

Évaluation des risques sanitaires des rejets chimiques des installations nucléaires

Journées SFRP
18 novembre 2005

Côme Daniau

*Département Santé
Environnement*

Institut de Veille Sanitaire

Sylvaine Ronga-Pezeret

*Service des Études
Médicales*

EDF – Gaz de France



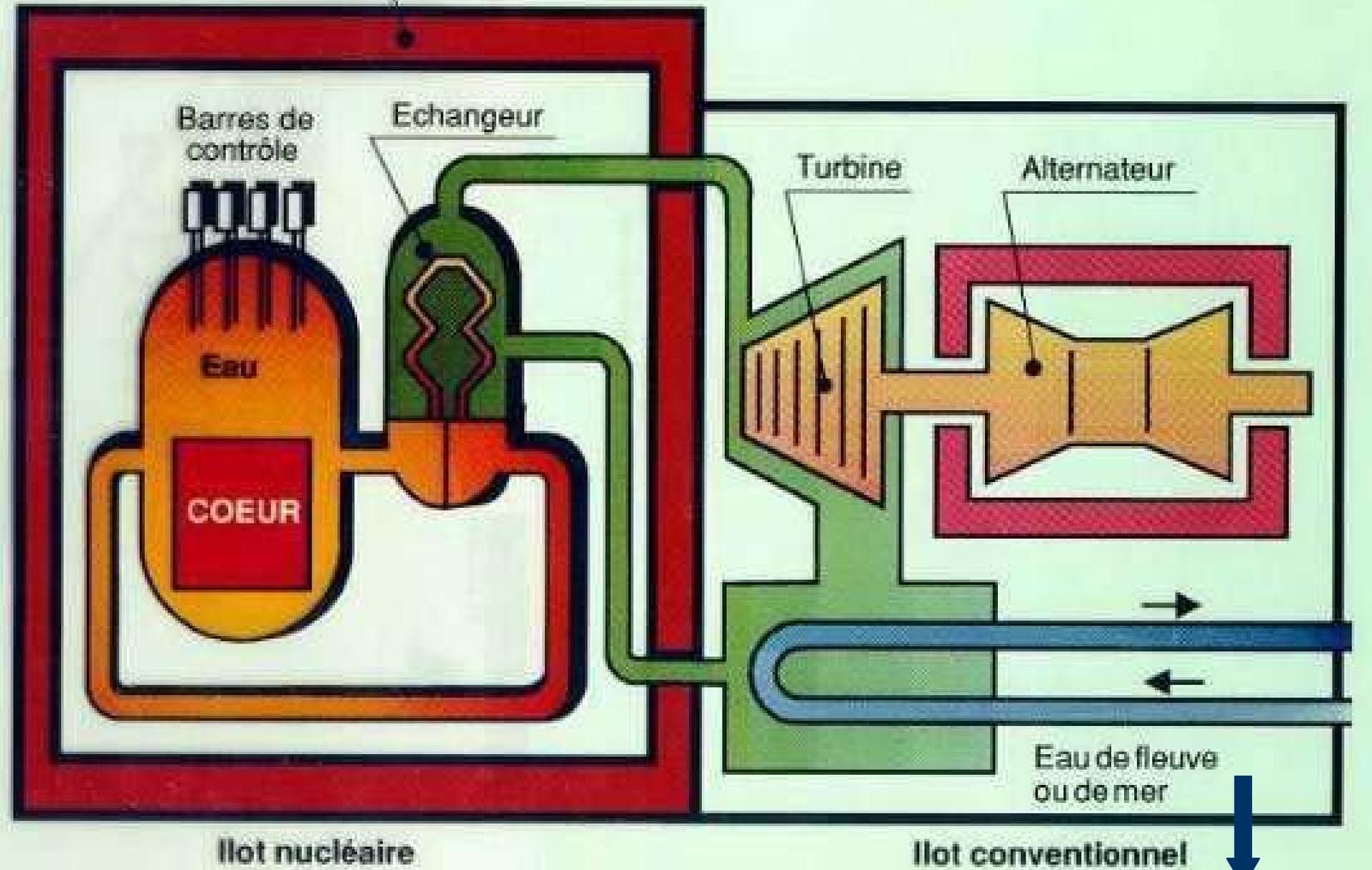
Contexte

- ◆ Décret du 4 mai 1995 réglemente les prélèvements d'eau et les rejets des centrales nucléaires
- ◆ 30 décembre 1996 : Introduction d'un volet sanitaire dans les études d'impact des ICPE
"étudier les risques encourus par les populations exposées, d'informer lesdites populations et mettre en oeuvre tous moyens pour prévenir ces risques"
- ◆ pour les DARPE aussi...
(**D**emande d'**A**utorisation de **R**ejets et **P**rélèvements d'**E**au)
- ◆ Guides de l'InVS (2000) et de l'INERIS (2003)

Origine des rejets

- ◆ Les rejets chimiques des centrales nucléaires d'EDF sont la conséquence des traitements administrés à l'eau prélevée dans le milieu naturel
- ◆ Objectifs des traitements
 - déminéraliser l'eau
 - contrôler la réaction nucléaire
 - protéger les circuits de l'entartrage et de la corrosion
 - limiter les salissures biologiques et le développement de micro-organismes pathogènes
- ◆ Usure des condenseurs

Enceinte de confinement



Si rivière : circuit fermé (aéroréfrigérant)

Comment évaluer les risques sanitaires liés à ces rejets chimiques ?

- ◆ But : s'assurer que les rejets demandés engendrent des niveaux d'exposition respectant les critères de sécurité sanitaire

Démarches d'analyse des risques sanitaires environnementaux

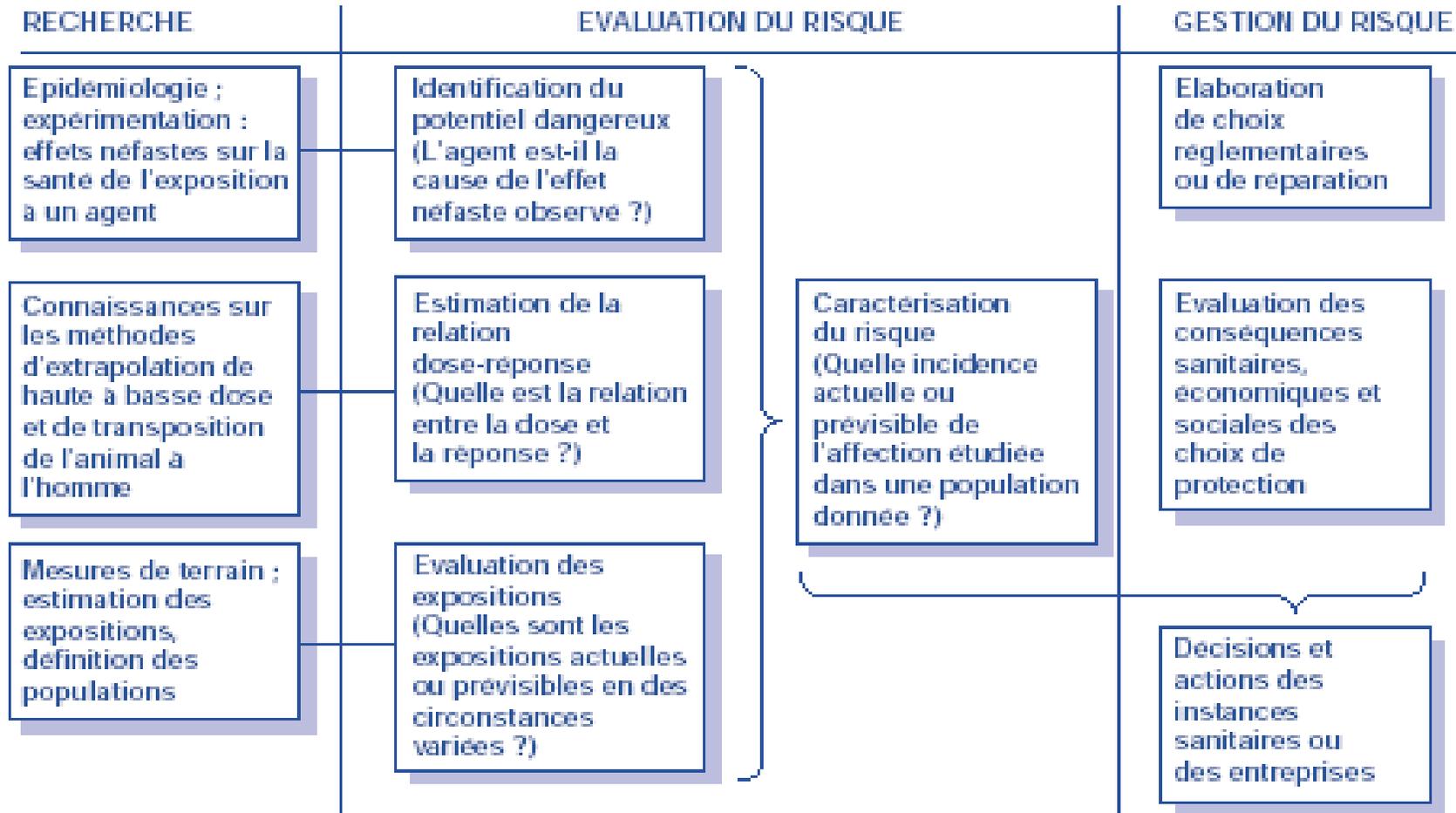
- ◆ L'épidémiologie analytique
 - Mesure directe de l'exposition et de l'effet ; mise en évidence d'un lien causal
- ◆ La toxicologie expérimentale
 - Contrôle des expositions et des tiers facteurs
- ◆ L'évaluation quantitative des risques sanitaires
 - Approche indirecte de l'incidence d'effet
 - Utilisée pour fonder des décisions

L'évaluation quantitative des risques sanitaires

- ◆ Démarche récente (USA 80s)
- ◆ Domaine de prédiction
 - risques « à venir » (anticipation)
 - risques « faibles » (manque de puissance)
- ◆ Utilisation de connaissances, interdisciplinarité
 - Contexte d'incertitude
- ◆ Cadre méthodologie structuré
 - 4 étapes + phase préliminaire



La démarche d'évaluation des risques



D'après NRC 1983, schéma D. Bard

Des notions à renseigner

- ◆ Sélection des sources de rejets
- ◆ Sélection des agents dangereux
- ◆ Choix des dangers par substance toxique

Identification des dangers

- ◆ Choix des relations dose réponse (ERU, RfD, DJA, MRL)

Estimation de la relation dose-réponse

- ◆ Excès de risque individuel (ERI) & Quotient de danger (QD)
- ◆ Calcul de l'impact

Caractérisation du risque

- ◆ Identification de la zone d'étude
- ◆ Identification des populations (effectif, caractéristiques, activités)
- ◆ Sélection des vecteurs/voies d'exposition
- ◆ Identification des transferts dans les milieux
- ◆ Identification bruit de fond local
- ◆ Élaboration des scénarios d'exposition

Evaluation des expositions



Des critères de choix à établir sur la base de principes

- Principe de transparence et cohérence
 - Données, hypothèses explicites
 - Application systématique des critères
 - Qualité des connaissances scientifiques
- Principe de spécificité
 - Adaptation des choix à la situation
- Principe de proportionnalité
 - Exigence pour les risques potentiellement importants
- Principe de prudence



Exemple : Cas de la sélection des substances

- ◆ Critères de faisabilité technique : connaissance de la dangerosité, disponibilité de la VTR, connaissance des quantités de rejet (métrologie)
- ◆ Critères de faisabilité pratique (appréciation de l'impact) :
 - Le type de pathologie engendrée
 - La particularité de persistance dans le milieu et/ou bio-accumulation
 - La spécificité de la substance pour le site étudié
 - Les préoccupations sociales
 - La voie d'absorption majeure de la substance lorsqu'elle correspond à l'exposition principale retrouvée sur le site
- Les critères donnent toujours priorité à la santé par rapport aux autres considérations
- Les critères sont appliqués uniformément à l'ensemble des agents recensés
- Toute pondération doit être au moins explicitée voire justifiée



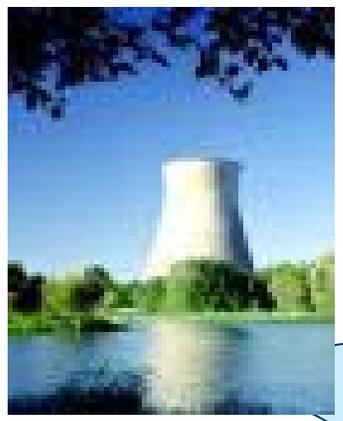


Air

Emissions ?

Mesure
Échantillonnage
Modélisation

Transferts ?



Plantes



Animaux, œufs, lait

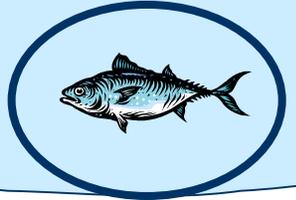


Sédiments

Sol

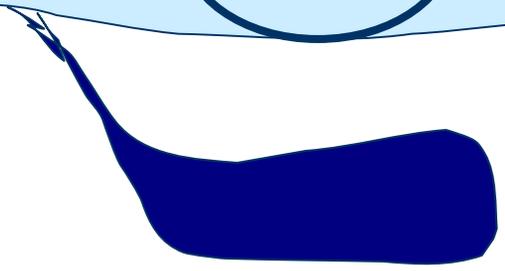


Eau superficielle



Eau

Dispersions ?
Transformations ?



Nappe phréatique



Scénarios d'exposition : (Budgets Espace-Temps et Valeurs Humaines d'Exposition)

Inhalation

Contact cutané

Ingestion aliments, eau de boisson
eau brute et sol



Alimentation
en Eau
Potable ?

Arrosage
Irrigation

Culture



Élevage



Activités récréatives



Pêche

Respect des critères de sécurité sanitaire



Merci pour votre attention



Service des Etudes Médicales



Caractérisation des risques pour chaque substance

◆ Effets "déterministes" à seuil (non cancérigènes)

→ QD : Quotient de Danger

Synonymes : RD (Ratio de danger) ou IR (Indice de Risque)
rapport Niveau d'exposition/Niveau d'apparition de l'effet

Résultat qualitatif : sup ou inf à 1

BUT : < 1 (additionner si même effet et même mécanisme)

◆ Effets "probabilistes" sans seuil (cancérigènes)

→ ERI : Excès de Risque Individuel

Risque supplémentaire de cancer en moyenne par individu
pour une exposition "vie entière"

Résultat quantitatif : probabilité de 0 à 1

BUT : somme des ERI $< 10^{-5}$