

Le “cycle” du transport des matières / déchets

Maîtrise des risques et gouvernance

Yves Marignac

Directeur de **WISE-Paris**

Réunion publique

Débat public PNGMDR

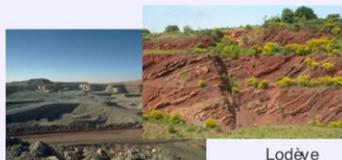
Rouen – 4 juillet 2019

Transports : des risques associés à des choix

- La situation résulte de choix déterminés à trois niveaux au moins :
 1. Les **options industrielles** – nature et volume d'activité,
 2. L'**approche du risque** – sûreté et sécurité,
 3. La **gestion de l'espace public** – information et concertation.
- Les décisions prises par l'industrie et les autorités dans ces domaines sont à l'origine des risques subis sans autre choix par les populations

Étapes de transformation des matières et de production de déchets radioactifs dans le "cycle" du combustible

Extraction / Purification



Mine Niger

Lodève

Conversion / Enrichissement



Eurodif

Pierrelatte

Fabrication combustible



Mélox

Romars

Utilisation en réacteur



Perly

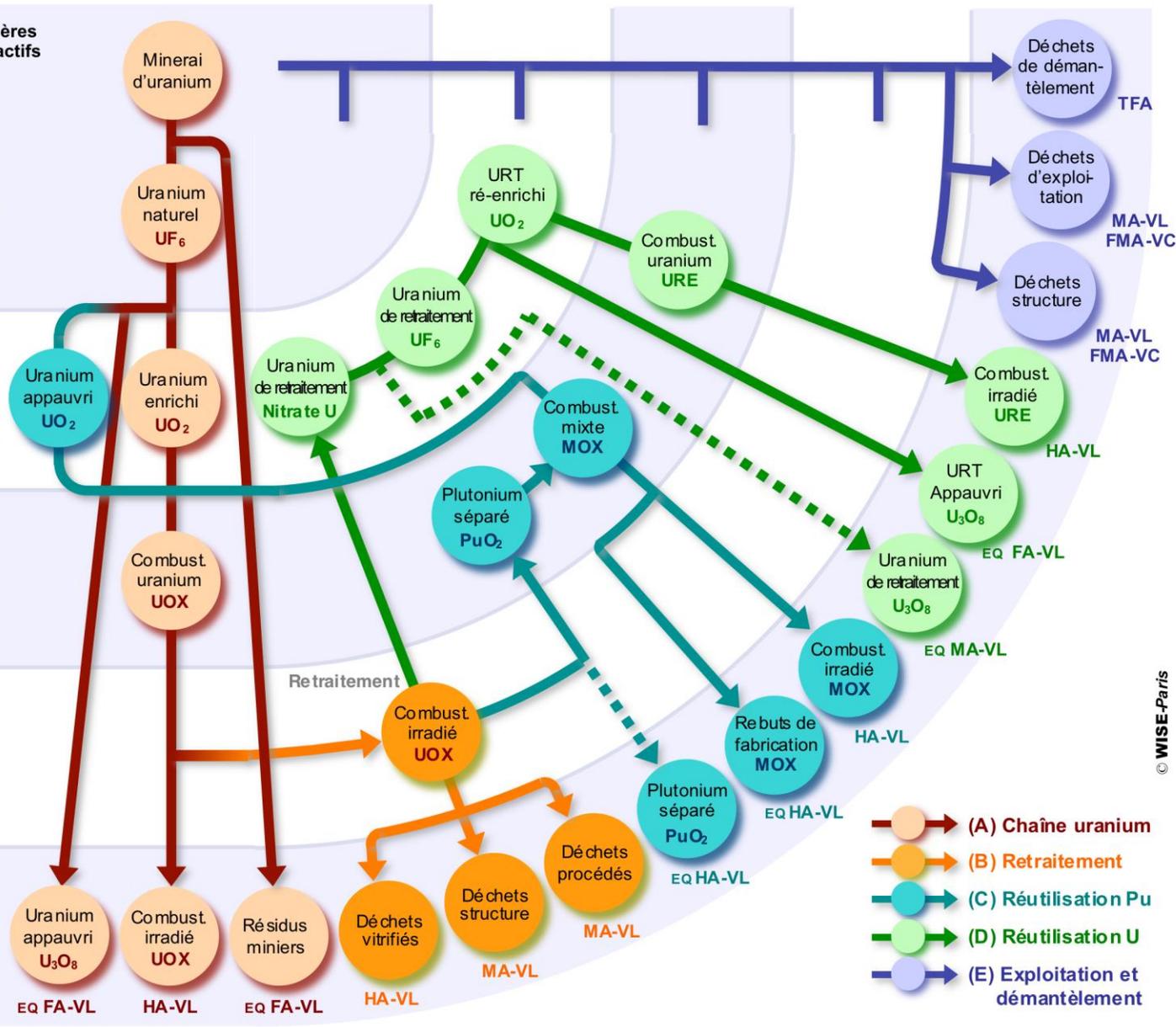
Cruas

Entreposage et stockage

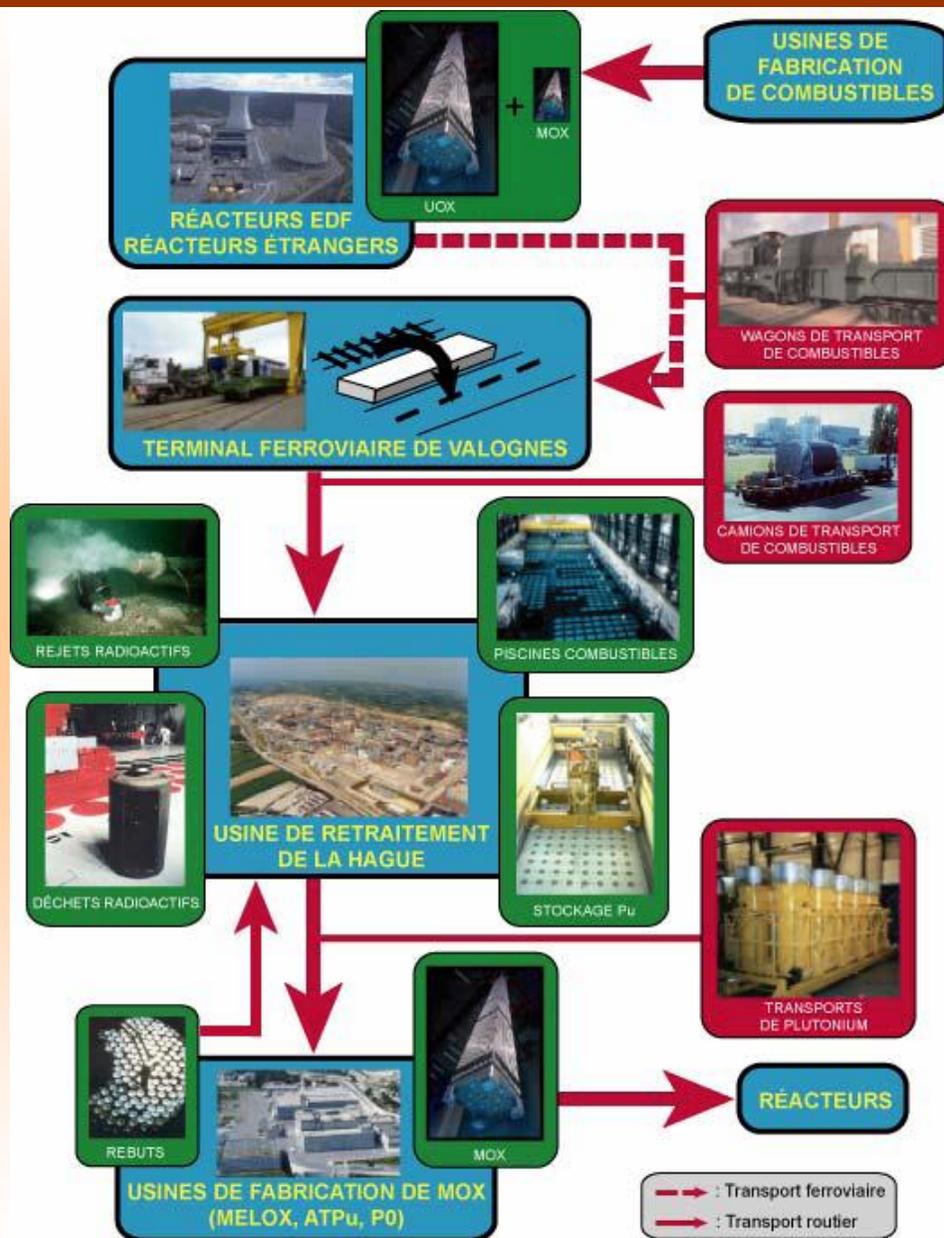


Soullaines

La Hague



© WISE-Paris

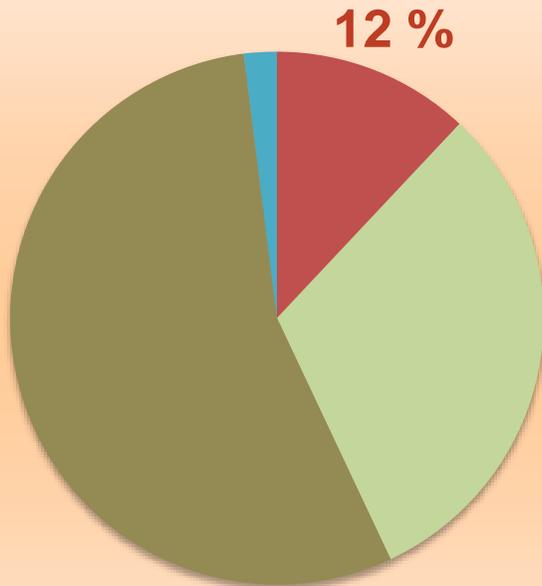


Nombre de transports pour l'année 2016

	Cycle direct	Avec recyclage	Solde
PuO2	0	64	64
MOX utilisé	0	56	56
MOX neuf	0	28	28
UOX utilisé	265	242	-23
UOX neuf	397	363	-34
Rebuts	0	?	?

Source: estimations WISE-Paris, d'après ASN – 2017-2018

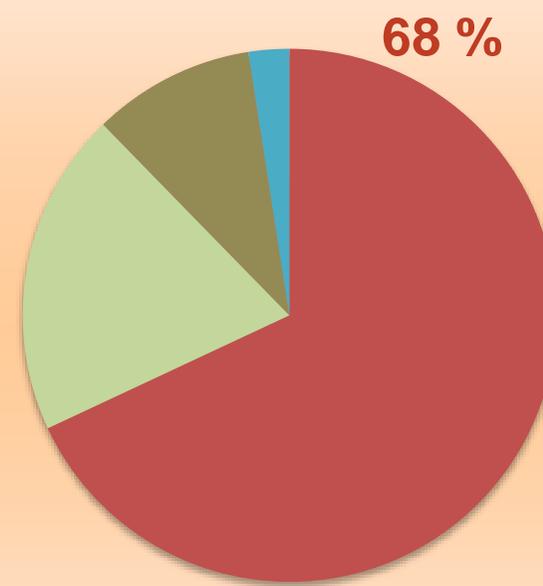
Part des secteurs dans le flux des transports de matières et déchets (2015)



12 %

- Cycle du combustible
- Médical
- Industrie et contrôles
- Recherche

Part des secteurs dans le total des événements déclarés (2015)



68 %

Secteur d'activité source du transport	Fréquence des évènements (2014-2015)
Cycle du combustible	1 pour 1 400 colis
Médical	1 pour 10 300 colis
Industrie et contrôles	1 pour 41 600 colis
Recherche	1 pour 4 400 colis

Source : IRSN, 2015

Risques associés aux transports de plutonium

- Très grande **criticité** Selon conditions isotopiques et géométrie, à partir de quelques centaines de grammes. Plutôt de l'ordre de quelques kilogrammes dans les conditions industrielles.
- Très forte **radiotoxicité** Quelques dizaines de micro-grammes suffisants pour déclencher un cancer des poumons (inhalation à partir de poudre). Même un très faible relâchement de matière est potentiellement mortel.
- Risque de **prolifération** Il est faux d'affirmer que le plutonium "qualité réacteur" n'est pas utilisable, par opposition au plutonium "qualité militaire". Il est seulement moins efficace et moins fiable.

Hans Blix, Directeur de l'AIEA en 1990 : *"L'Agence considère le plutonium provenant de combustible irradié à de forts taux de combustion et en général le plutonium d'une quelconque composition isotopique à l'exception du plutonium contenant plus de 80 % de plutonium-238, comme utilisable pour un dispositif explosif nucléaire."*

- Usage en **"bombe sale"** S'ajoute le risque de détournement de plutonium pour dispersion avec un explosif "classique". Quelques grammes suffiraient à créer l'effet de terreur recherché.

- **Logique de dimensionnement** : “éviter” l’accident grave plutôt qu’y “résister”
Multiplication d’impacts très importants par une probabilité très faible
- Les critères de dimensionnement peuvent être dépassés en situation réelle

Comparaison des critères de dimensionnement à des situations réelles, étude de 2003

Critères de dimensionnement (colis)	Accidentologie transport matières dangereuses	Exemples		Actes de malveillance
		Transport ferroviaire	Transport routier	
<ul style="list-style-type: none"> • Chute 9 m surface indéformable. • Chute 1 m barre métallique. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dans 5 % des accidents routiers, vitesse d’impact supérieure à celle correspondant à ce choc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Déraillement d’un train de CI, Apach, 1997. • Passage des trains de CI sous le tunnel de Bernay. 	<ul style="list-style-type: none"> • Camion suspendu Tancarville, h>50 m. • Viaduc Calix, Caen, surplomb stockage d’hydrocarbure, h>>9 m 	<p>Tout scénario imaginable après le choc des attentats du 11 Sept. 2001 contre le WTC.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Feu hydrocarbure 30 mn à 800 °C 	<ul style="list-style-type: none"> • 40% des accidents concernent des transports d’hydrocarbures. • 47% probabilité qu’un feu dépasse 50 mn. • Feux d’hydrocarbures en tunnel : réf. 1.100 °C. 	<ul style="list-style-type: none"> • Livingston, USA, 1982, feu d’hydrocarbure et matières diverses, T inconnue, D > 5 jours - Gueret, 1997, 2 wagons de 70 kl de fioul se renversent. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tunnel Mt Blanc, 1999, T>1.100°C, D>14 h. • A61, Carcassonne, 1997, feu hydrocarbure suite à accident entre deux PL. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Immersion 15 m, 8 h • Immersion 200 m, 1 h 	<p><i>Non étudié dans le rapport.</i></p>			

Source : WISE-Paris – “Les transports de l’industrie du plutonium en France”, 2003

- Limite de l'approche probabiliste :

Le dimensionnement devient insuffisant quand ce qui a été jugé à l'origine "improbable" s'avère dans un contexte qui évolue "vraisemblable"

- Scénarios étudiés par WISE-Paris en 2003

Accident ferroviaire : train de combustible irradié, déraillement en tunnel, percussioin par un autre train, éventuellement complication incendie
 —> *Relâchement important, contamination équivalente à zone d'exclusion Tchernobyl.*

Accident routier : transport de poudre d'oxyde de plutonium, choc important
 —> *Relâchement potentiel équivalent à plusieurs dizaines de doses létales.*
 plus collision avec un camion d'hydrocarbure et incendie
 —> *Zone plusieurs milliers d'habitations à évacuer, jusque dizaines cancers mortels.*

Action terroriste : attaque à l'arme lourde plus feu d'hydrocarbure
 —> *Zone plusieurs dizaines milliers d'habitations à évacuer, jusque centaines cancers mortels.*

Note : Ces scénarios sont basés sur des données publiques, qui sont par ailleurs insuffisantes pour caractériser les risques. Ces évaluations fixent des ordres de grandeur et ne se substituent pas à des études détaillées

- **Limite de l'approche probabiliste** : le dimensionnement devient insuffisant quand ce qui a été jugé à l'origine "improbable" s'avère dans un contexte qui évolue "vraisemblable"
- *Scénarios étudiés par WISE-Paris en 2003*

Type	Conditions	Conséquences potentielles
Accident ferroviaire	Train de combustible irradié, déraillement en tunnel, percussion par un autre train, éventuellement complication incendie	<i>Relâchement important, contamination équivalente à zone d'exclusion Tchernobyl</i>
Accident routier	Transport de poudre d'oxyde de plutonium, choc important	<i>Relâchement potentiel équivalent à plusieurs dizaines de doses létale</i>
	... plus collision avec un camion d'hydrocarbure et incendie	<i>Zone de plusieurs milliers d'habitations à évacuer, jusque plusieurs dizaines de cancers mortels</i>
Acte terroriste	Attaque à l'arme lourde plus feu aggravant	<i>Zone de plusieurs dizaines de milliers d'habitations à évacuer, jusque plusieurs centaines de cancers mortels</i>

Note : Ces scénarios sont basés sur des données publiques, qui sont par ailleurs insuffisantes pour caractériser les risques. Ces évaluations fixent des ordres de grandeur et ne se substituent pas à des études détaillées

Gestion de l'espace public

- **Contrôle législatif** très limité :
 - pas ou très peu d'encadrement législatif spécifique
 - pas de contrôle parlementaire des activités de transport nucléaire
- Absence de **concertation** :
 - pas de procédure publique élaborée d'autorisation des transports nucléaires, ni au niveau des véhicules (qui pourraient être considérés comme des installations nucléaires mobiles), ni de leurs itinéraires, ni de leurs zones de transit (ex. Valognes)
 - question uniquement abordée dans les procédures d'enquête publique pour la création d'INB, mais toujours de façon marginale et sous un angle local
- Absence même d'**information** :
 - aucune exigence réglementaire d'information des élus locaux, pourtant responsables de la sécurité civile notamment au niveau des communes traversées
 - aucune information des populations sur les risques et les conduites à tenir en cas d'accident, avec notamment l'absence de PPI spécifique
 - au contraire, application systématique et étendue du secret...

WISE-Paris / Large & Associates

Transports de plutonium en France

Problèmes de sûreté et de sécurité du container de transport FS47

Y. Marignac, X. Coeytaux, J. Large - *Septembre 2004*

C'est peut-être la poursuite de cette politique de secret sur les transports français de plutonium de qualité réacteur qui est aujourd'hui au cœur du problème : ce secret, qui paraît peu efficace pour la défense en profondeur contre des terroristes potentiels et leur accès à l'information sur les dates et les itinéraires des convois de plutonium, sert surtout à éviter aux autorités françaises de rendre compte et de justifier de leurs pratiques actuelles, par lesquelles elles affirment garantir la pleine et entière protection de la population dans le contexte d'instabilité et de risque actuel.

Plus d'information :

WISE-Paris



Yves Marignac, Directeur de **WISE-Paris**

E-mail : yves.marignac@wise-paris.org

Tél : +33 6 07 71 02 41

Twitter : @YvesMarignac

WISE-Paris (Service Mondial d'Information sur l'Energie) est une agence indépendante d'information d'étude et de conseil, de statut associatif, créée en 1983 et basée à Paris, sans aucun lien avec tout autre organisation dénommée WISE