
LES REJETS RADIOACTIFS DES CENTRALES NUCLEAIRES ET LEUR IMPACT RADIOLOGIQUE

**Dominique Florence
EDF – Groupe Environnement**

LES EFFLUENTS RADIOACTIFS

ÉVOLUTION

Évolution

Évolution des préoccupations sanitaires et environnementales

- ◆ Principe de précaution
- ◆ Amélioration continue
- ◆ Développement durable
- ◆ Prise en compte des risques faibles
- ◆ Rejet zéro
- ◆ Approche intégrée

Évolution de la réglementation

Évolution

Nouvelles limites annuelles de rejets radioactifs liquides par tranche 900 MWe

Paramètres

Limites en vigueur

Nouvelles limites

Paramètres	Limites en vigueur	Nouvelles limites
Tritium	27 500 GBq	20 000 GBq
Iodes	375 GBq	0,15 GBq
C14		150 GBq
Autres radioéléments H3, K40 et Ra exclus		15 GBq

Évolution

Nouvelles limites annuelles de rejets radioactifs gazeux par tranche 900 MWe

Paramètres

Limites en vigueur

Nouvelles limites

Halogènes	18,75 GBq	0,4 GBq
Aérosols		0,4 GBq
Tritium	575 000 GBq	2000 GBq
C14		550 GBq
Gaz rares		18 000 GBq

Évolution

Nouvelles limites annuelles de rejets radioactifs liquides par tranche 1300 MWe

Paramètres

Limites en vigueur

Nouvelles limites

Tritium	40 000 GBq	30 000 GBq
Iodes	550 GBq	0,05 GBq
C14		200 GBq
Autres radioéléments H3, K40 et Ra exclus		12,5 GBq

Évolution

Nouvelles limites annuelles de rejets radioactifs gazeux par tranche 1300 MWe

Paramètres

Limites en vigueur

Nouvelles limites

Autres produits de fission ou d'activation, émetteurs Bêta ou Gamma	27,5 GBq	0,4 GBq
Iodes		0,4 GBq
Tritium	825 000 GBq	2500 GBq
C14		700 GBq
Gaz rares		22 500 GBq

LES EFFLUENTS RADIOACTIFS

ORIGINES

Origines

Les produits de fission



Origines

Les produits d'activation



Origines

100 % = 0,6 GBq par tranche 900 MWe

REJETS LIQUIDES

HORS TRITIUM ET CARBONE 14

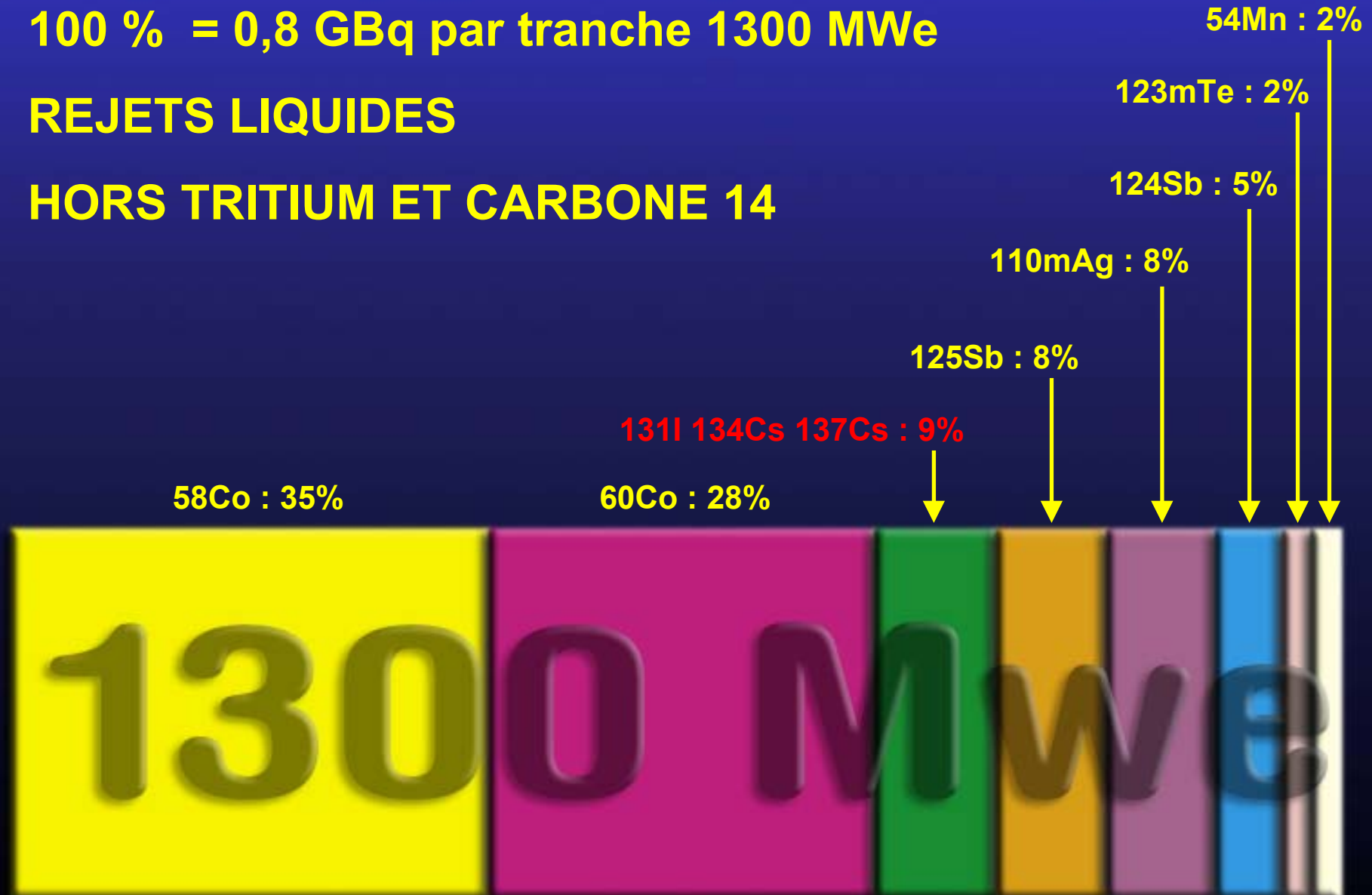


Origines

100 % = 0,8 GBq par tranche 1300 MWe

REJETS LIQUIDES

HORS TRITIUM ET CARBONE 14

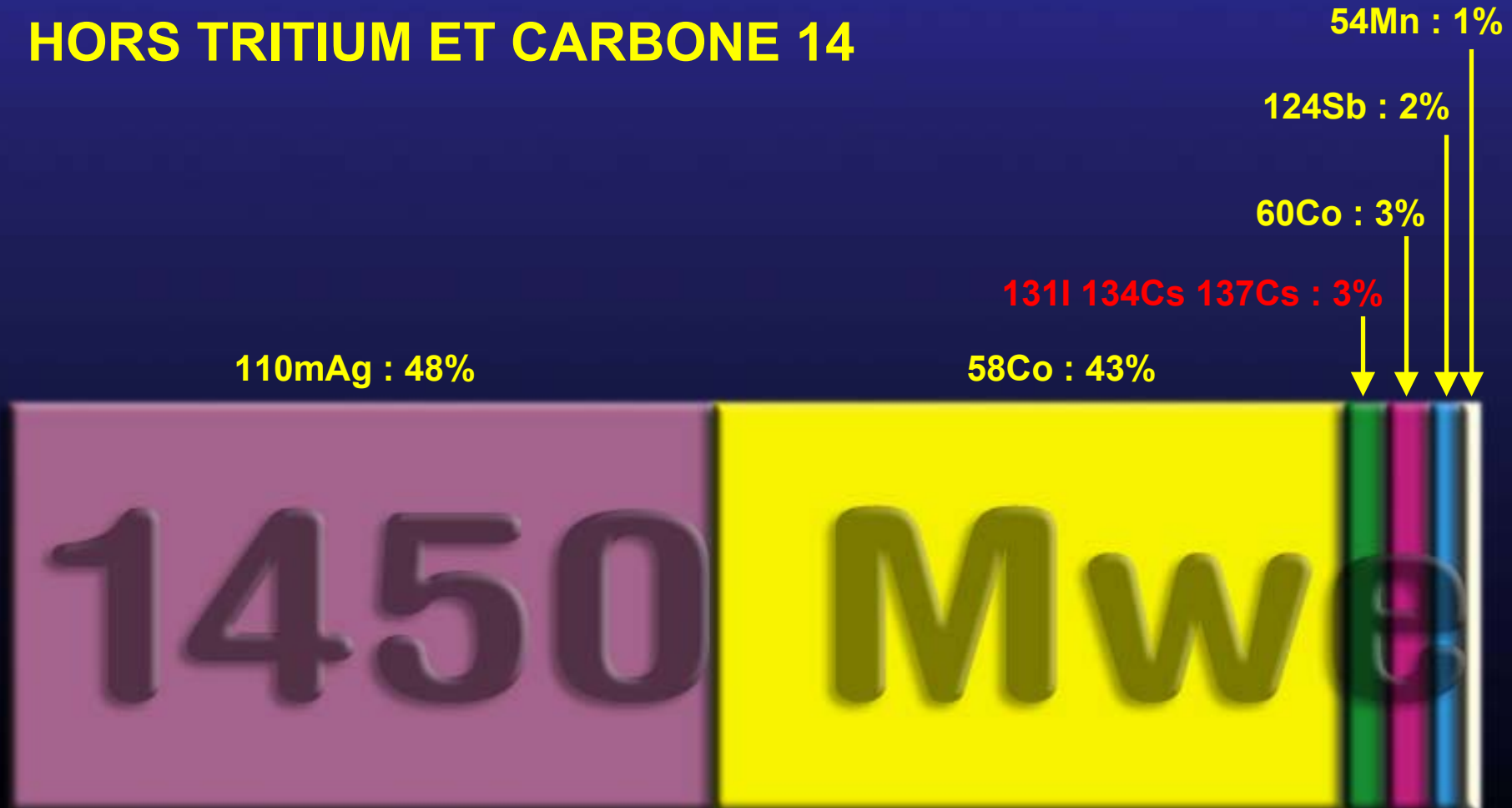


Origines

100 % = 0,6 GBq par tranche 1450 MWe

REJETS LIQUIDES

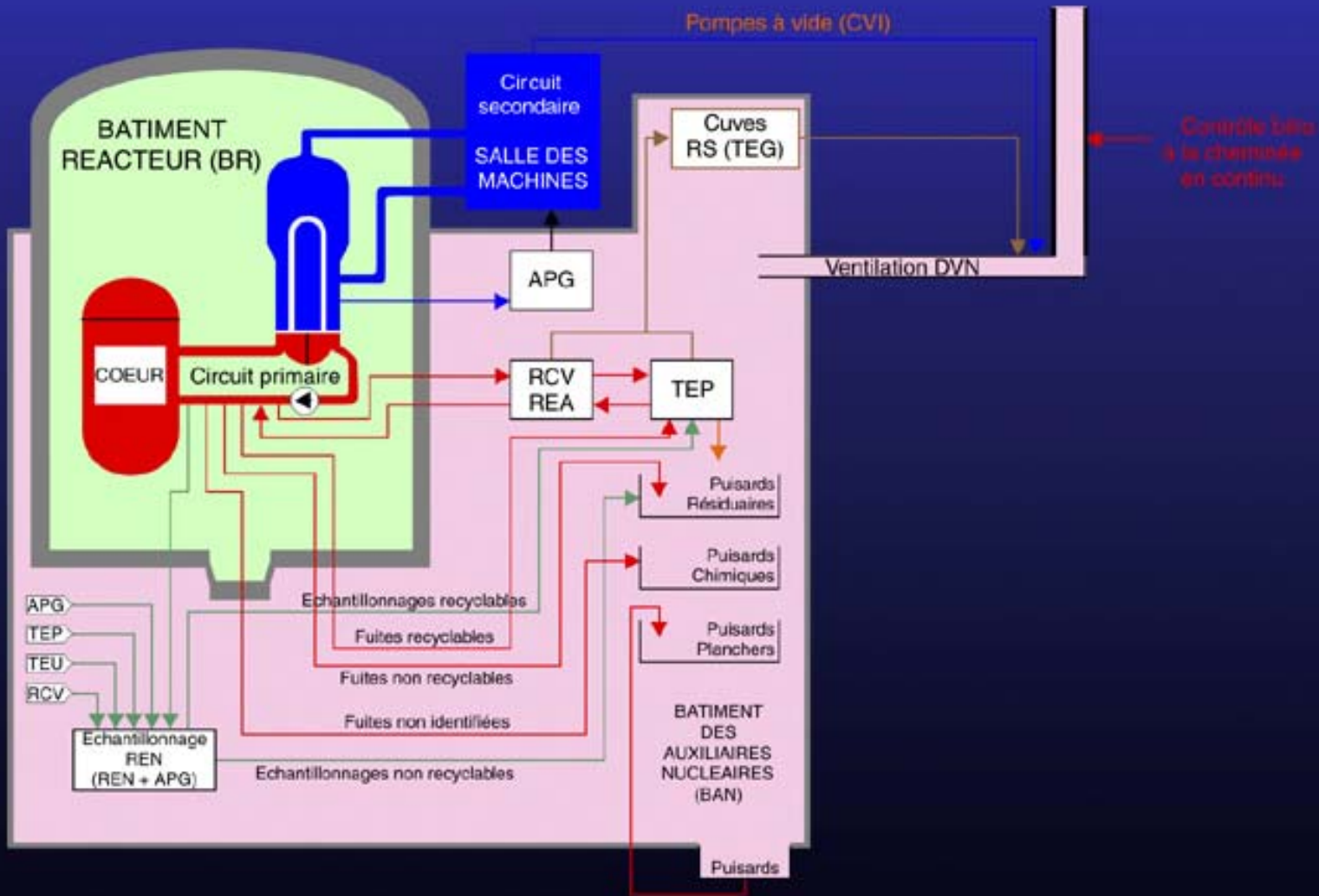
HORS TRITIUM ET CARBONE 14



LES EFFLUENTS RADIOACTIFS

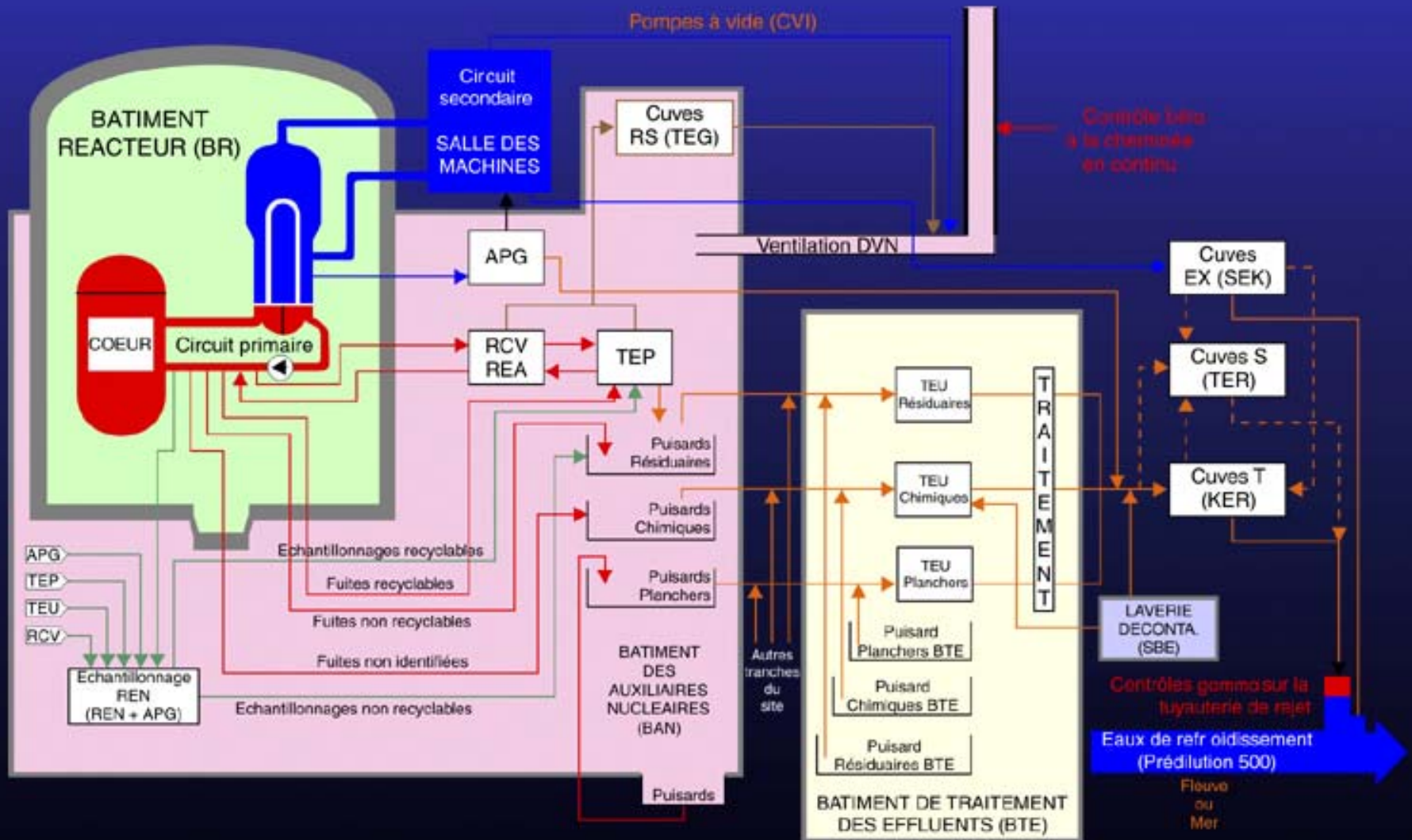
TRAITEMENT

Traitement



Réutilisation

Traitement



Retraitement

Traitement

Bâtiment de traitement des effluents



Traitement



Evaporateur

Traitement



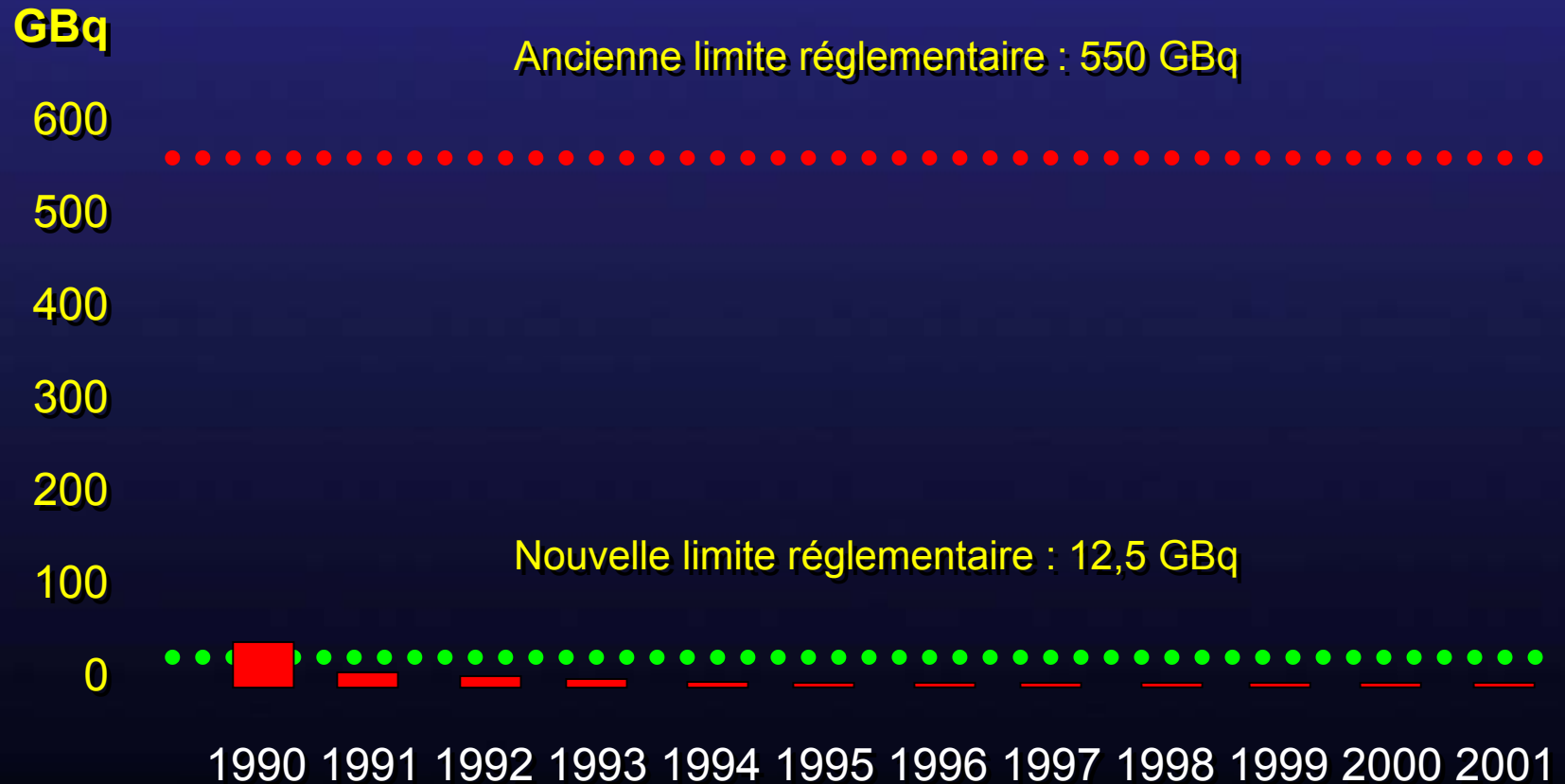
Echantillonnage

LES EFFLUENTS RADIOACTIFS

BILANS

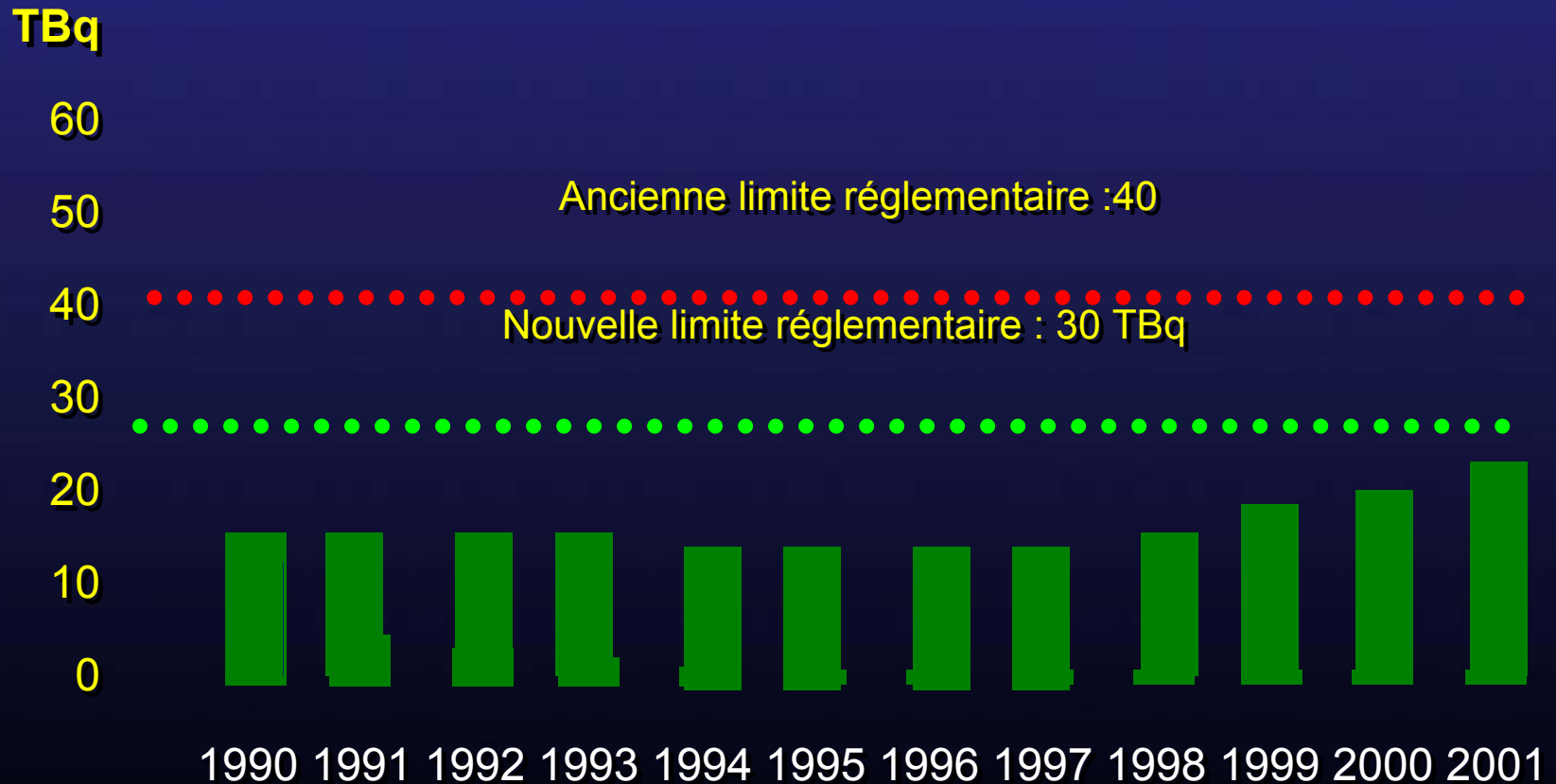
Bilan

Activité liquide hors tritium moyenne rejetée en GBq par tranche par an - Palier 1300 Mw



Bilan

Activité liquide tritium moyenne rejetée en TBq par tranche par an - Palier 1300 Mw



Bilan

Activité rejetée en iode sites 1300 Mwe

1 GBq

0.8 GBq **Limite annuelle**

0.6 GBq

0.4 GBq

0.2 GBq

1996

1997

1998

1999

Belleville

Cattenom

Flamanville

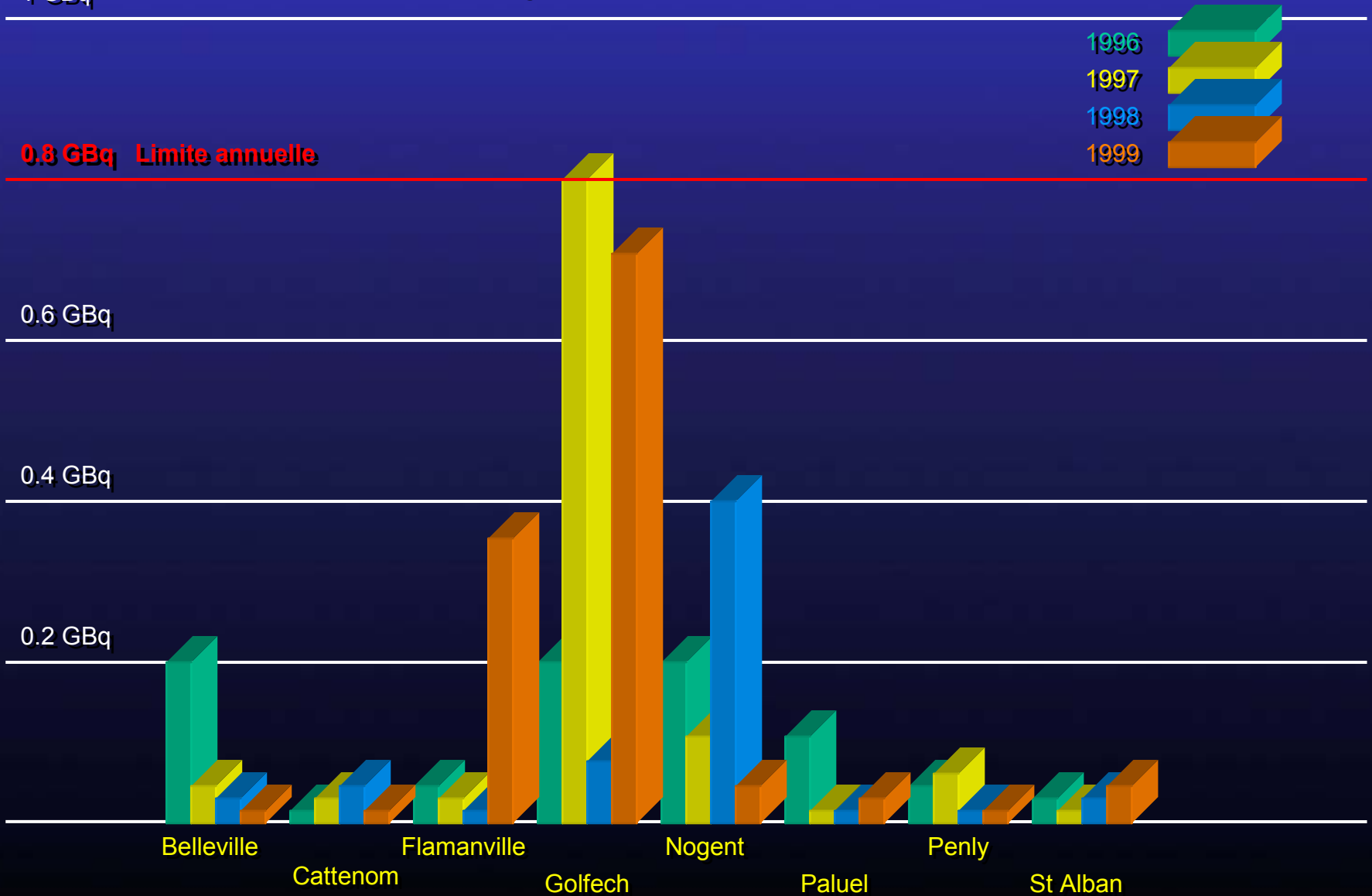
Golfech

Nogent

Paluel

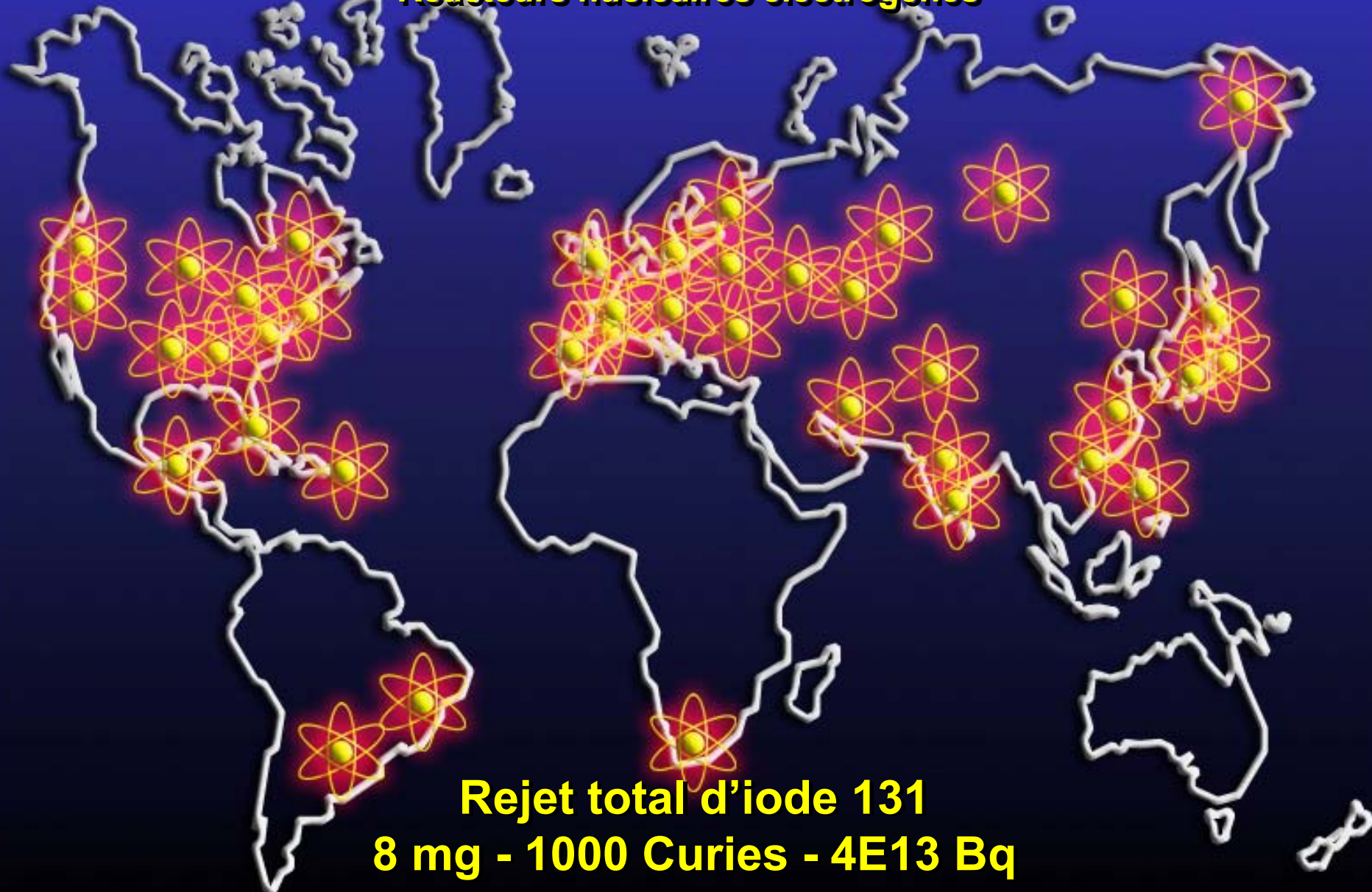
Penly

St Alban



Ordre de grandeur 1

Réacteurs nucléaires électrogènes



Rejet total d'iode 131
8 mg - 1000 Curies - $4E13$ Bq

Ordre de grandeur 200

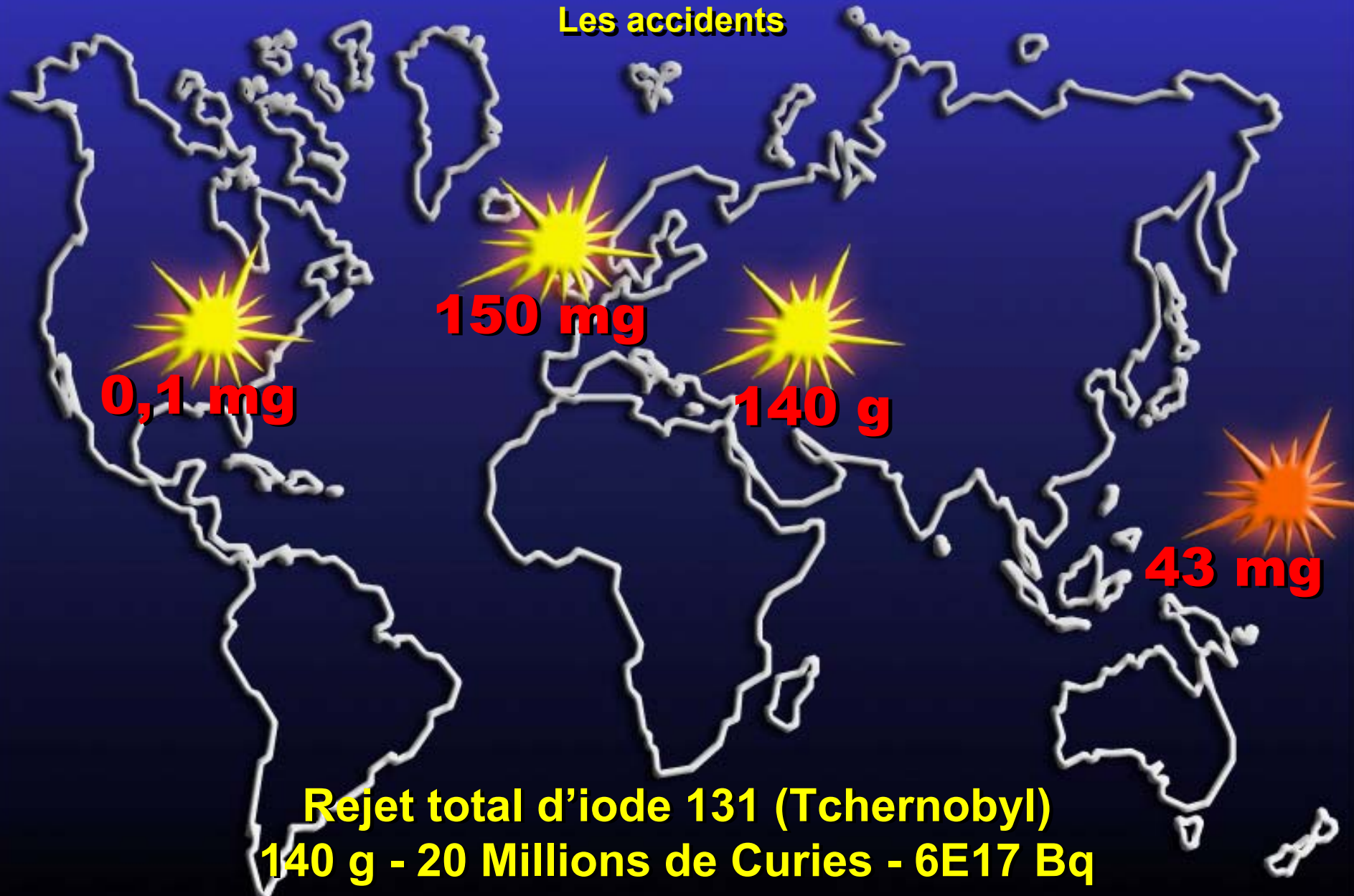
Centres de production de radio-isotopes



Production totale d'iode 131
1 g - 200 000 Curies - $6E15$ Bq

Ordre de grandeur 2 000

Les accidents

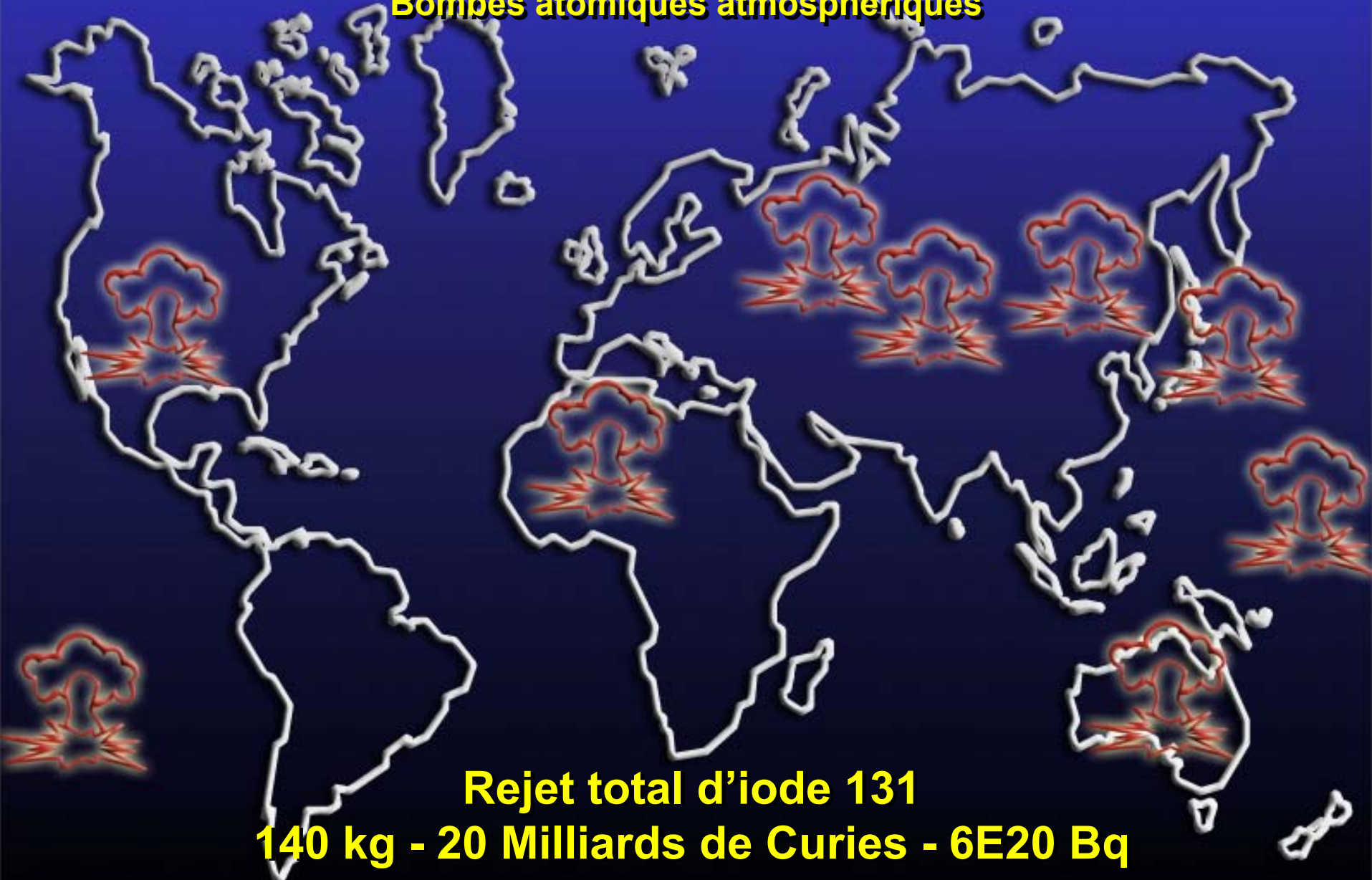


Rejet total d'iode 131 (Tchernobyl)

140 g - 20 Millions de Curies - $6E17$ Bq

Ordre de grandeur 2 000 000

Bombes atomiques atmosphériques



Rejet total d'iode 131

140 kg - 20 Milliards de Curies - $6E20$ Bq

LES EFFLUENTS RADIOACTIFS

MAÎTRISE

Maîtrise

Renouvellement des arrêtés de rejet



**Opportunité de changement
de méthode de comptabilisation**



Amélioration des méthodes de mesure



Comparaisons internationales



Calcul de l'impact dosimétrique

Maîtrise

LAMEN GDL CHINON

**Laboratoire d'analyse et de mesure
de l'environnement nucléaire**

Un laboratoire en appui aux sites

- **Pour la maîtrise des techniques**
- **Pour la réalisation de mesure
de radioactivité et de chimie**
- **Pour enrichir le retour d'expérience**

Maîtrise



Maîtrise



Maîtrise

Comparaison des rejets liquides des réacteurs en GBq par Gwe à l'international

radionucléides	Tritium		Autres	
	1996	1997	1996	1997
France (max)	16 400	15 200	2.13	2.04
France (min)	16 379	15 200	2.01	1.92
Allemagne	12 400	12 400	0.219	0.153
Japon	23 300	23 200	0	0
Espagne	25 900	47 400	6.60	1.35
Féd. de Russie	30 000	30 000	0.436	0.559
États-Unis	27 000	26 400	4.09	1.61

LES EFFLUENTS RADIOACTIFS

DOSE

Dose

Répartition de l'activité gaz par radioélément

Activité gaz en 1996 site de St Laurent



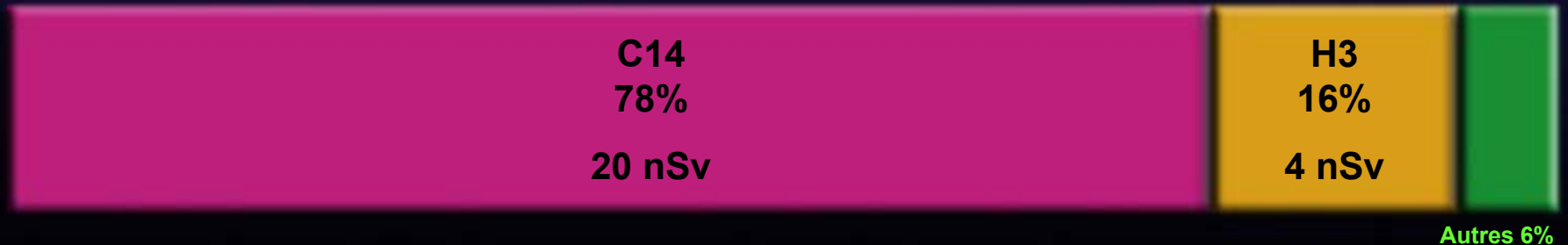
Dose naturelle 2 400 000 nSv

Répartition de l'activité gaz par radioélément

Activité gaz en 1996 site de St Laurent



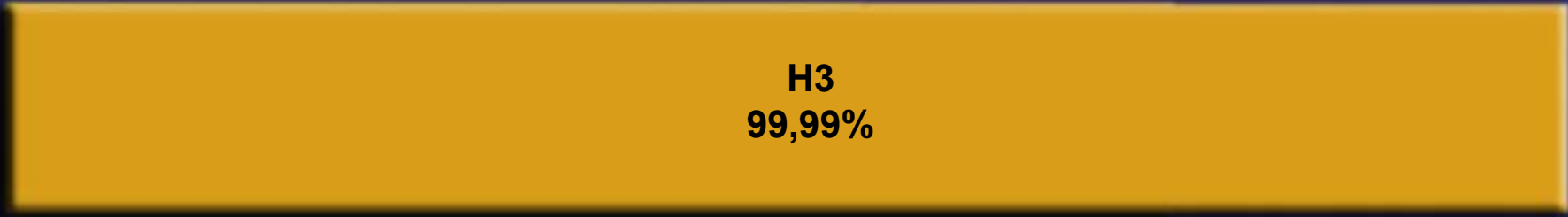
Dose adulte gaz en 1996 à Lestiou près de St Laurent



Dose

Répartition de l'activité liquide par radioélément

Activité liquide en 1996 site de St Laurent



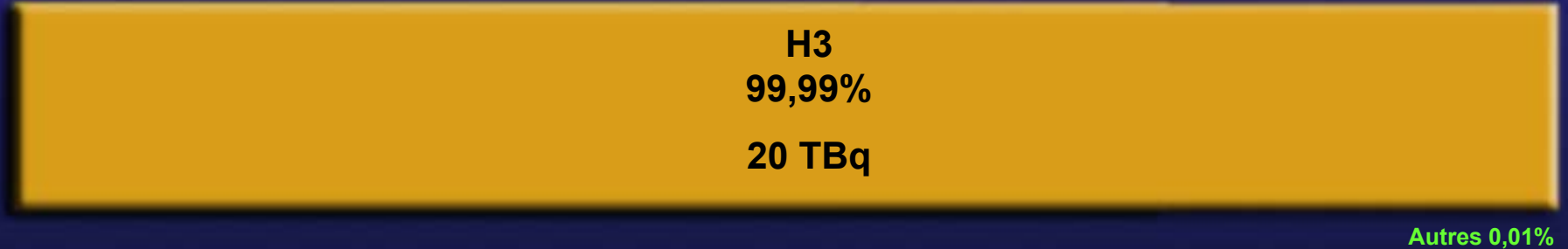
H3
99,99%

Autres 0,01%

Dose naturelle 2 400 000 nSv

Répartition de l'activité liquide par radioélément

Activité liquide en 1996 site de St Laurent

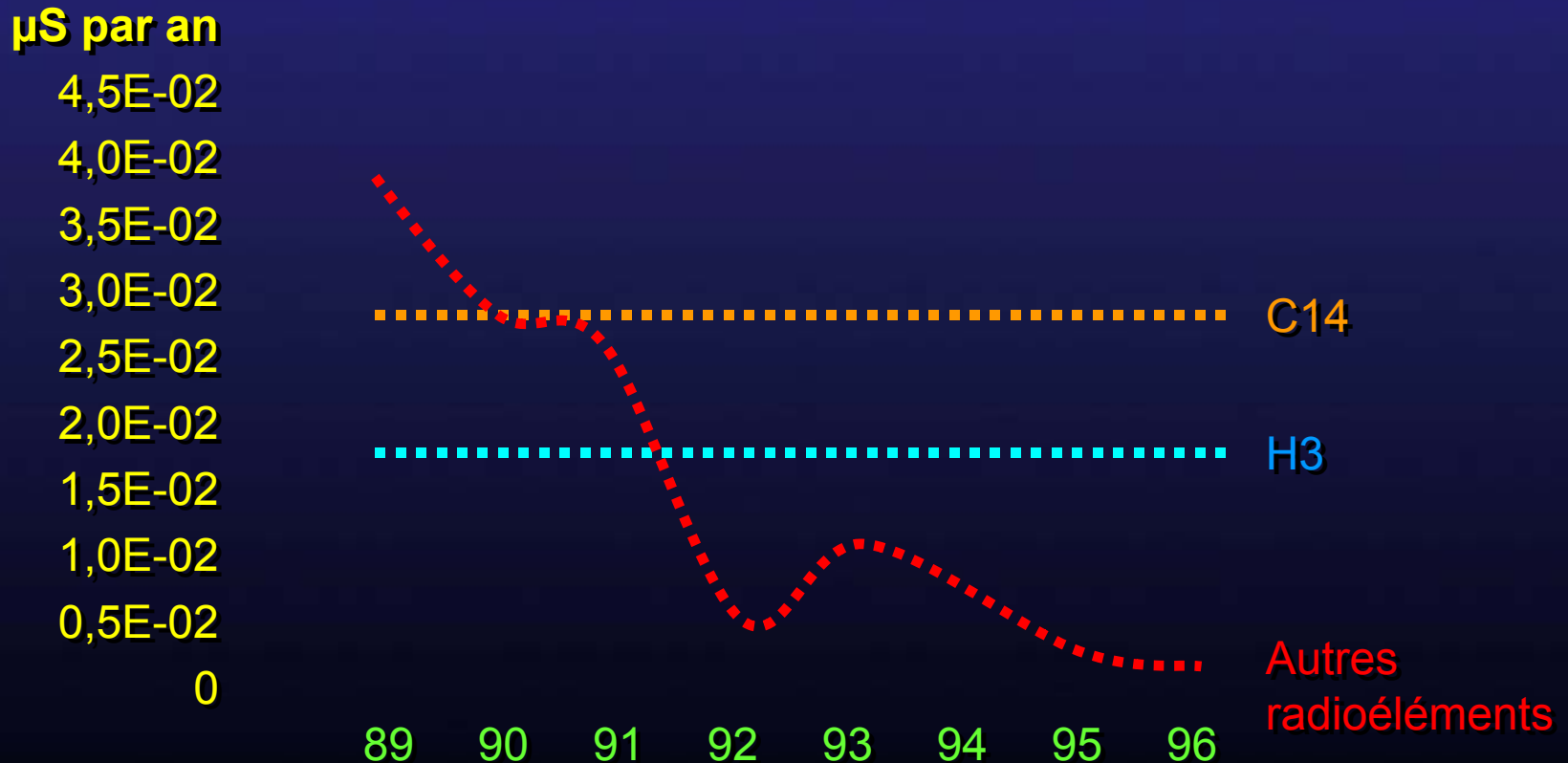


Dose adulte liquide en 1996 à Lestiou près de St Laurent



Dose

Évolution de l'impact dosimétrique dû aux radioéléments prépondérants dans les rejets liquides



Dose

Effets sanitaires

Effet biologique

Effet pathologique

C14	NON	NON
Co60	OUI	OUI
I131	OUI	OUI

LES EFFLUENTS RADIOACTIFS

CONCLUSIONS

Conclusions



Conclusions

