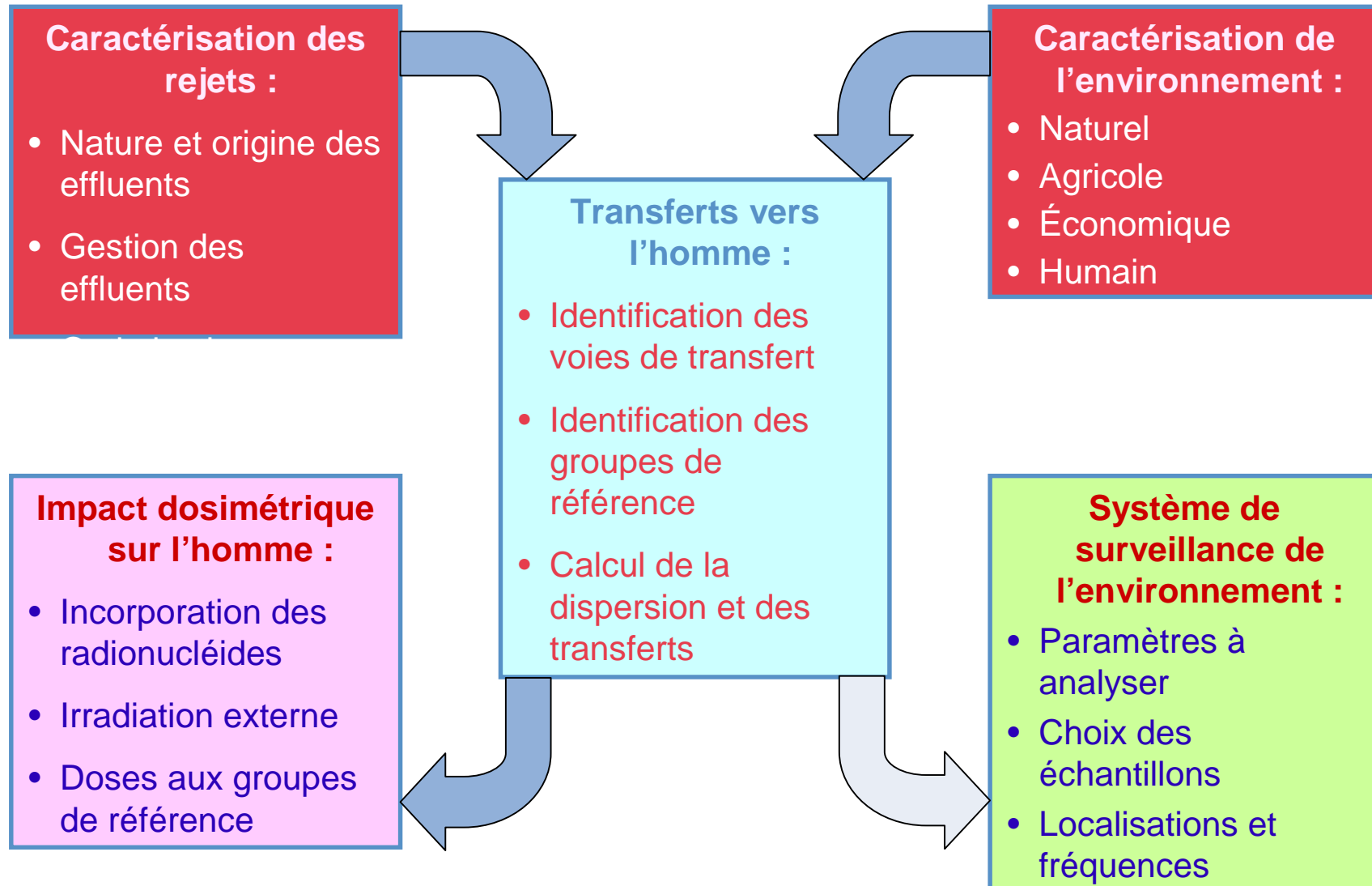
■ Grand nombre de données de surveillance de l'environnement autour des installations nucléaires, **MAIS...**

- ... toutes les données ne sont pas destinées à estimer des doses
- ... les mesures ne couvrent pas tous les radionucléides et tous les compartiments nécessaires pour un calcul d'impact exhaustif
- ... beaucoup de mesures dans l'environnement en dessous de la limite de détection, en particulier depuis la baisse des rejets intervenue au milieu des années 80 et début des années 90

■ En définitive, approche par les « **MODELES** » souvent retenue

■ Les mesures peuvent être utilisées pour **valider (partiellement)** les modèles quand c'est possible.

# DEMARCHE GENERALE D'UNE ETUDE D'IMPACT



# POUR EN SAVOIR PLUS...

## ■ Un document de doctrine

- *Etude de l'impact radiologique sur le public des installations nucléaires en fonctionnement normal*

**Editions Tech&Doc - 2000 - 142p**

## ■ Un guide pratique

- *Guide d'examen pour l'étude de l'impact radiologique d'une installation nucléaire de base (INB) fournie à l'appui des demandes d'autorisation de rejets*

**M. Chartier et al. – Rapport IRSN/02-24 – Octobre 2002**

- A **télécharger** de [www.irsn.fr](http://www.irsn.fr) (ou me le demander [michel.chartier@irsn.fr](mailto:michel.chartier@irsn.fr))
- *Attention : chapitre 2 « le contexte réglementaire » est **obsolète**.*