

ARRAD, 3. Nov. 2006, Genève

# Tchernobyl: Contexte et Conséquences

Serge Prêtre

# Sources fiables

- Rapports UNSCEAR
- AEN de l'OCDE: Tchernobyl: Évaluation des incidences radiologiques et sanitaires (2002)
- Initiative Franco-Allemande pour Tchernobyl
- Le Forum Tchernobyl (Quintessence coordonnée de l'information issue de 7 organisations UN et 3 pays concernés). Colloque de Vienne: Septembre 2005
- Rapports allemands ILK-26 (Janvier 2006) et SSK (Mars 2006)
- NCRP Meeting: Chernobyl at Twenty (Avril 2006)
- Chernobyl: Catastrophe and Consequences, Smith + Beresford, Springer 2005

# Déroulement de l'accident

- 25 avril 86: Arrêt prévu du bloc 4 pour maintenance annuelle.
- Une équipe d'ing.-électriciens venue de Moscou veut profiter de la phase d'arrêt pour faire un essai conc. l'alimentation électrique de secours.
- On bricole le découplément de certains systèmes de sûreté qui pourraient entraver l'essai.
- Conflit de responsabilité (et de compétences) entre l'équipe de quart normale et l'équipe spéciale venue de Moscou.
- 26 avril 00h30. La réduction de puissance du réacteur (en vue du démarrage de l'essai) se fait mal. Il faut corriger. Le réacteur devient instable. Le signal d'arrêt d'urgence automatique est ignoré.
- 01h03. On démarre l'essai malgré les conditions défavorables.
- 01h23. Le chef de quart devient enfin actif et provoque l'arrêt d'urgence. Mais les barres de commande ne produisent plus l'effet escompté et sont trop lentes. Le réacteur diverge puis explose.

## Particularités de cet accident

- 3 accidents en 1. Explosion + fonte du cœur + incendie de graphite
- Haute température des rejets (panache entraîné à ~ 2 km d'altitude). Faible dose due aux gaz rares.
- Longue durée des rejets (10 jours). → Tous azimuts!
- Relativement peu de dépôts locaux (à part les éjections de l'explosion) et relativement forts dépôts à l'échelle européenne.
- Déchets hautement radioactifs: 7 tonnes dans l'environnement proche et 100 tonnes au fond du sarcophage.

# Terrain fortement contaminé

> 1500 kBq/m<sup>2</sup> = 40 Ci/km<sup>2</sup> Cs-137

Zone interdite (4'300 km<sup>2</sup>) englobant le cercle R = 30 km.  
Sol contaminé aussi par Sr-90 et Pu-239.  
Officiellement inhabitée et non-cultivée. → Parc naturel

> 555 kBq/m<sup>2</sup> = 15 Ci/km<sup>2</sup> Cs-137

Zone 2: 7'000 km<sup>2</sup>. Agriculture sélectionnée, contrôlée et soutenue par des engrais adéquats. La vente de ces produits agricoles est difficile.  
270'000 Personnes vivent dans cette zone 2.

**Critère administratif:**  
**1 Ci Cs-137/km<sup>2</sup> = 37 kBq/m<sup>2</sup>**

Concerne 146'000 km<sup>2</sup> (3,5 fois CH) et 5,2 millions de personnes  
→ victimes administratives dédommagées par l'état.

Dose annuelle moyenne: 0,5 à 1 mSv/an.

Ce critère „dilue“ les vraies victimes dans des millions de fausses victimes.

---

**Comparaison avec l'ORaP suisse:**

Valeur directrice pour la contamination surfacique en dehors de zones contrôlées:

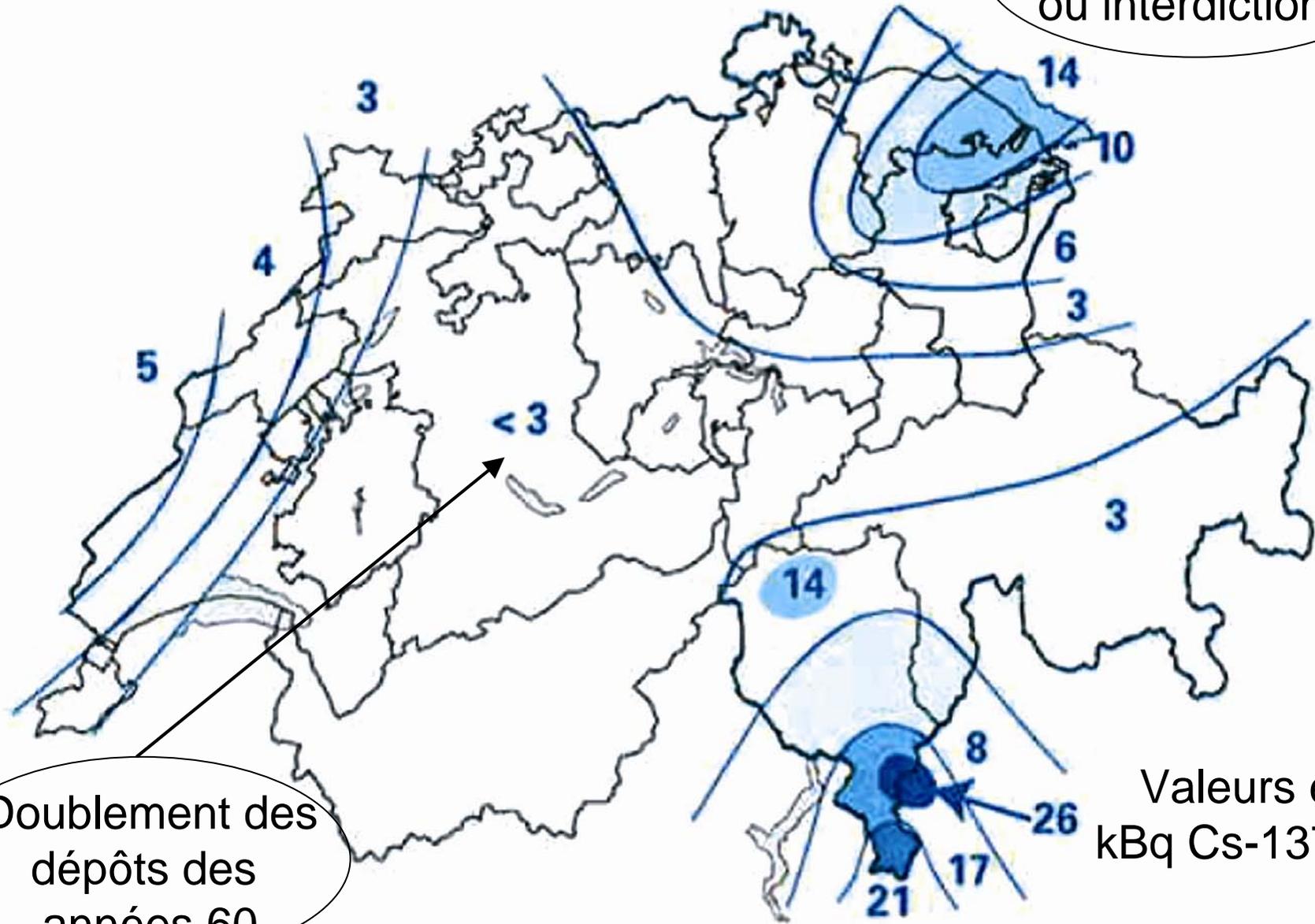
Pour Cs-137: 3 Bq/cm<sup>2</sup> = 30 kBq/m<sup>2</sup> = 0,8 Ci/km<sup>2</sup>

Label de propreté et non pas niveau d'urgence.

Un niveau d'intervention devrait se situer 20 x à 50 x plus haut.

Limite administrative  $1 \text{ Ci/km}^2 = 37 \text{ kBq/m}^2$   
presque atteinte à Caslano (TI)

Recommandations  
ou interdictions?



Doublement des  
dépôts des  
années 60

Valeurs en  
 $\text{kBq Cs-137/m}^2$

# Lavage du nuage par la pluie → „Hot Spots“

	Rapport des doses en l'absence de mesures de protection	
	à l'extérieur des Hot Spots	dans les Hot Spots
Consommateurs „normaux“	1	~ 5
Familles vivant en autarcie	~ 10 - 20	~ 50 - 100

- Une petite minorité peut accumuler des doses jusqu'à 2 ordres de grandeur au dessus de la moyenne régionale.
- Peut expliquer les réactions différentes de pays à pays.

## Doses effectives moyennes dues à Tchernobyl, intégrées sur 20 ans

„Liquidateurs“ .....	100 - 500 mSv
Population évacuée/relogée.....	~ 20 – 30 mSv
Population des zones fortement contaminées .....	~ 50 mSv
Population suisse.....	~ 0,2 – 0,5 mSv
En comparaison: 20 ans de rayonnement naturel.....	~ 50 mSv

---

Mais dans chaque groupe, une petite minorité a accumulé des doses beaucoup plus importantes. Cette petite minorité est „diluée“ dans de grands groupes de personnes.

En comparaison: Régions avec niveau de radioactivité naturelle accru (Inde, Brésil, Chine, Iran)

Doses moyennes: ~ 5 à 25 mSv par an

Cumulé sur 20 ans: ~ 100 à 500 mSv

Sans effets sanitaires observables

Environ 95 % des „victimes“ de Tchernobyl ont accumulé des doses plus faibles.

Les 5 % restant constituent les vraies victimes.

## Cas particulier: Dose à la thyroïde des enfants des zones fortement contaminées

Ingestion importante de iode-131 surtout par le lait.

Aucune mesure de protection (on a su trop tard).

Dose thyroïde moyenne.....	~ 30 à 300 mGy
Maxima.....	~ 10 à 50 Gy

Conséquence: Cancers de la thyroïde

Jusqu'à présent: 2000 à 5000 cas

Traités par le I-131 avec taux de succès de 99 % (15 morts)

**Les coefficients de risque  
(originaires de Hiroshima et Nagasaki)  
ne semblent pas applicables**

	Hiroshima + Nagasaki	Tchernobyl
Dose externe	Flash (qq. secondes) (Avec neutrons) = contribution majeure	distribuée sur des semaines (I-131) et des années (Cs-137)
Dose interne (par ingestion d'aliments)	pratiquement nulle	distribuée sur des semaines (I-131) et des années (Cs-137) = contribution majeure

Les types d'exposition sont très différents

Les coefficients de risque  
(originaires de Hiroshima et Nagasaki)  
ne sont pas applicables

- L'espérance de vie en Ukraine, Belarus et Russie est ~ 15-20 ans plus courte qu'au Japon.
- Les cancers (naturels ou radio-induits) apparaissent surtout après 60-65 ans.
- En cas de mort précoce, on meurt avant l'apparition du cancer qui était programmé.

# Qui sont les „Liquidateurs“?

- Officiellement ils sont 600'000 ou même 800'000. (dilution!)
- Environ 200'000 ont été vraiment engagés. (Soldats)
- Beaucoup de personnes ont réussi à obtenir le statut de liquidateur ( → rente et privilèges)
- Beaucoup de vrais liquidateurs préfèrent l'anonymat pour éviter la discrimination sociale (trouver une fiancée!)
- L'identité des liquidateurs ainsi que les doses accumulées ont été soigneusement enregistrées. „Malheureusement“ ces livres contaminés sont partis dans les déchets radioactifs.

# Effets sanitaires dus à l'exposition aux rayonnements

- Cancers de la thyroïde (enfants): 2000 à 5000 cas (15 morts)
- Leucémie: Doublement de l'incidence naturelle parmi un groupe de vrais liquidateurs. Parmi la population: tendance élevée mais statistiquement non significative.
- Cancer du sein: Tendance à la hausse. Bientôt significatif
- Cataracte: Lors de doses à l'oeil  $> 250$  mGy
- Effets cardio-vasculaires: Risque réel pour les liquidateurs
- Effets génétiques: Pas d'augmentation
- Pronostic réaliste de l'OMS: Au total  $\sim 4'000$  morts

## Mesures finalement plus nuisibles que utiles

### Évacuation et/ou relogement

- Trop tardifs et pour de trop grands groupes de population.
- Dans plusieurs cas, un retour à la maison aurait été possible après ~ 6 semaines.
- Dose évitée souvent trop faible et conséquences sociales catastrophiques (p.ex. Relogements ordonnés en 1988 et 1991 sur la base de nouveaux critères.)

### Subventions et privilèges

- Justifiés pour ~ 400'000 personnes
- Aujourd'hui 7 millions de bénéficiaires (+ bureaucratie)
- Considérés comme preuve de: « Je suis une victime ».

# Effets psychiques et sociaux

- Anxiété; Stress; Angoisse chronique; Attitude fataliste; Apathie; Insomnie; Dépression; État d'épuisement; Effets psychosomatiques; État de santé déficient; Taux élevé d'alcoolisme et de suicide.
- Méfiance générale, Incapacité de prendre son avenir en mains; Déstabilisation de la société; Catastrophe économique.

---

**Les co-responsables:** L'information mensongère; Les mesures de protection non comprises; L'effondrement de l'Union Soviétique; Les discriminations sociales; Les médecins et les instituteurs.

# Epilogue

- „On“ a voulu que cette catastrophe soit perçue encore beaucoup plus grave.
- En politique: gravité = nombre de victimes
- En abaissant les seuils de définition, on a augmenté artificiellement le nombre de personnes ayant le statut de victime.
- Ainsi les doses moyennes sont devenues étonnamment faibles et les vraies victimes se perdent dans la foule des pseudo victimes. (Épidémiologie??)
- Finalement, les influences psychiques et sociales ont agi et les pseudo victimes sont devenues aussi de vraies victimes.