

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Faire avancer la sûreté nucléaire

Le devenir des déchets issus de la remédiation

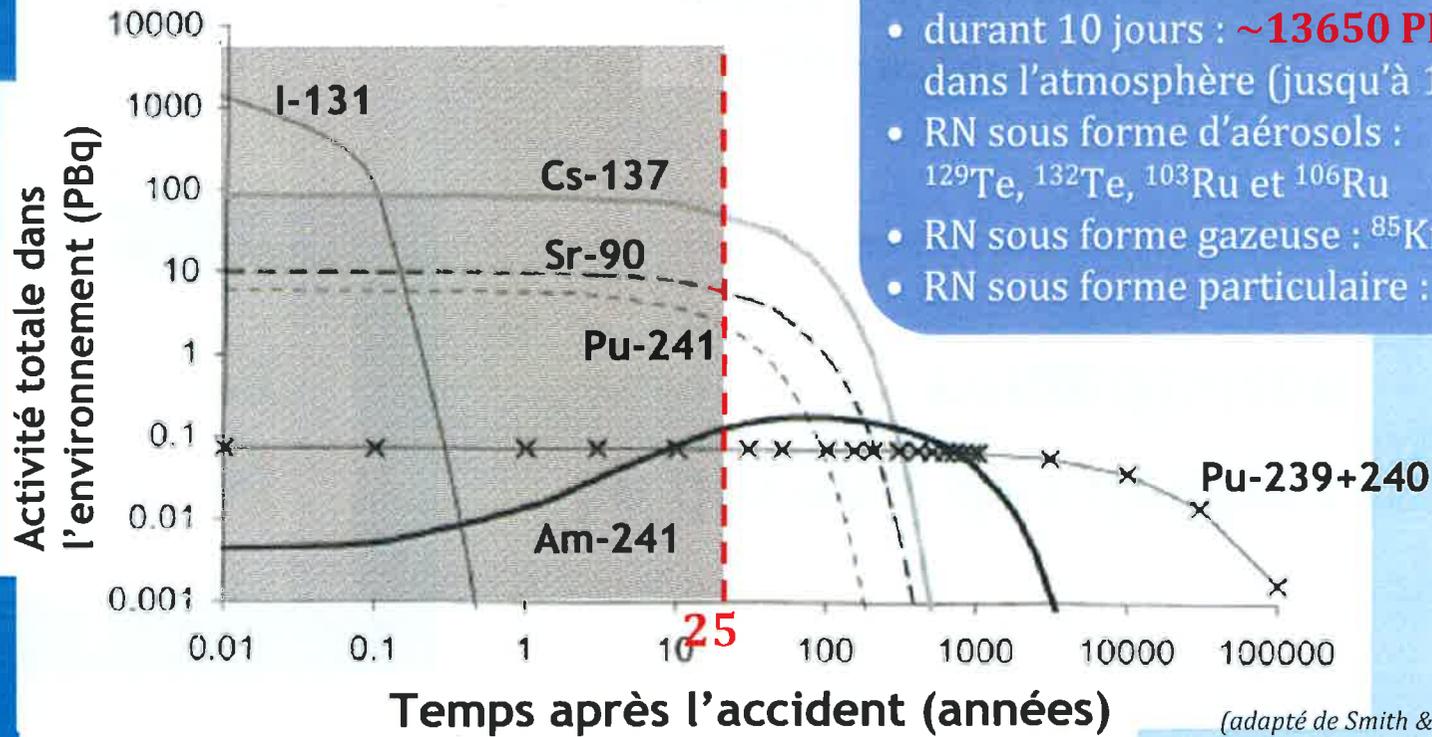
*François BESNUS
Caroline SIMONUCCI
IRSN*



TCHERNOBYL 30 ANS APRÈS – SFRP – 15/03/2016



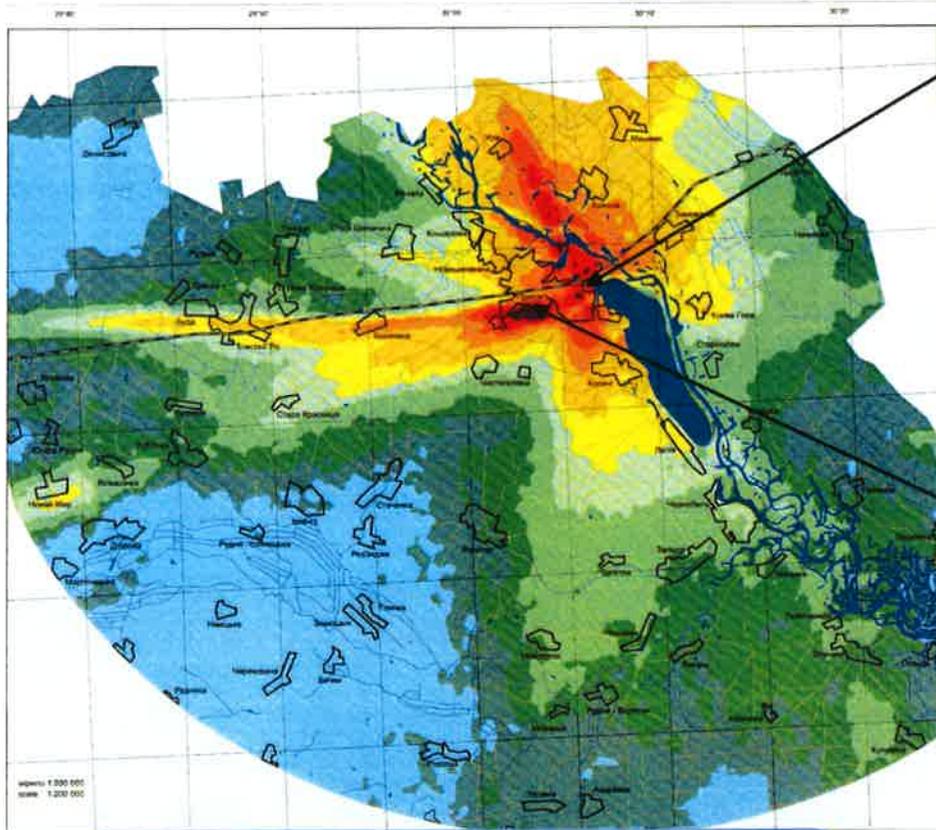
- 26/04/1986 : explosion du réacteur n°4
- durant 10 jours : ~**13650 PBq** de RN rejetés dans l'atmosphère (jusqu'à 10 km d'altitude)
- RN sous forme d'aérosols : ^{131}I , ^{133}I , ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{129}Te , ^{132}Te , ^{103}Ru et ^{106}Ru
- RN sous forme gazeuse : ^{85}Kr , ^{133}Xe
- RN sous forme particulaire : isotopes du Pu



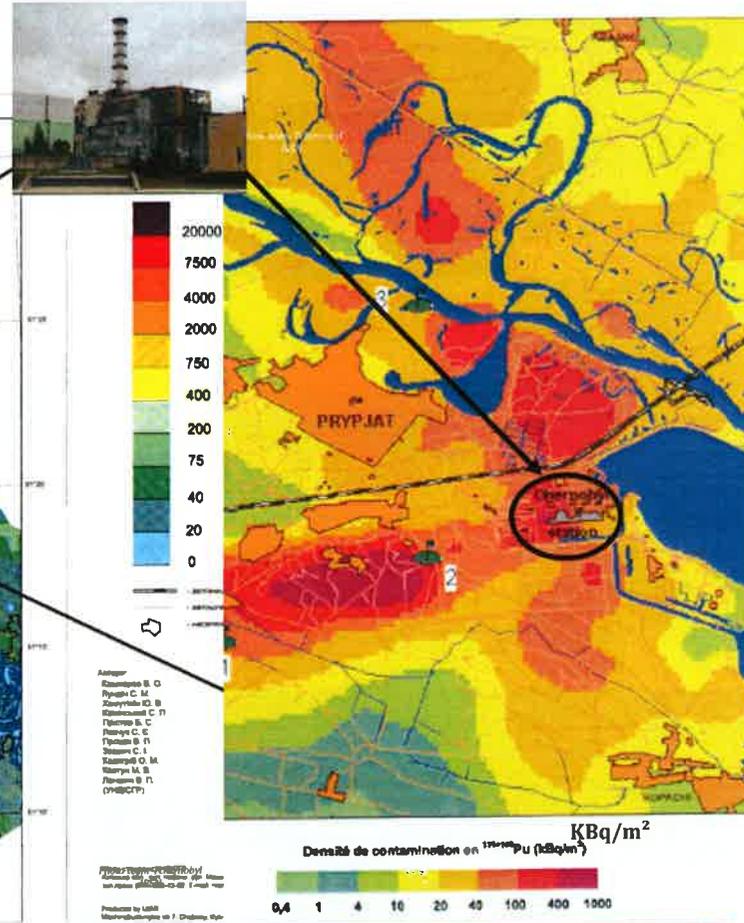
(adapté de Smith & Beresford, 2005).

ZONE D'EXCLUSION

The map of the 30-km Chernobyl zone terrestrial density of contamination with strontium-90 (on 1997)
УНДСГР UIAR

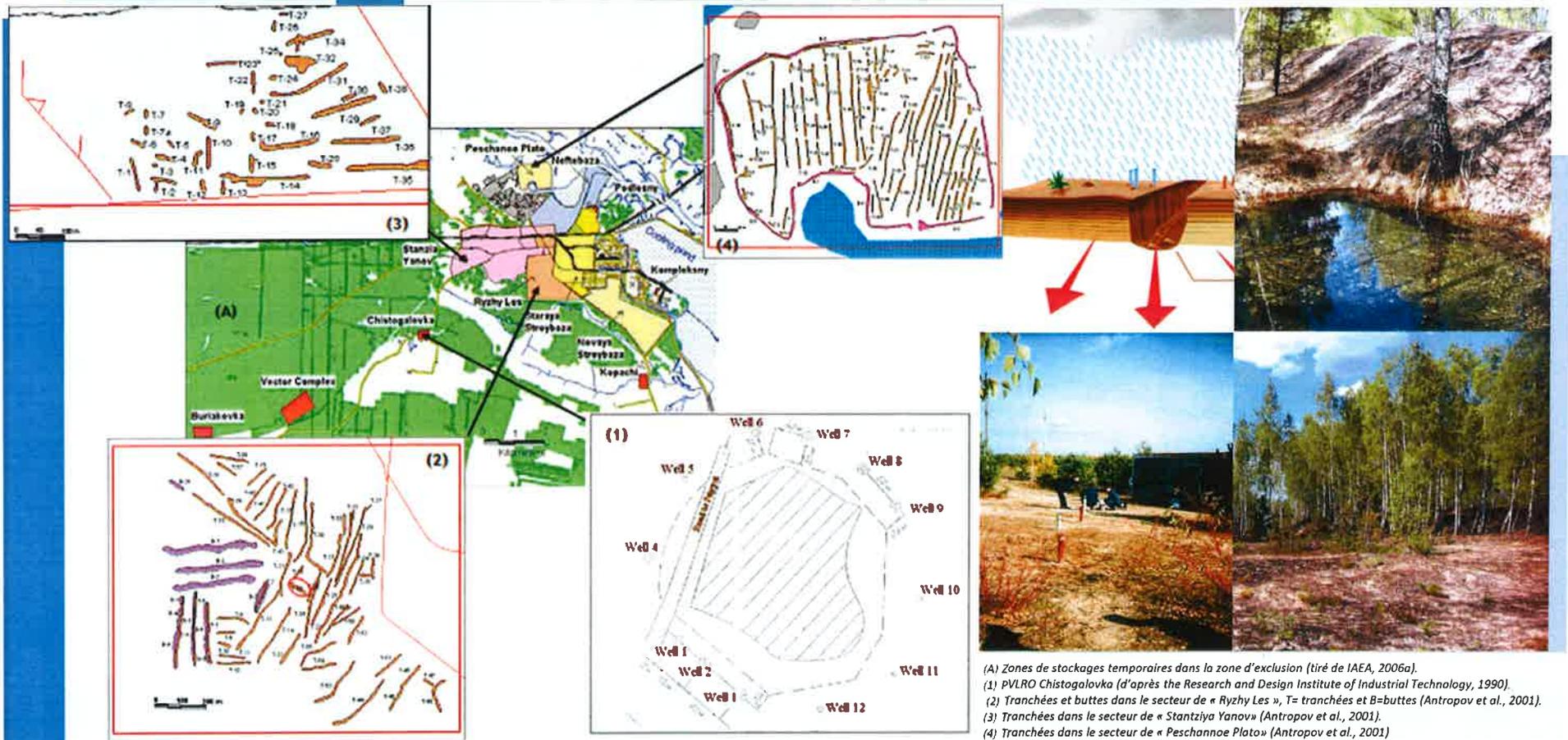


Carte des dépôts aériens ^{90}Sr
(UIAR, 1997)



Carte des dépôts aériens $^{239,240}\text{Pu}$
(Hurtevent & Colle, 2007)

- les déchets de moyenne et haute activité (MHA) 10^4 à plus de 10^6 Bq/g ont été stockés dans des casemates en béton ou dans des tranchées à fond étanche recouvertes d'une couverture argileuse. Ces deux types de stockage font l'objet d'un contrôle radiologique.
- les déchets de faible à moyenne activité (FMA) entre 10^2 et 10^4 Bq/g constitués de sols, déchets, bois, matériaux de constructions, végétaux ont été stockés sous forme de tumulus de terre ou enfouis dans des tranchées.



- > 800 tranchées creusées de 1986 à 1987 dans les sables - recouvertes d'une couche de sable non contaminé de l'ordre de 50 cm d'épaisseur.
- 2 à 4 m de profondeur, quelques mètres de large et quelques centaines de mètres de longueur. dans un rayon de 10 km autour du réacteur accidenté



- Environ 8 km² de surface pour 10⁶ m³ de déchets
- Zone de la forêt rousse contient le volume de déchets (5 10⁵ m³) et l'activité totale (4 × 10¹⁴ Bq) les plus élevés.
- Tranchées = « sources diffuses » de contamination et ne font pas l'objet de contrôles systématiques, la localisation et l'inventaire d'une partie de ces tranchées n'est pas répertoriée.

PLAN DE GESTION ?

La maîtrise de l'exposition repose sur:

1- l'absence de développement d'usages inappropriés des territoires contaminés

- implantation d'habitations
- activités industrielles
- activités agricoles
- etc.

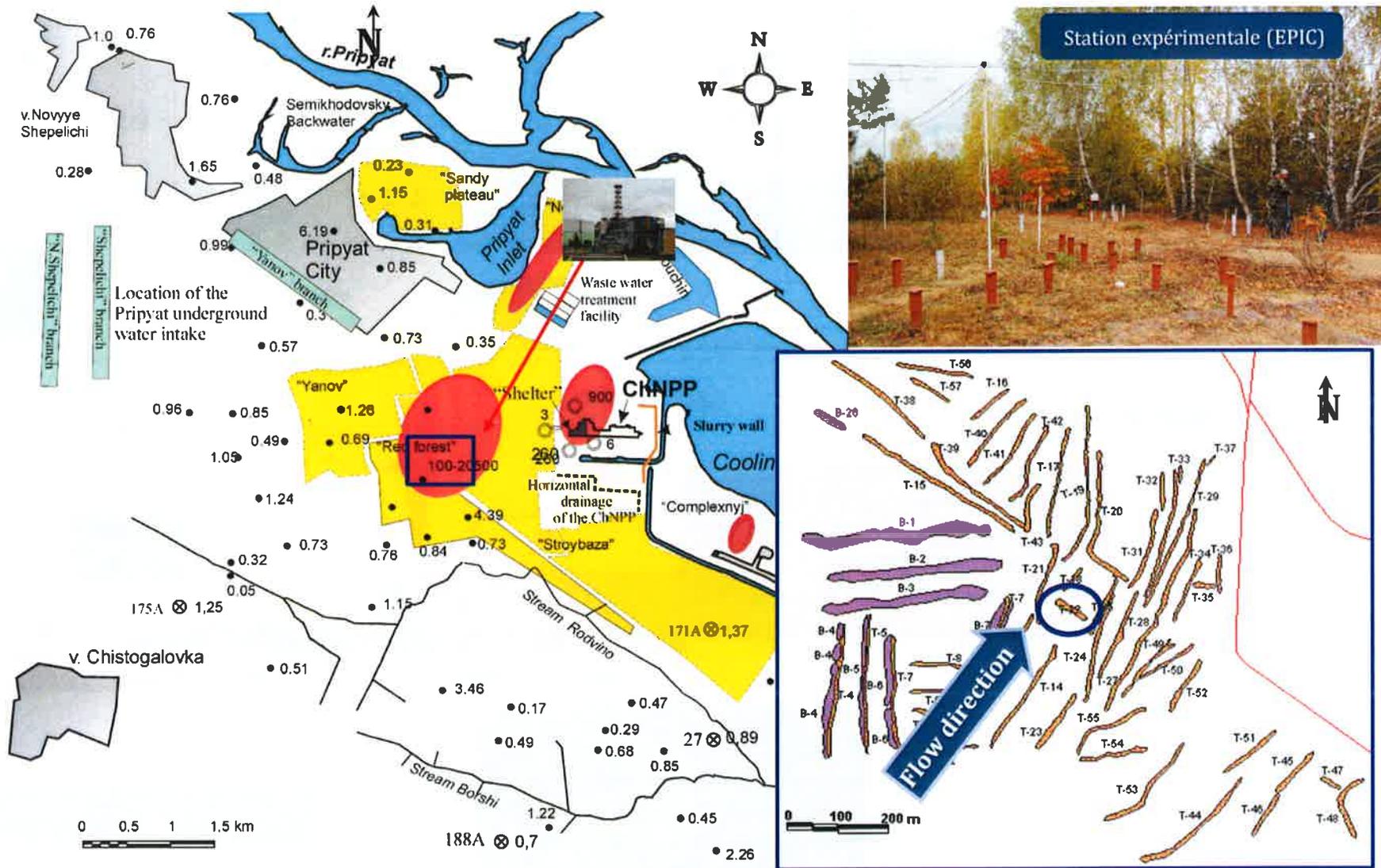
2- le maintien de la zone d'exclusion qui regroupe les territoires les plus contaminés avec

- les sites de stockage des déchets
- des contrôles d'accès stricts
- des restrictions d'usage

La reconquête de la zone d'exclusion impliquant la levée partielle ou totale de ces restrictions doit être fondée sur une évaluation des expositions susceptibles d'être engendrées par les différentes activités qui pourraient être autorisées dans les zones contaminées. Dans cette évaluation, l'impact des sites d'enfouissement des déchets (points chauds) doit être évalué afin de statuer sur deux options envisageables pour leur gestion:

- **le maintien des restrictions d'accès aux sites contenant les déchets ?**
- **la reprise des déchets ?**

ETUDE DE CAS (1)



ETUDE DE CAS (2)

Le terme source : la tranchée

L'infiltration des eaux météoriques entraîne la mobilisation des radionucléides dans la tranchée et leur migration vers la nappe

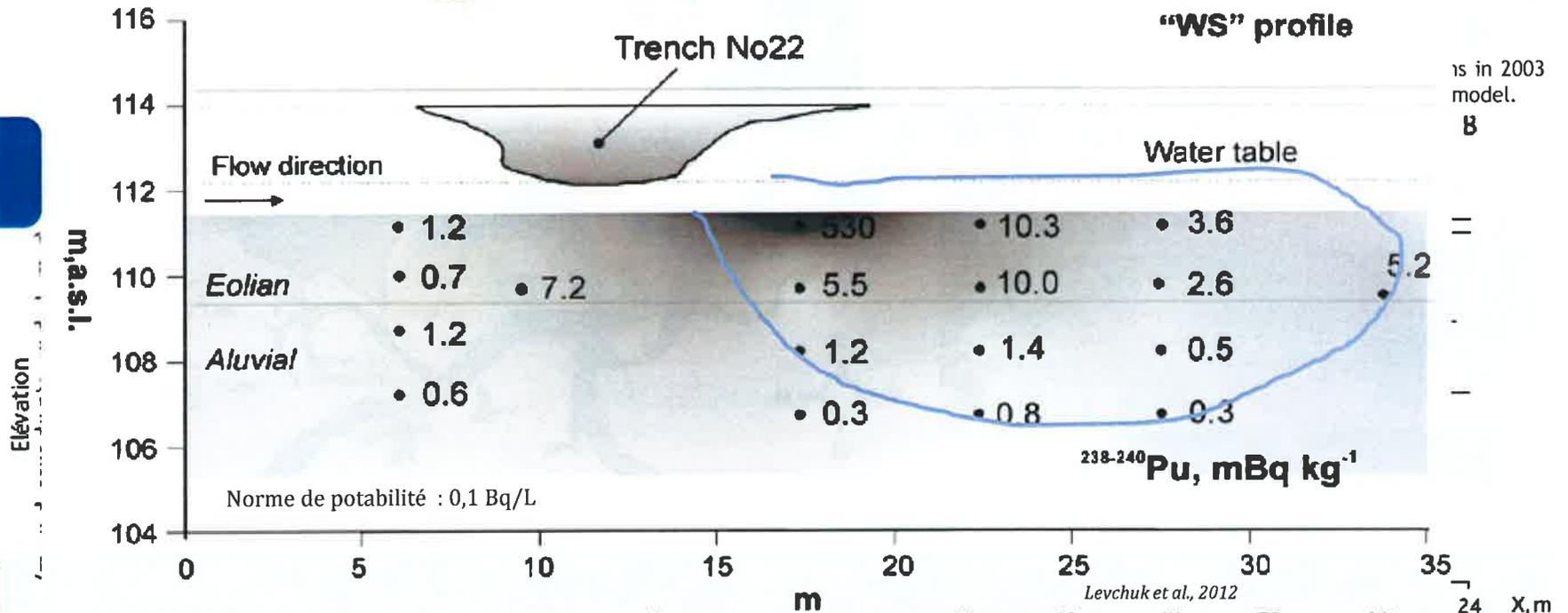
Couche remaniée

Zone Non Saturée

Nappe

- troncs d'arbres de la forêt rousse, débris végétaux, etc.
- sol contaminé
- particules de combustible
- débris de l'explosion

²³⁸⁻²⁴⁰Pu



1998



2008

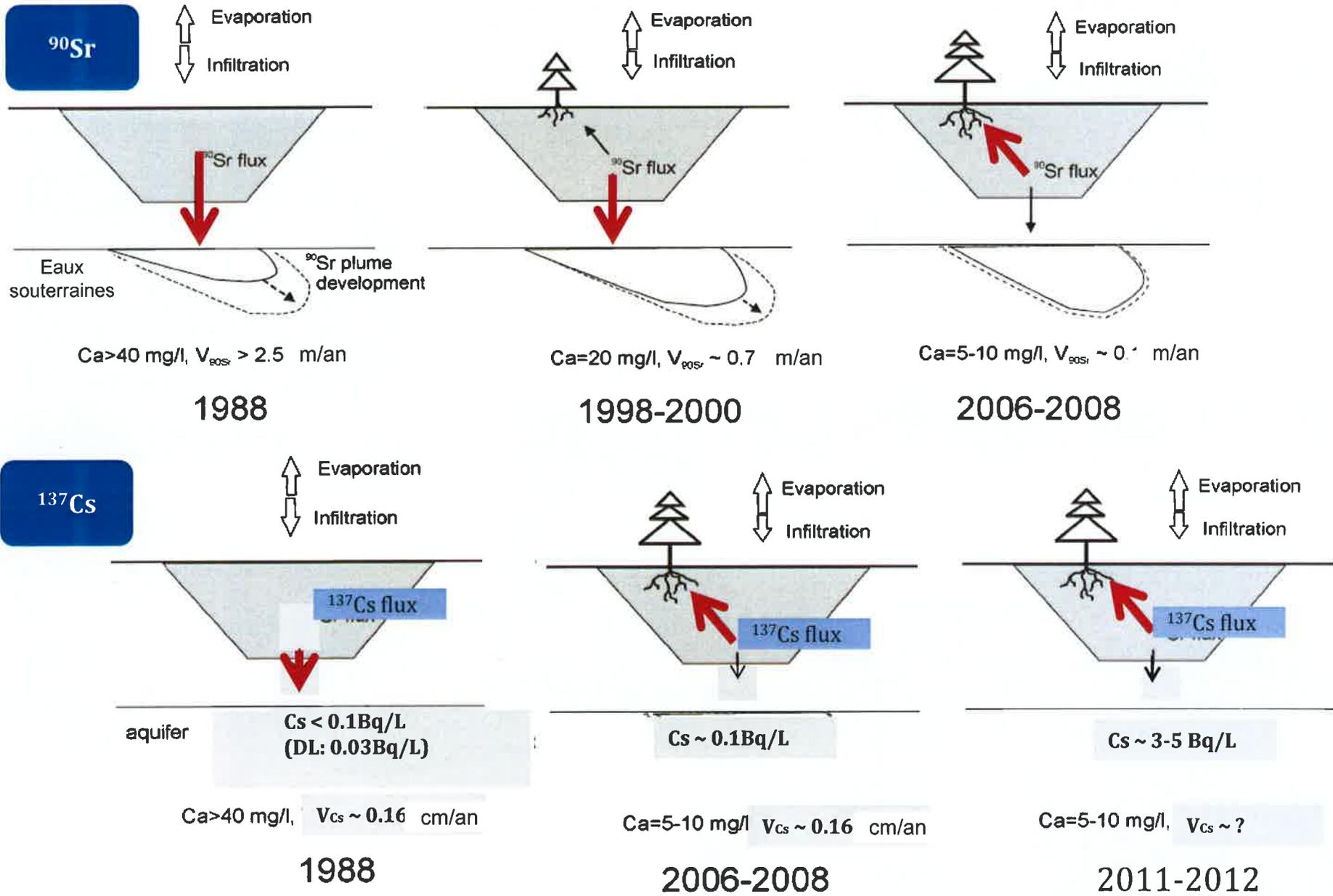


Recyclage de l'activité
dans les arbres

2012



ETUDE DE CAS (4)



(modified from Bugai et al., 2012)

CONCLUSIONS

Assainissement des sites de stockage : $>> 10^6 \text{ m}^3$ (déchets+aquifère+végétation)
Impact localisé et apparemment stabilisé



Maintien des restrictions : solution la plus réaliste pour limiter l'exposition des populations dans l'optique de reconquête

Mais

La confirmation du caractère localisé de l'impact de ces sites sur l'environnement reste à confirmer (représentativité de l'étude)

Certains sites pourraient contenir une activité extrêmement élevée nécessitant reprise

Ces résultats ne présagent pas des **quantités de déchets** générées par d'autres opérations d'assainissement effectuées dans l'environnement de la centrale et qui ne seront connues que lorsque les usages précis des terrains qui pourraient être envisagés dans le cadre d'un plan de reconquête auront été définis.



