

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

L'évolution de la surveillance de la radioactivité dans l'environnement de 1960 à nos jours

Guillaume Manificat, Olivier Pierrard et Fabrice Leprieur

IRSN/PRP-ENV

L'heure du réalisme

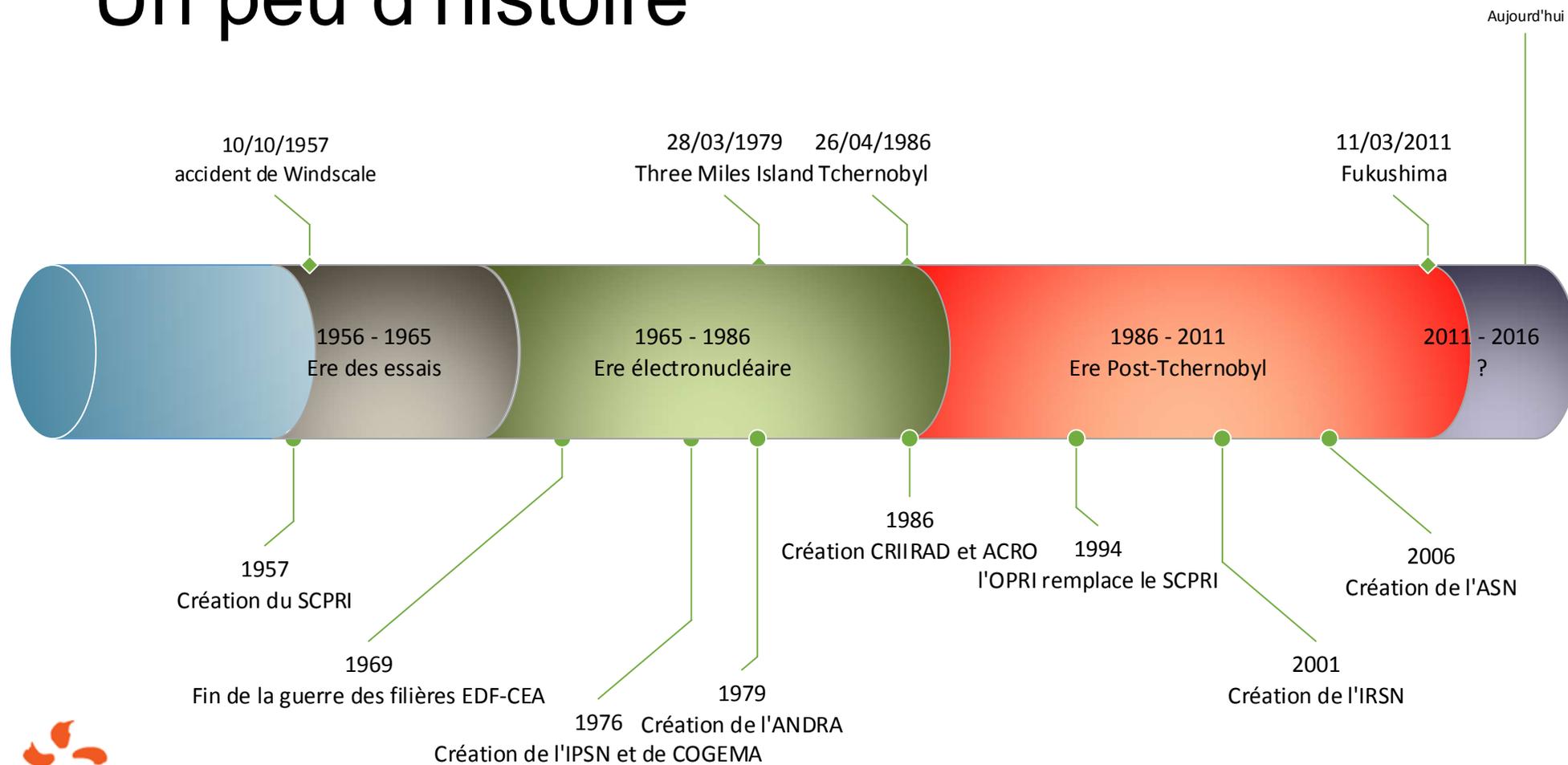
« Depuis 25 ans, des études innombrables ont été effectuées sur les divers aspects de l'éventuelle contamination radioactive de l'environnement par les installations nucléaires. Malgré une augmentation générale de puissance, les perfectionnements technologiques ont amené la sûreté des installations à un niveau rarement égalé dans les autres industries. Il serait déraisonnable dans ces conditions, de persister à investir de nouveaux efforts et des crédits considérables pour développer plus encore la surveillance autour des installations nucléaires: Celle-ci est très satisfaisante et doit se limiter aux seules opérations de routine désormais bien définies. »

L'heure du réalisme

« Depuis 25 ans, des études innombrables ont été effectuées sur les divers aspects de l'éventuelle contamination radioactive de l'environnement par les installations nucléaires. Malgré une augmentation générale de puissance, les perfectionnements technologiques ont amené la sûreté des installations à un niveau rarement égalé dans les autres industries. Il serait déraisonnable dans ces conditions, de persister à investir de nouveaux efforts et des crédits considérables pour développer plus encore la surveillance autour des installations nucléaires: Celle-ci est très satisfaisante et doit se limiter aux seules opérations de routine désormais bien définies. »

Pierre Pellerin (1973)

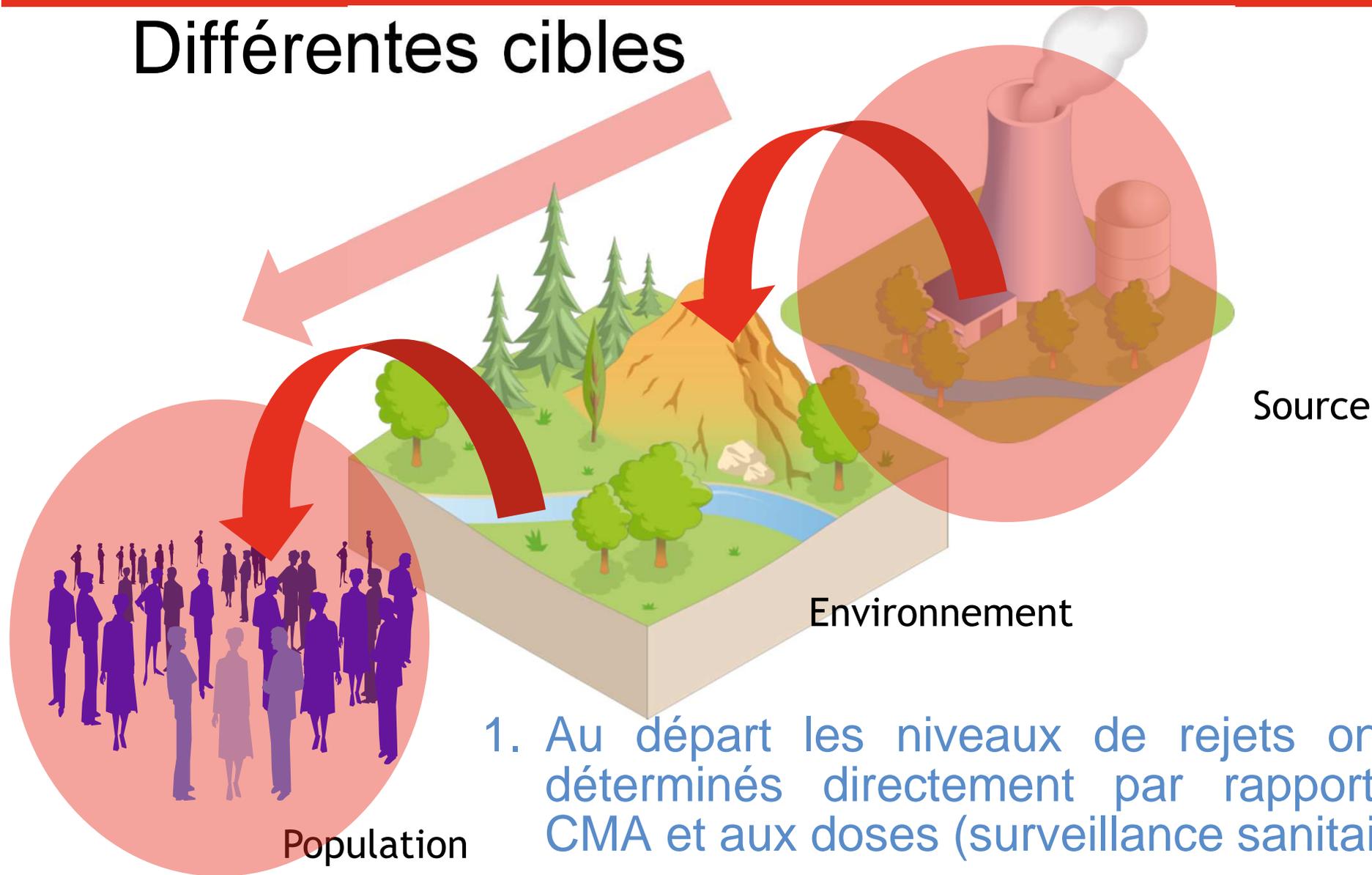
Un peu d'histoire



C'est une question de contexte

- ❑ Contexte « technopolitique »: Evolution des acteurs et des politiques énergétiques
- ❑ Contexte évènementiel: Accidents
- ❑ Contexte radiologique: Evolution des rejets et des retombées
- ❑ Contexte réglementaire et normatif
- ❑ Contexte sociétal
- ❑ Contexte technologique: Evolution des équipements
- ❑ Contexte international

Différentes cibles



1. Au départ les niveaux de rejets ont été déterminés directement par rapport aux CMA et aux doses (surveillance sanitaire)
2. Le lien entre Bq et Sv est désormais ténu ou indirect(mais voir la présentation de P. Renaud)

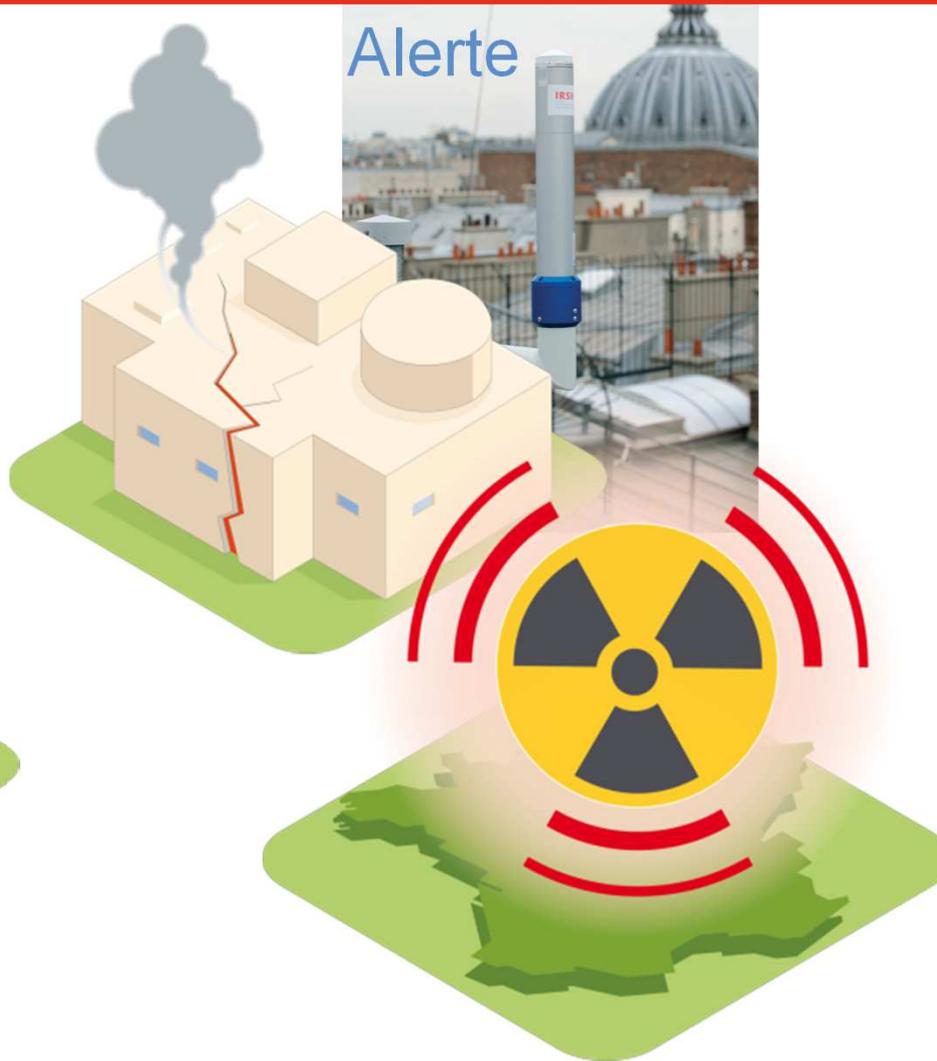
Différentes situations

Tchernobyl

Fukushima



Surveillance de routine

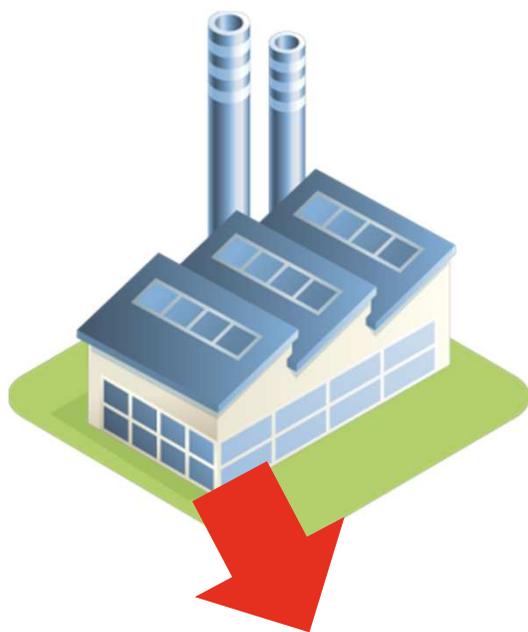


Surveillance post accidentelle



Différentes échelles

Locale



rejets

Régional



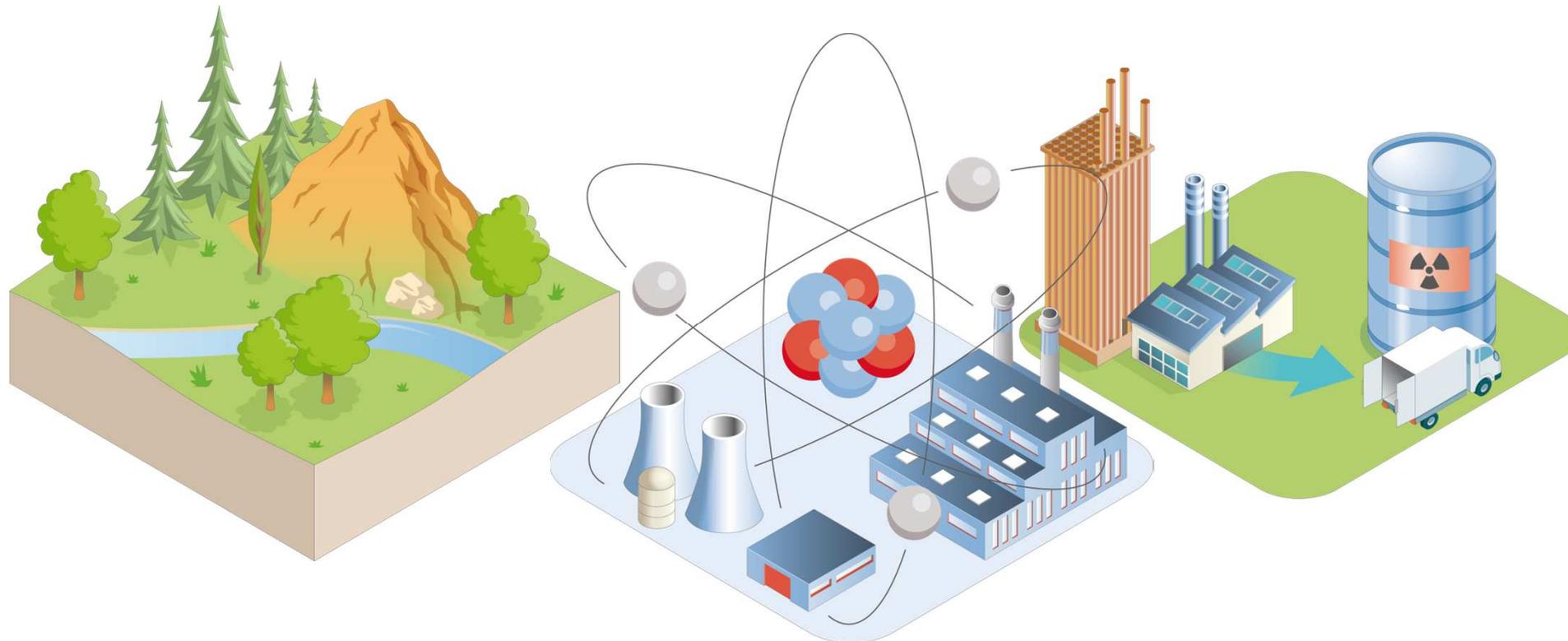
Constats régionaux (présentation de V. Bruno) et extension de l'implantation du réseau Téléray

Nationale ou globale



retombées

Différentes phases de vie des installations



1. « Point zéro »
développé par la
radioécologie du
CEA

2. Surveillance de
Routine

3. Démantèlement

Début des années 1960

Les objectifs de la surveillance au SCPRI

1. La surveillance des retombées radioactives (collaboration Météorologie nationale et Service National de La protection Civile)
2. Les contrôles des rejets liquides à proximité des centres nucléaires du CEA et d'Electricité de France
3. La surveillance de la contamination radioactive des denrées et notamment du lait (collaboration avec les DDASS)

Surveillance du SCPRI en 1961



- ❑ 9 collecteurs d'eau de pluie
- ❑ Une station pour collecter les eaux près de Marcoule
- ❑ Trois stations de prélèvements de lait

Le SCPRI est le « bras séculier » de l'état.

Sa surveillance va se renforcer rapidement avec pour cible les installations.

Les stations aérosols vont apparaître (une dans les années 60 puis quatre dans les années 70), les sondes dans les années 70-80 (quatre en 1985).

Le CEA

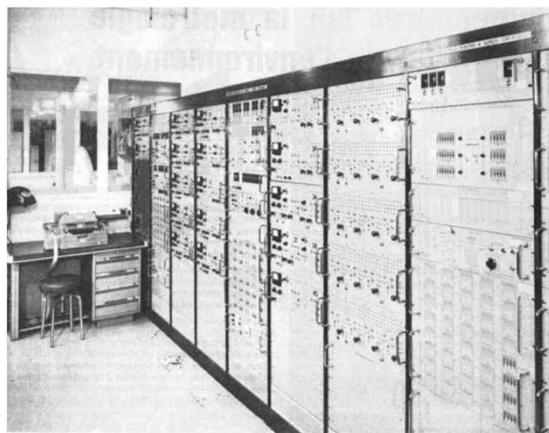


1. Suivi des essais et métrologie fine (dès 1957, le CEA détecte les premiers signes de l'accident de Windscale, avant même qu'il ne soit signalé aux autorités françaises) (Orsay-LMRE)
2. Radioécologie (transferts, bio-indicateurs), suivi radioécologique et point zéro (Cadarache et Octeville)

3. Suivi des sites

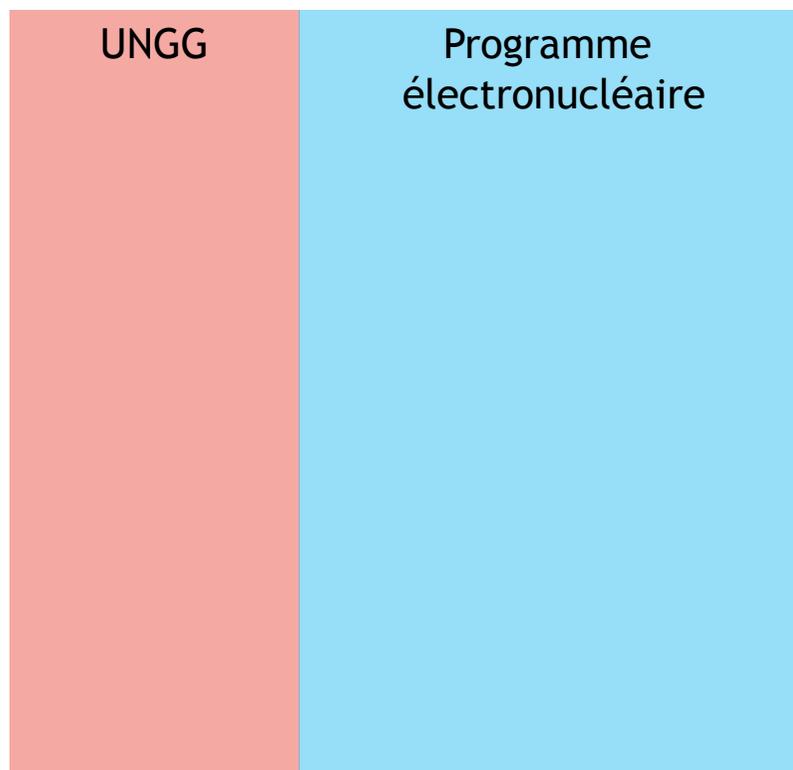


Première étude de site-Cadarache 1959



Salle de mesures Orsay

Evolution du nombre d'installations en France

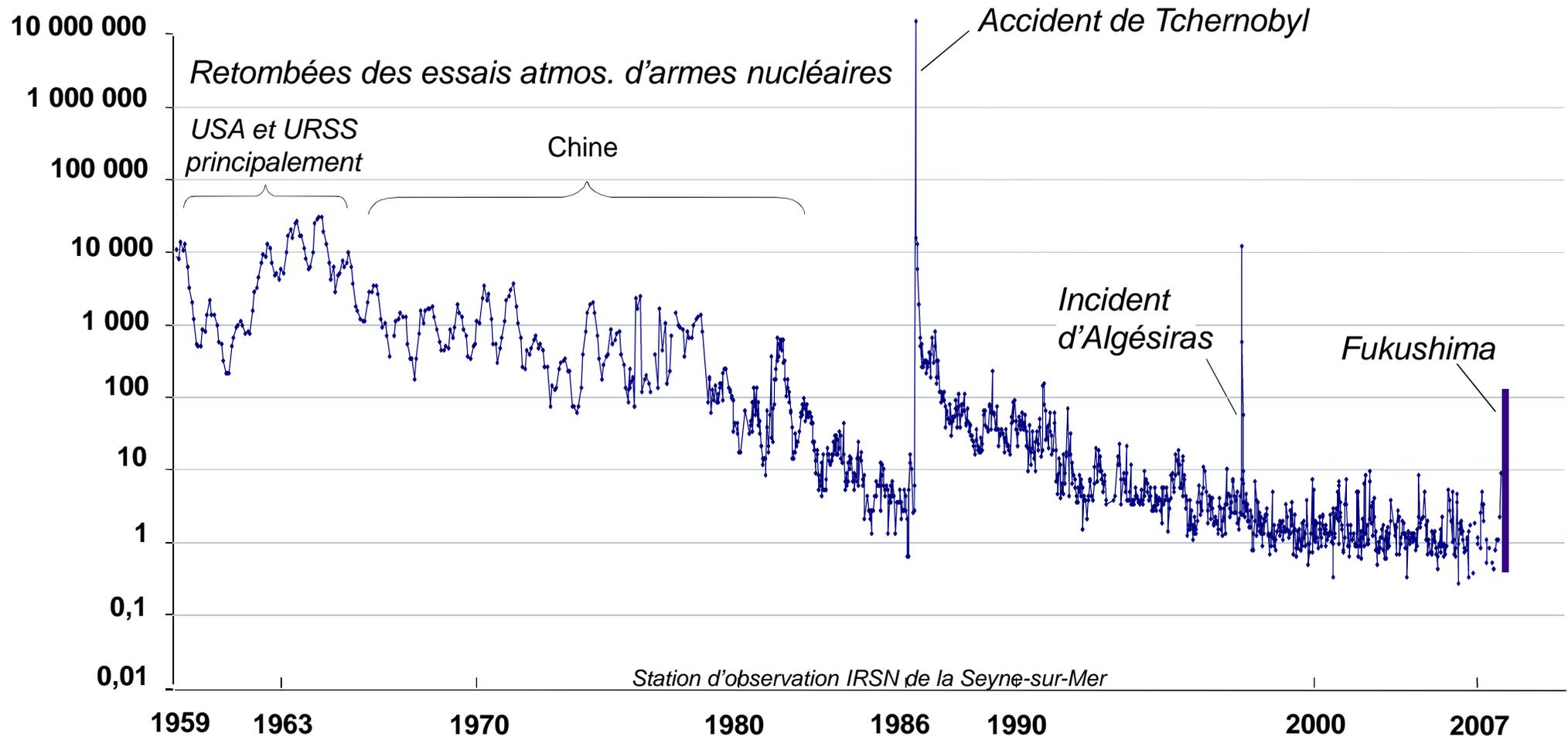


Des acteurs nombreux et des milliers de mesures

Evolution des rejets (Exemple d'un CNPE) – hors ^3H

- ❑ Les exploitants ont optimisé la gestion des rejets (présentations de cet après midi)
- ❑ Les niveaux d'activité dans l'environnement suivent le même chemin

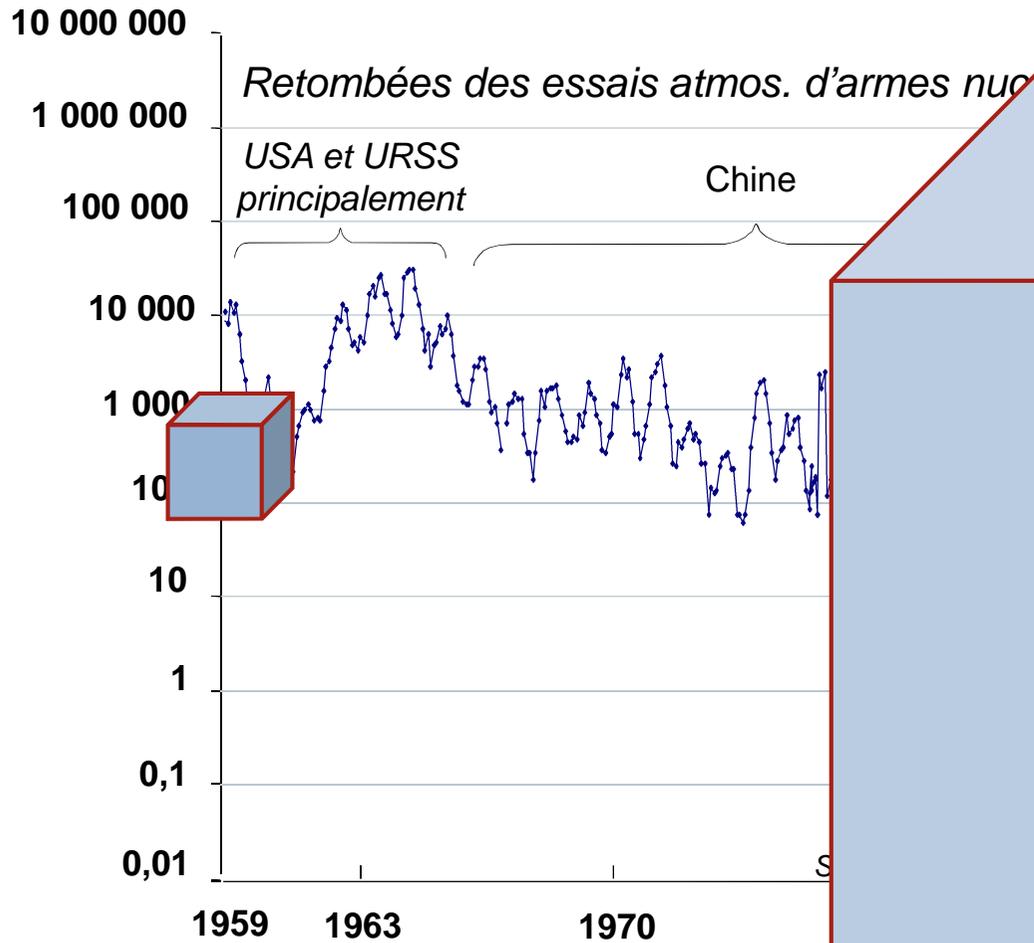
^{137}Cs dans l'AIR



Activité volumique du ^{137}Cs dans les aérosols en France

- En trente ans, les niveaux ont été divisés par 1000. Il faut donc collecter 1000 fois plus pour le même résultat

^{137}Cs dans l'AIR



Activité volumique

□ En trente ans, les niveaux
donc collecter 1000 fois

Evolution des niveaux dans l'environnement

Activité du tritium dans
les eaux de pluie

Activité du carbone 14
dans le milieu terrestre

Niveaux d'activité dans les denrées

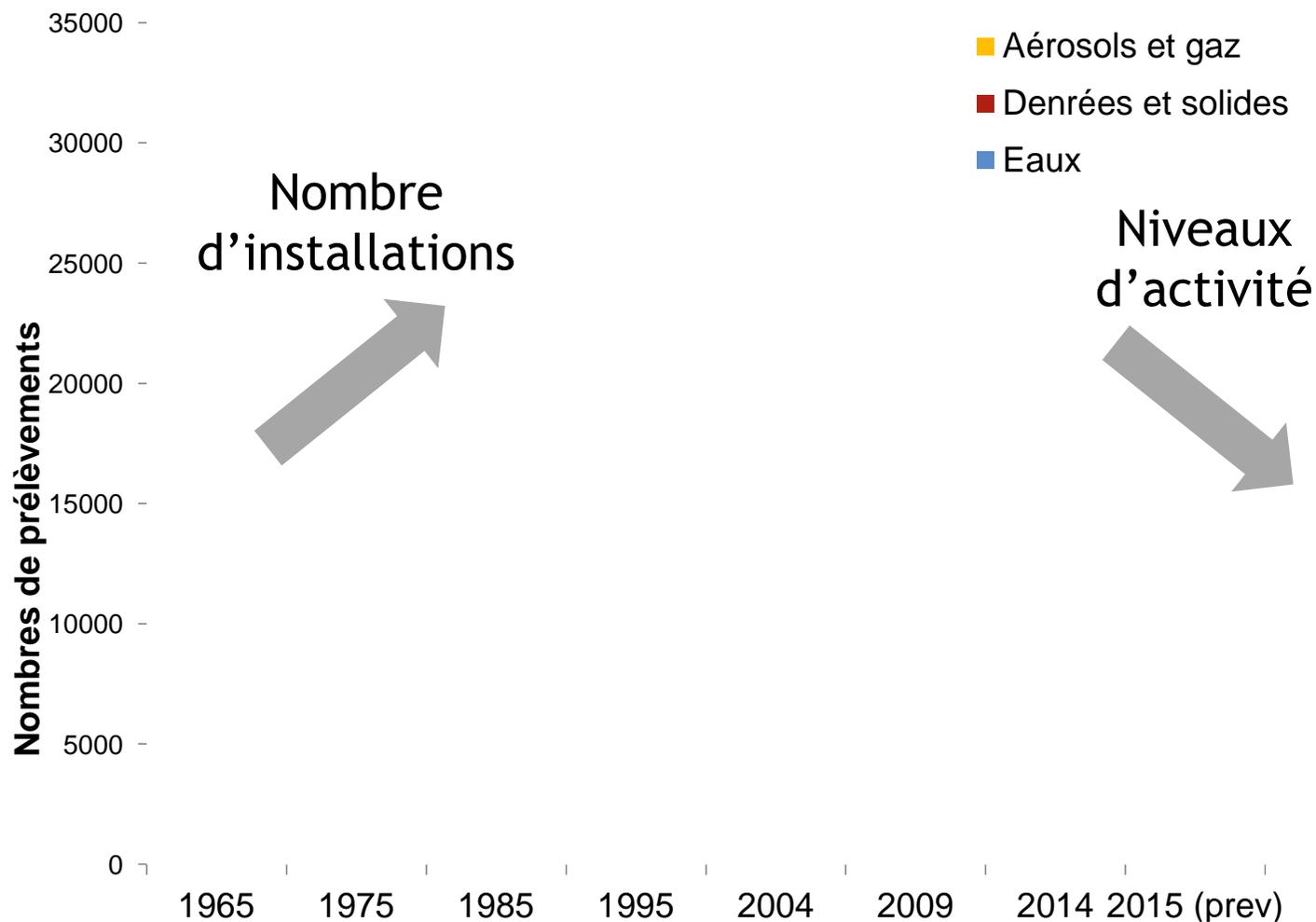
4 μSv

260 μSv

} 300 μSv

Doses à l'ingestion dues aux radionucléides artificiels
P. Renaud et P. Bossew

Evolution du nombre de prélèvements en surveillance régulière (SCPRI-OPRI-IRSN)



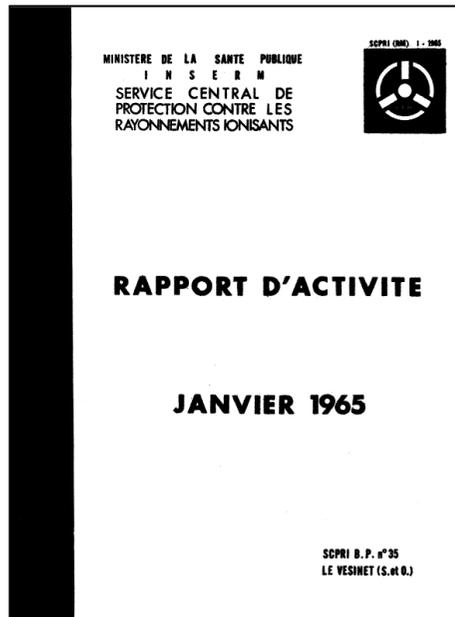
1. Le programme électronucléaire a augmenté le nombre d'installations
2. L'optimisation de la gestion des rejets et la fin des essais font baisser les niveaux d'activité
3. La fréquence des mesures est diminuée pour collecter plus de

Harmonisation et normalisation

1. Le SCPRI était laboratoire de référence de l'OMS dans les années 1970
2. Dans les années 90, un effort a été fait pour que les laboratoires obtiennent la certification ISO 17025
3. Aux USA, des manuels ont standardisé les procédures (MARLAP-MARSSIM)
4. Agrément des laboratoires au sein du RNM
5. Permet un langage commun à la

Aujourd'hui, plus de **60 laboratoires** disposent d'agrément de l'Autorité de sûreté nucléaire dans le cadre du **Réseau national de mesures de radioactivité de l'environnement.**

Diffusion des informations



1. la première conférence internationale sur l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire à Genève en 1955 met fin à l'ère du secret.
2. La diffusion d'information a été faite très rapidement (1961) mais les délais et la prudence sont de rigueur
3. Désormais les données sont en ligne et les rapports apportent des explications = Rapidité et Pédagogie

Le sens de la mesure

A l'heure actuelle, il n'y a quasiment pas de référence, de seuil ou de niveau spécifique pour la radioactivité dans l'environnement...

Obligation de moyens plus que de résultats.

Difficulté d'établir des critères d'optimisation.

Ceci d'autant plus que les résultats non-significatifs (inférieurs aux limites de détection) ne sont pas exploités efficacement.

Rétrospective

1. Les niveaux de radioactivité ont fortement baissé depuis la fin des essais atmosphériques et l'amélioration de la gestion des rejets
2. La prise en compte de l'accident (alerte) puis du post accident (conséquences) pour la surveillance s'est imposé avec Tchernobyl et Fukushima
3. Le nombre des acteurs a augmenté (dont les associations)
4. La transmission de l'information s'est accélérée
5. La normalisation et la standardisation ont facilité le dialogue et l'implication des parties prenantes
6. L'emprise de la surveillance s'est élargie

Prospective

1. La baisse des niveaux existants et la nécessité de se préparer à gérer des niveaux accidentels ne sera pas facile à concilier.
2. Les radionucléides d'intérêt futurs seront vraisemblablement (en routine) tritium, carbone 14 et uranium, nécessitant une surveillance adaptée.
3. Les restitutions en ligne rendent nécessaires une grande réactivité avec sans doute une diffusion de données la plus rapide possible (mais des explications qui suivent) = La transparence avant la pédagogie.
4. Pour fixer une limite à la performance de mesurage, il faut avoir une obligation de résultats et non de moyens (dose, coût, efficacité de détection?) = Critère
5. Une révision périodique de la surveillance est une bonne politique...

Bibliographie

- IAEA Safety Report series 64 « Programmes and Systems for Source and Environmental Radiation Monitoring ».
- « Environmental health physics: 50 years of progress ». Health Physics. D. Moeller (2005):88-Vol 6.
- “From dose rate to websites: making measurements accessible, understandable and helpful to the lay public”. M. Zhäringner et al. Radiation Protection Dosimetry (2014), Vol. 160, No. 4, pp. 322–325
- « Environmental surveillance around nuclear installations » colloque AIEA, Varsovie 1973.
- « La radioécologie » Revue générale Nucléaire 92 (2)
- « 50 ans de radioécologie aquatique » L. foulquier. SFRP section histoire

Remerciements à L. Foulquier, D. Bouisset, L. L. Diene, D. Desautels