

La surveillance des travailleurs exposés à l'uranium

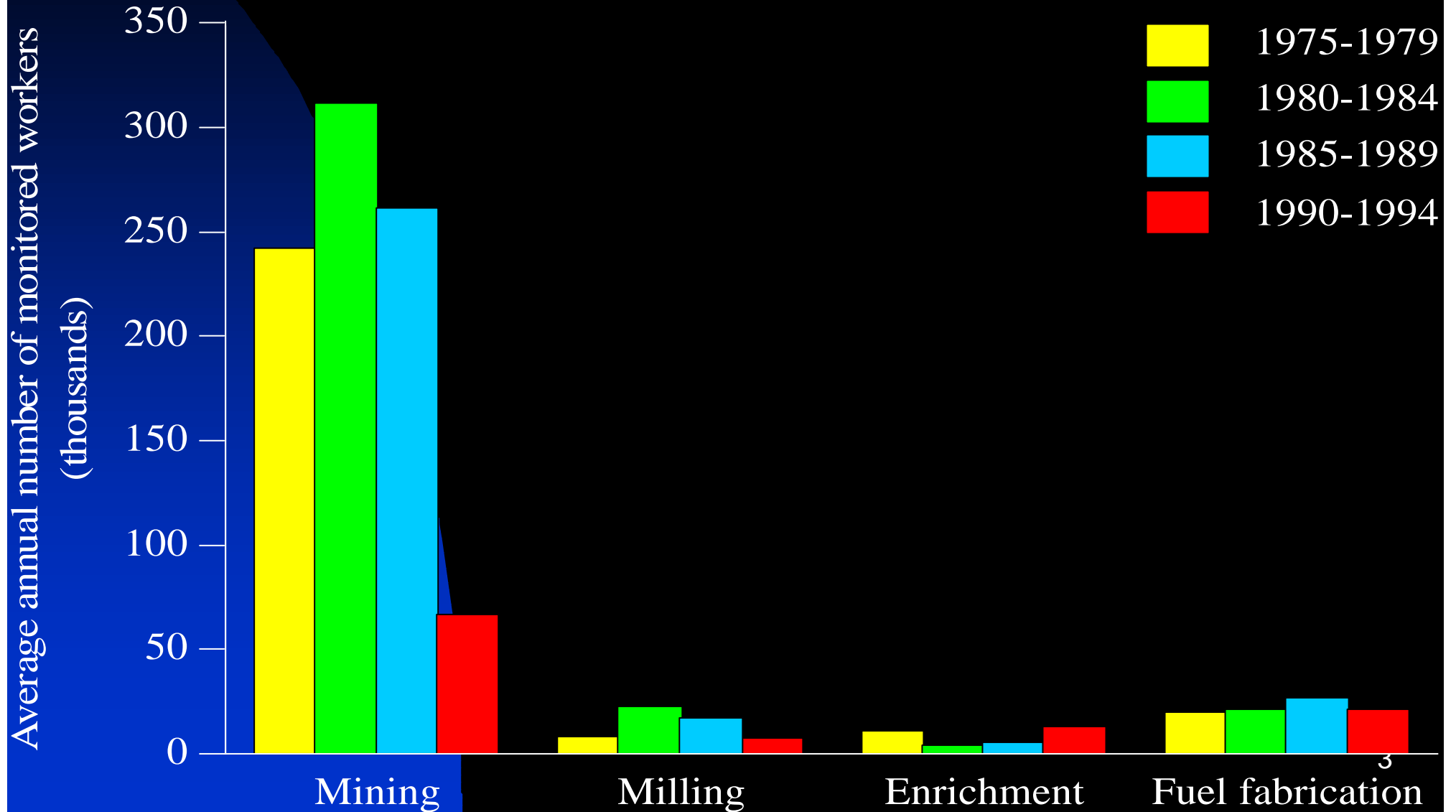
J-F.Lacronique - OPRI

Uranium : protection des travailleurs de l'industrie civile

Plan

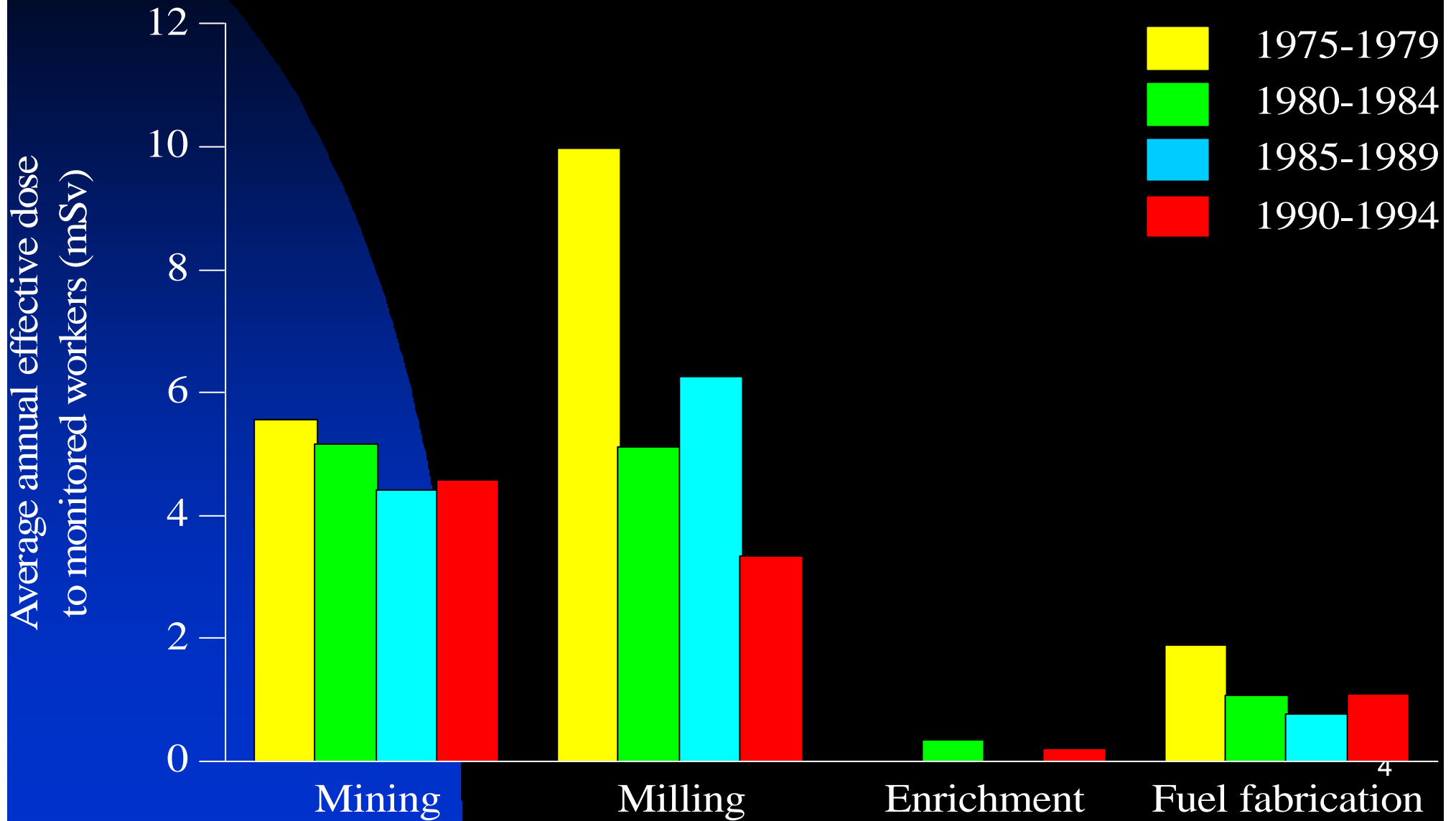
- Le contexte minier: source de dérogations et de particularités
- La fabrication du combustible
- Les transports
- Les produits dérivés
- Le cas particulier de l'uranium appauvri : métal, émaux, déchets

Monitored workers in mining, milling, enrichment, and fuel fabrication.

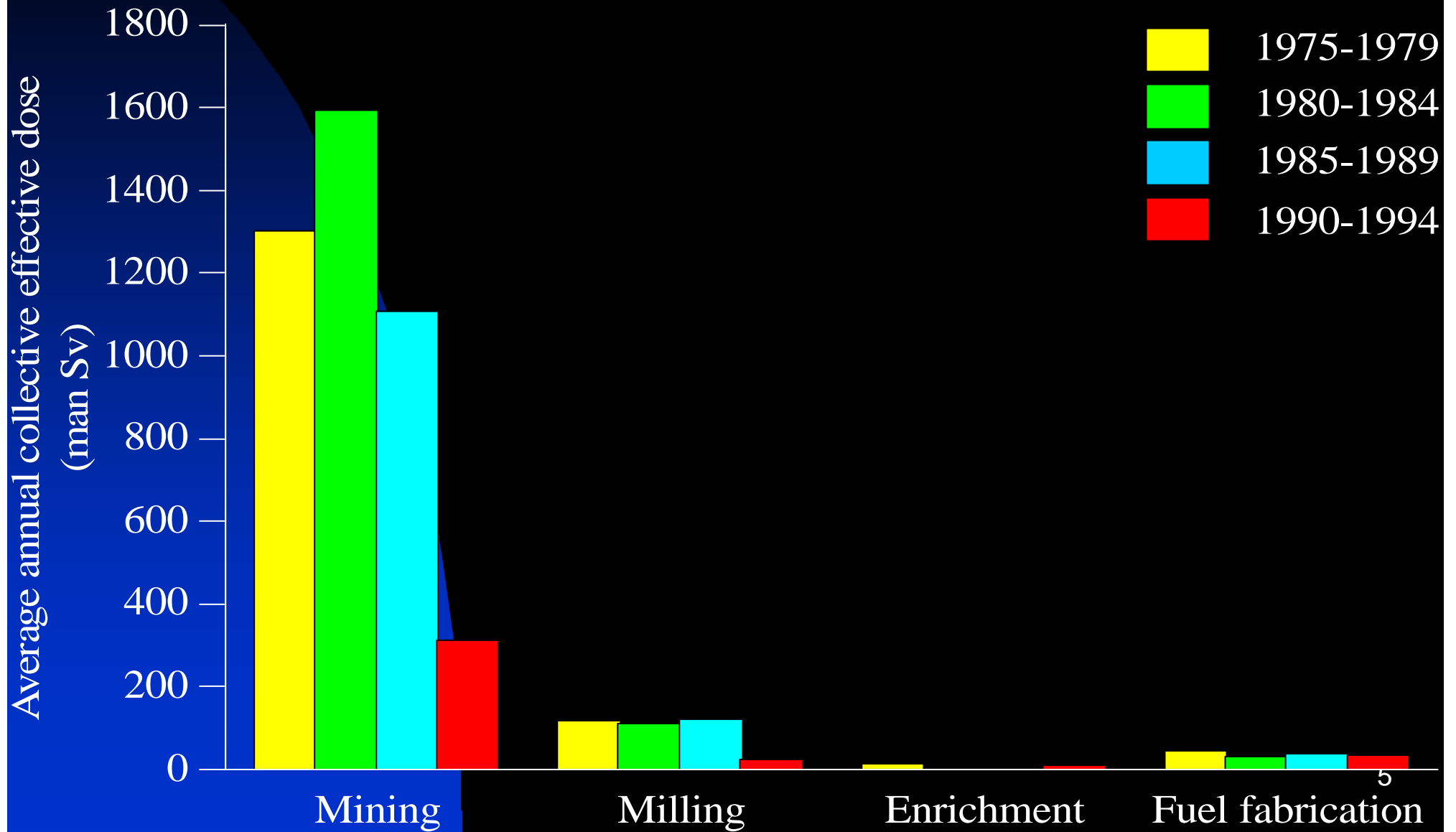


Trends in doses to workers

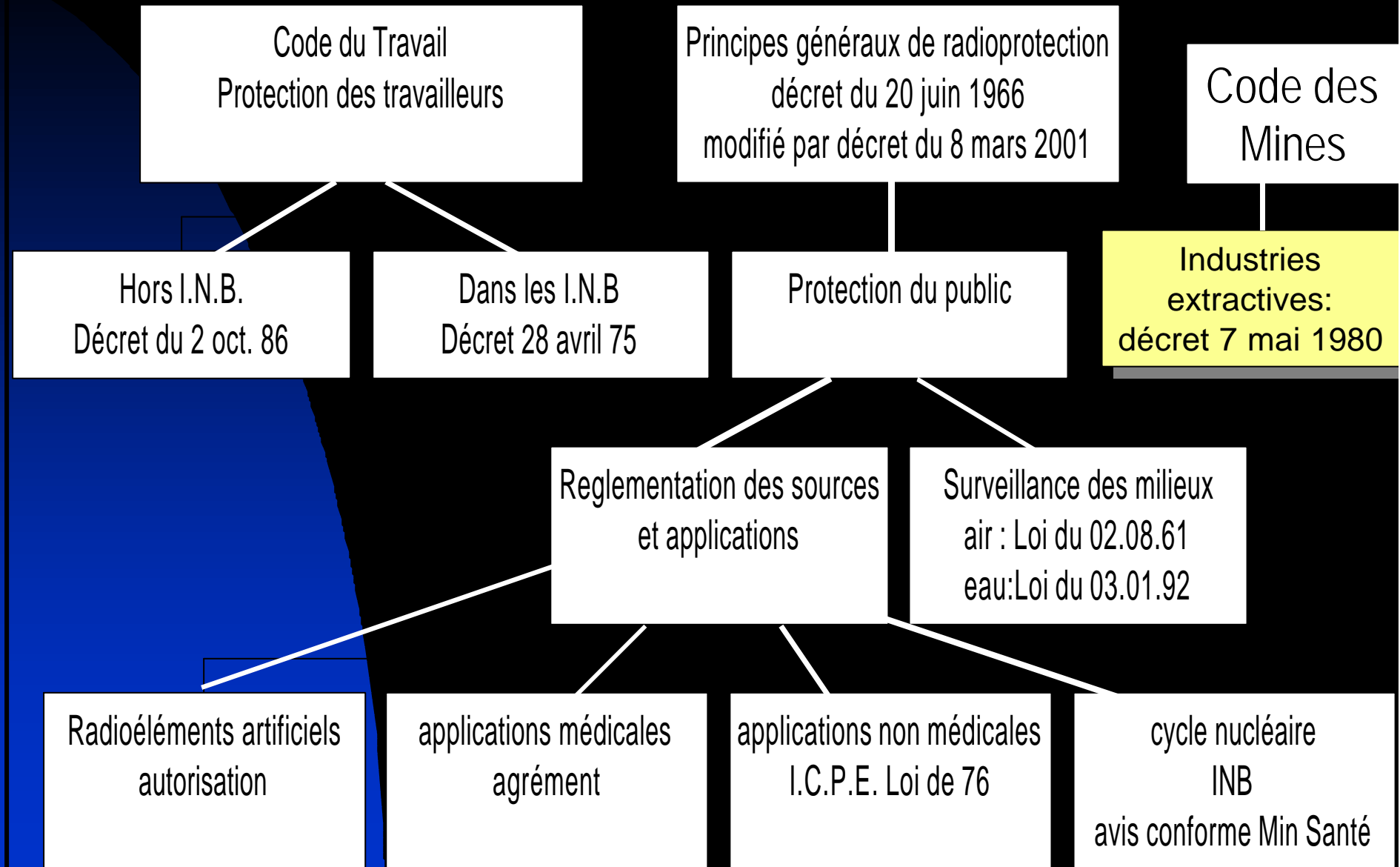
for mining, milling, enrichment, and fuel fabrication.



Trends in collective doses for mining, milling, enrichment, and fuel fabrication.



Hiérarchie des textes français



Processus d'élaboration des textes

Travaux scientifiques DOE, NAS, NHS, Univ., CEA

Evaluation / validation : **CIPR**, UNSCEAR, BEIR, OMS, NEA

Recommandations « Publications »

AIEA

Modèles de textes,
Conventions, BSS

Union Européenne

Directives, règlements..

Réglementation surabondante

- Des dangers identifiés très tôt (pechblende = pierre « à poisse »)
- Activité intense entre 1945 et 1960, pendant la guerre froide, la course aux armements, la prospection minière
- Appréciation des risque correcte
- Implications internationales: CIPR, IAEA, OMS, ILO...

Le contexte minier

- Une culture hybride
 - ◆ Celle des mines conventionnelles
 - ◆ Celle des radioprotectionnistes
- Les premiers sont familiers de risques technologiques, et sous estiment le danger des rayonnements « naturels »
- Les seconds sont considérés comme contre-productifs

Le contexte minier

- Vision d'ensemble impossible
- Chaque site minier a sa gestion propre
- Comparaisons internationales illusoires, règlements spécifiques
- Fichier des doses externes non transmis à l'OPRI
- Doses relativement élevées
- Inclusion SISERI envisagée

Réglementation

- Pas encore de modification de la réglementation « normes de base » applicable aux travailleurs, en application de la Directive 96/29
- Règlement général des industries extractives (RGIE) dans décret 80-331 du 7 mai 1980

Réglementation

- Décret 89-502 du 13 juillet 1989
Titre « rayonnements ionisants »
du précédent décret.
 - ◆ Prescrit les modalités de surveillance radiologique des travailleurs
 - ◆ Limite de dose: 50mSv/an
 - ◆ introduit la notion d'optimisation, pendant et après l'exploitation

Réglementation

- Décret 24 décembre 98, modifiant le décret du 28 avril 1975
- Introduit la notion de dosimétrie opérationnelle réglementaire dans les *INB*
- Impose la prise en compte de toutes les voies d'exposition sur fichier national
- Jette les bases d'un système de gestion des doses indépendant
- Très (trop ?) ambitieux : mal appliqué

Réglementation (suite)

- Décret 90-222
 - ◆ Définit les règles de gestion des produits radioactifs
 - ◆ la surveillance des rejets
 - ◆ les contrôles dans les milieux de vie et l'environnement

Réglementation

- Classification des locaux en zones (surveillées, contrôlées, etc...) bien délimitées et matérialisées
- Dosimétrie pour l'exposition externe
- Limites annuelles d'incorporation (LAI), travailleurs et public
- Limites dérivées de concentration dans l'air (LDCA) pour l'inhalation

Limite dérivée de concentration atmosphérique : LDCA

- Concentration moyenne annuelle entraînant une incorporation = LAI
- Spécifiques d'une classe d'inhalation pour le composé chimique correspondant au radionucléide
- Pour une granulométrie DAMA de 1 μm
- Pour 2000 heures / an (2400 m³)

DAMA: diamètre aérodynamique médian en activité

Dose par unité d'incorporation (DPUI)

- Dose efficace engagée
- Sur une période de 50 ans pour les adultes
- Jusqu'à 70 ans pour les enfants
- Pour un travailleur « moyen »
- En l'absence de pathologie respiratoire
- S'exprime en Sv. Bq⁻¹

Expositions exceptionnelles

- Expositions accidentelles ou concertées
- Volontariat
- Avis du CHSCT et du médecin du travail
- Pas plus du double des limites annuelles
- Dosimétrie en temps réel
- Exclusion de plusieurs catégories (femmes, inaptitude...)

Catégories de travailleurs

- Cat A: personnel directement affectés à des travaux sous rayonnements (DATR): exposition $> 3/10$ des limites « travailleurs »
- Cat B : non directement affectés (NDA). $< 3/10$ des limites
- Non exposés: $< 1/10$ des limites

L'esprit des textes

- Les spécificités de l'exploitation de l'uranium obligent à prendre en compte simultanément
 - ◆ l'exposition ambiante gamma
 - ◆ les contaminations internes par émetteurs alpha à vie courte (radon et thoron)
 - ◆ les contaminations par émetteurs alpha à vie longue (particules d'U)

L'esprit des textes

- L'addition de ces trois types d'exposition constitue le taux annuel d'exposition total ajoutée, TAETA, somme des valeurs des différentes composantes de l'exposition ajoutée
- $TAET = \text{Expo externe} / \text{Dose limite}$
 - + Poussières U238/LAI
 - + EAP radon/LAI radon
 - + EAP thoron/LAI thoron
 - + EAP Radium ingéré/ LAI radium
 - + EAP U ingéré /LAI uranium.....
- Le TAETA du public doit être < 1
- La Directive 96/29 ne retient pas ce calcul

Dosimétrie sites miniers

- Stations fixes avec TLD trimestriels
- Dosimètres alpha de sites pour émetteurs à vie courte
- Dosimètres, prélèvements, filtres pour émetteurs alpha à vie longue
- Pour l'eau: prélèvements périodiques et dosages Ra + U

Dosimétrie des mines françaises

- En pratique, la surveillance dosimétrique des travailleurs est réalisée par le Centre de radioprotection dans les mines (CRPM), géré par la société ALGADE, ex filiale de COGEMA
- D 'après COGEMA, les doses efficaces moyennes étaient de 30mSv/an en 1960, de 5 mSv/an en 1996 (11 mSv/an à Jouac)

La pratique

- Bien codifiée dans le cadre du GT8 uranium (CEA-IPSN-Cogema, Eurodif, EDF, SSA, Comurhex, FBFC, SICN, OPRI)
- Existe depuis 20 ans.
- Démarche commune aux exploitants
- Fiches reflexes donnant les principe de base de la surveillance, les valeurs repères et les limites de détection pour chacun des dix produits industriels
- Le logiciel Calliope en permet l'usage pédagogique et pratique immédiat

Les fiches monographiques du GT8

- Uranium naturel
- U. enrichi à 3 %
- U. enrichi à 30 %
- U. enrichi à 90 %
- U. appauvri
- U. de retraitement
- U. de retraitement re-enrichi
- Composé uranium inconnu
- Resultat supérieur aux valeurs repères

Les résidus de traitement du minerais

- Stockages autorisés, sous réglementation ICPE, par arrêtés préfectoraux
- Expertise problématique des sites, très nombreux, parfois mal répertoriés, sur de grandes surfaces
- Inventaire réalisé par l'ANDRA
- Hors du champ de compétence santé/travail

Le transport de combustible

- Revendication de Sud Rail en 98 de classement des cheminots en catégorie A, à cause des wagons « contaminés »
- Débit de dose au contact des conteneurs
 - ◆ U3 O8 : 40 $\mu\text{Sv/h}$ gamma seul
 - ◆ Wagons destinés à Valognes:
 - ★ 60 $\mu\text{Sv/h}$ gamma au contact du canopy
 - ★ 50 $\mu\text{Sv/h}$ neutrons
 - ◆ Pas de classement des cheminots

Les émaux d'uranium appauvri

- Pigment jaune utilisé depuis 1 siècle dans l'industrie des émaux à Limoges
- Affaire « sortie » sous forme de dénonciation par une association anti-nucléaire locale
- Etude ergonomique des postes de travail de la poudre d'émail: usage 1 jour/mois
- Conséquence radiologiques minimales
- Interdiction d'ajout de substances radioactives dans les « parures », dans projet de décret « population » d'application de la Directive 96/29

La métallurgie de l'uranium appauvri « civil »

- Fabrication de quilles de bateau
- contrepoids dans l'aviation
- diaphragmes en radiothérapie
 - ◆ Contrôles sommaires
 - ◆ pas d'accidents ou d'incidents connus

L'avenir

- Les décrets d 'application de la directive 96/29
- La dose maximale admissible à 20 mSv/an, déjà appliquée en pratique
- Des limites de détection abaissées grâce à l 'ICP-MS au μ becquerel/litre
- Mais équipement rare...

Conclusions

- Subsidiarité assez large dans la surveillance des travailleurs de l'uranium
- Due aux particularités de la réglementation des mines,
- Et surtout à leur interprétation locale
- Contrôle central absent, faute de moyens
- Future réglementation: rend la confusion contrôleur/contrôlé impossible
- Chantier de contrôle considérable