

Réexamen de sûreté de l'INB n° 116

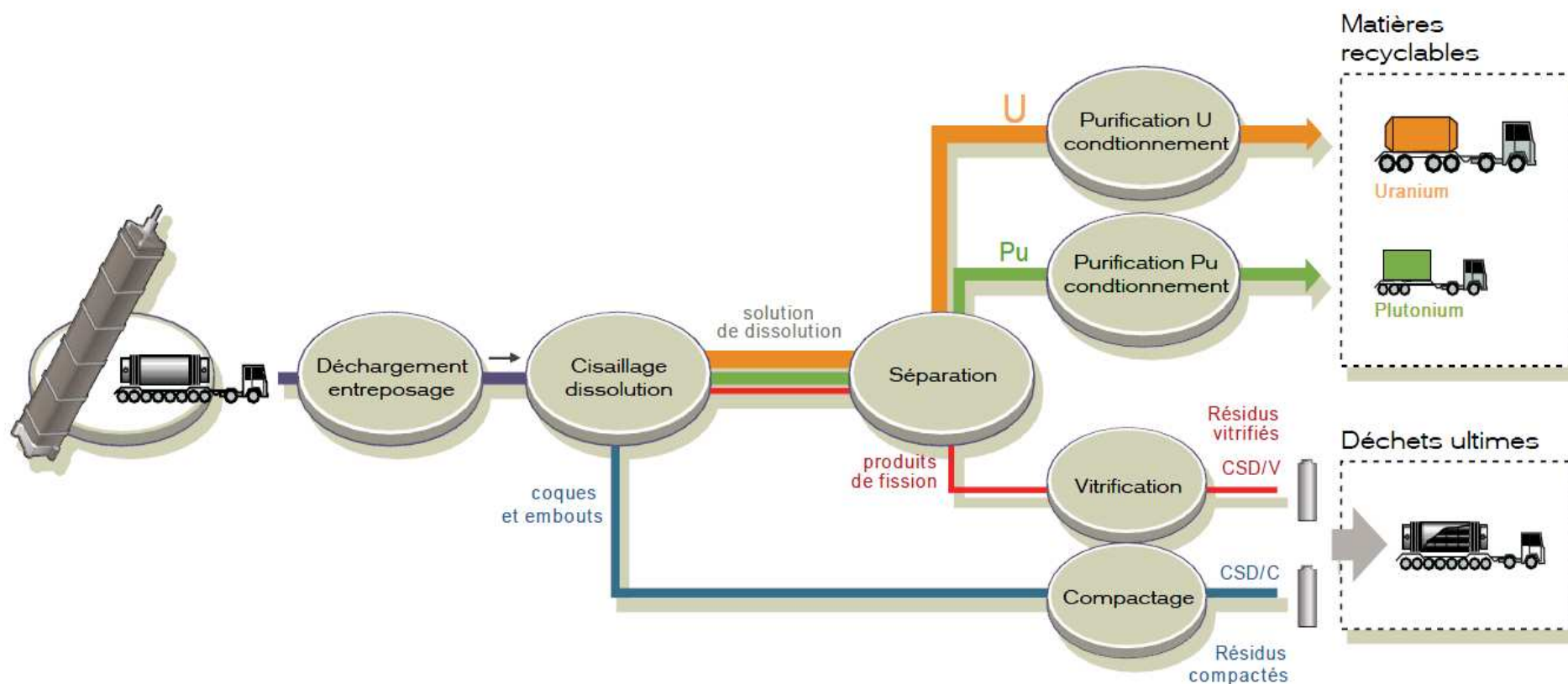
Principales conclusions de l'expertise IRSN



Sommaire

- Rappel sur l'usine de traitement des combustibles usés UP3-A
- Stratégie d'expertise IRSN du dossier de réexamen de l'usine
- Principales conclusions de l'expertise IRSN
- Illustration de l'examen de conformité réalisé : Corrosion des évaporateurs de concentration des produits de fission
- Conclusion

Schéma de procédé de l'usine



Dossier de réexamen de l'usine UP3-A

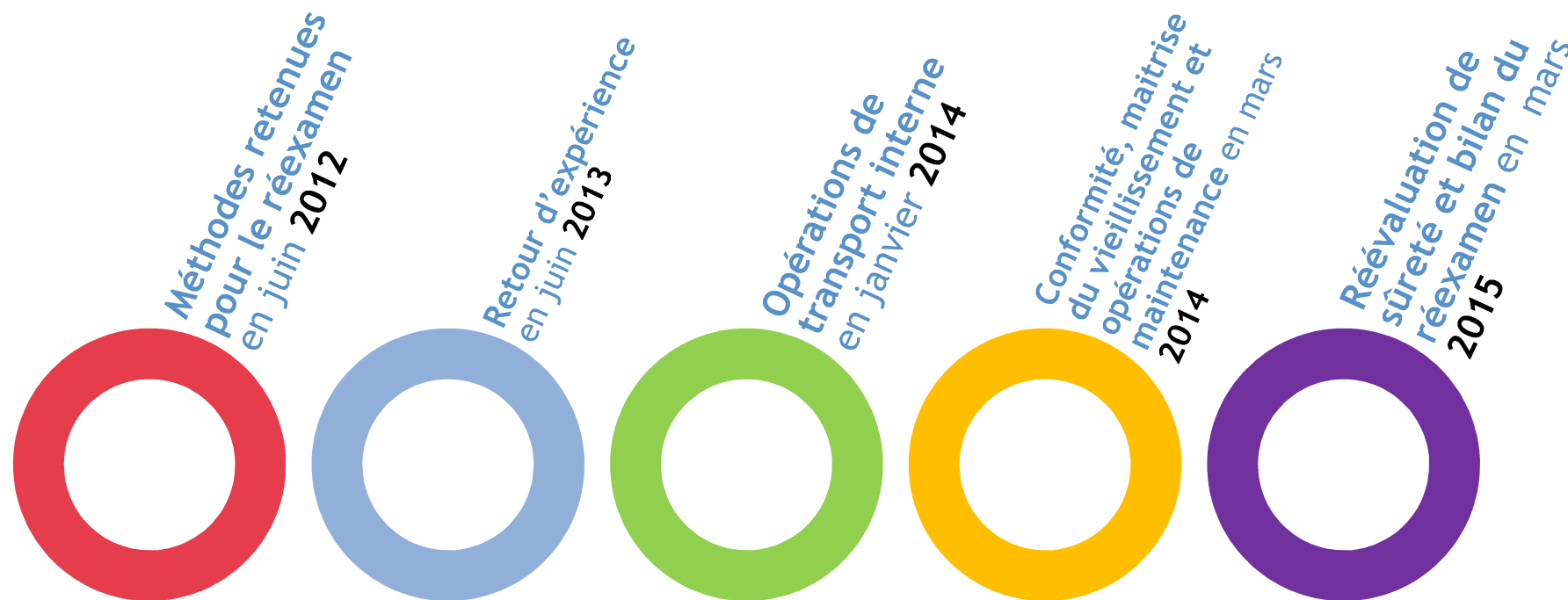
■ Premier réexamen périodique complet de l'usine mise en exploitation au début des années 90

- ▶ Expérience limitée d'ORANO à cette époque
- ▶ Pas de transmission d'un dossier d'orientation du réexamen

■ Contenu du dossier de réexamen transmis en 2010

- ▶ Examen de conformité et de maîtrise du vieillissement
- ▶ Analyse du retour d'expérience
- ▶ Réévaluation de sûreté intégrant les évolutions réglementaires ou des règles de l'art et les nouvelles connaissances disponibles

Stratégie d'expertise de l'IRSN

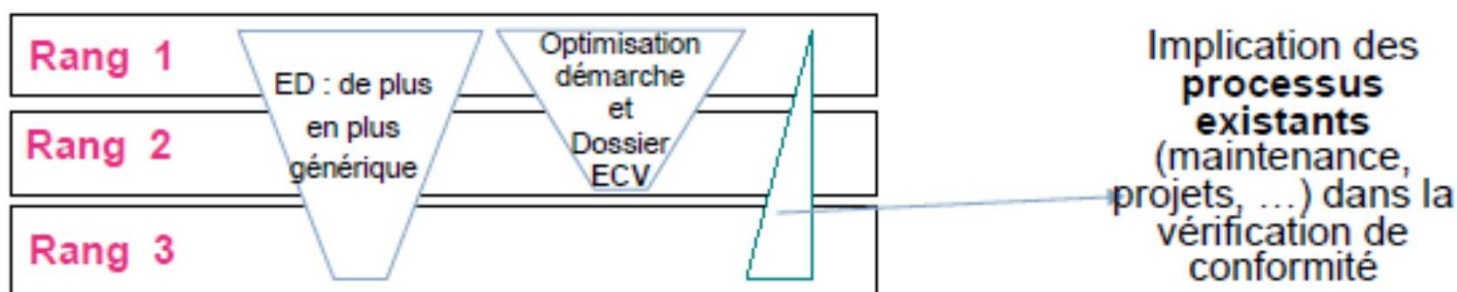


+ Plusieurs réunions des groupes permanents d'experts auprès de l'ASN entre 2012 et 2015

Examens de conformité et de vieillissement (ECV)

- Nombreuses évolutions de la méthode d'identification des équipements importants pour la protection (EIP) concernés notamment par **ces examens** au cours de l'expertise de l'IRSN

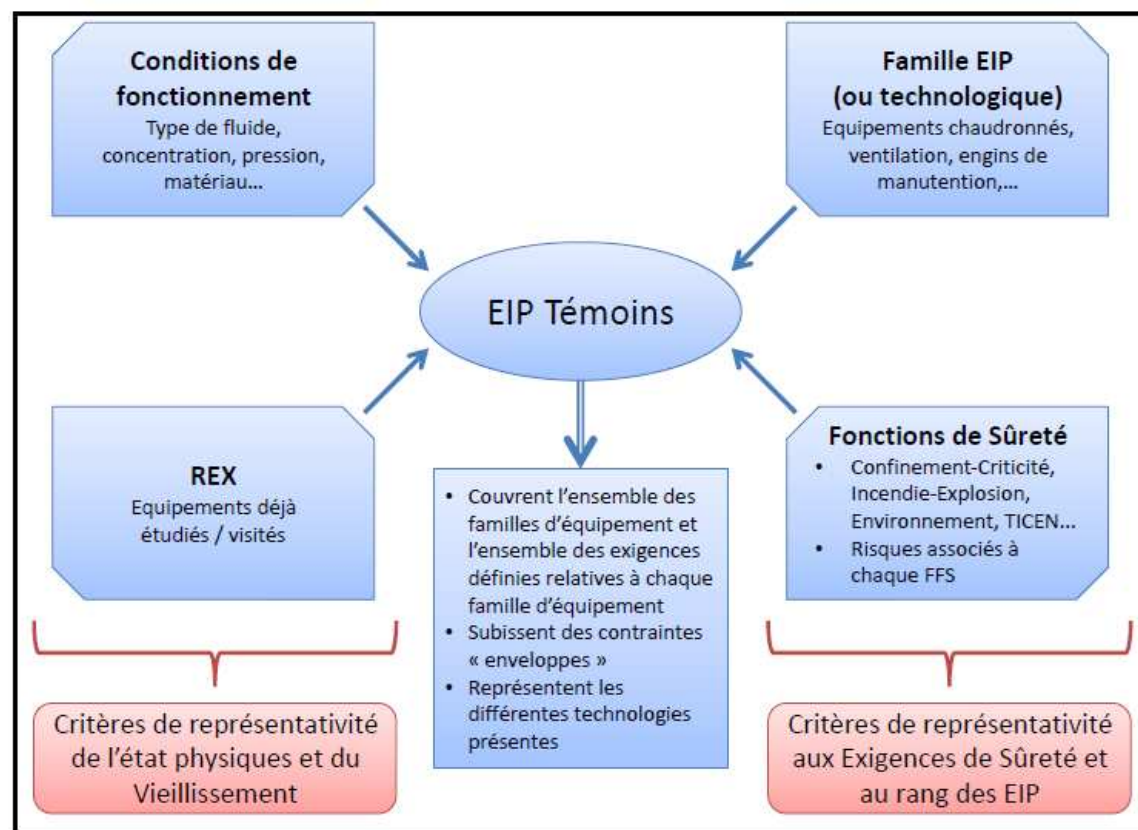
- ☑ Prise en compte des équipements des différents niveaux de défense en profondeur et des agressions internes ou externes
- ☑ Justification de la hiérarchisation retenue des EIP pour tenir compte de leurs rôles dans la maîtrise des risques et de leur caractère remplaçable ou non



- ☑ Définition d'exigences opérationnelles servant de support notamment aux examens de conformité

Examens de conformité et de maîtrise du vieillissement

- Mise en place par ORANO d'une démarche structurée et de ressources dédiées à ce projet
- Fondé sur des équipements « témoins » faisant l'objet d'investigations poussées : élaboration de dossiers par famille d'équipement



Examens de conformité et maîtrise du vieillissement

Principales conclusions de l'expertise IRSN sur la méthode



La représentativité des EIP « témoins » retenus nécessite encore des justifications

- Par exemples : vases d'expansion ou des organes de transfert de solution...

Les contrôles doivent être complétés pour s'assurer du respect de l'ensemble des exigences associées aux EIP

- Prise en compte des agressions notamment : par exemple : exigences liées aux risques de chute de charge susceptibles d'endommager un EIP



Poursuite de l'expertise IRSN dans le cadre de l'évaluation du dossier de réexamen de l'usine UP2-800

Examens de conformité et maîtrise du vieillissement

- Le déploiement de la démarche a permis d'améliorer notablement le **nombre et la nature des équipements contrôlés**
- Des plans **d'amélioration significatifs** ont été définis par ORANO



Examens de conformité et maîtrise du vieillissement

■ Principales conclusions de l'expertise IRSN :



L'étendue des actions correctives suites aux contrôles des EIP « témoins » reste à consolider

- Equipements de la même famille que l'EIP « témoin »

Des examens complémentaires apparaissent nécessaires pour certains équipements pour conforter la maîtrise de leur vieillissement

- Par exemple : internes du dissolvant en acier



Des améliorations des dossiers de conformité des équipements sont nécessaires

- Par exemples : prise en compte des mécanismes de fatigue, mise à jour des dossiers (complétude des informations, homogénéité...)

Analyse du retour d'expérience



Le dossier de réexamen de sûreté a été complété au cours de l'expertise concernant notamment l'analyse des causes des événements

L'expertise IRSN réalisée a mise en exergue :

> Importance du processus de revue périodique du retour d'expérience

> Renforcement de l'analyse des causes « profondes » et des signaux faibles

Le REX montre une bonne maîtrise du procédé de traitement par ORANO

L'évaluation réalisée par l'IRSN a mise en exergue plusieurs sujets nécessitant des compléments d'étude ou des dispositions complémentaires :

> Suppression dans certains équipements « procédé »

> Transferts de solution non maîtrisés (risques de criticité)

> Changement de modes de conduite (chute de charge, dissémination...)

Opérations de transport interne

- Transports internes des déchets de structure avant compactage ou des colis de déchets vitrifiés ou compactés



- Modèles de colis « anciens » non conçus pour faire face à certaines situations incidentelles ou accidentelles : **chute, collision...**
- Mise en œuvre par ORANO de dispositions de nature organisationnelle visant à améliorer la sûreté
 - Voies dédiées, limitation de la vitesse des véhicules...
 - Pour l'IRSN, des dispositions d'amélioration des emballages et des systèmes d'arrimage sont nécessaires

Opérations de transports internes

Engagements de l'exploitant visant à améliorer les systèmes de transport interne (confinement, protection radiologique...)

- Définition des scénarios incidentels et accidentels à retenir
- Etudes et mise en œuvre des améliorations de conception avant fin 2018 permettant d'atteindre un niveau de sûreté acceptable

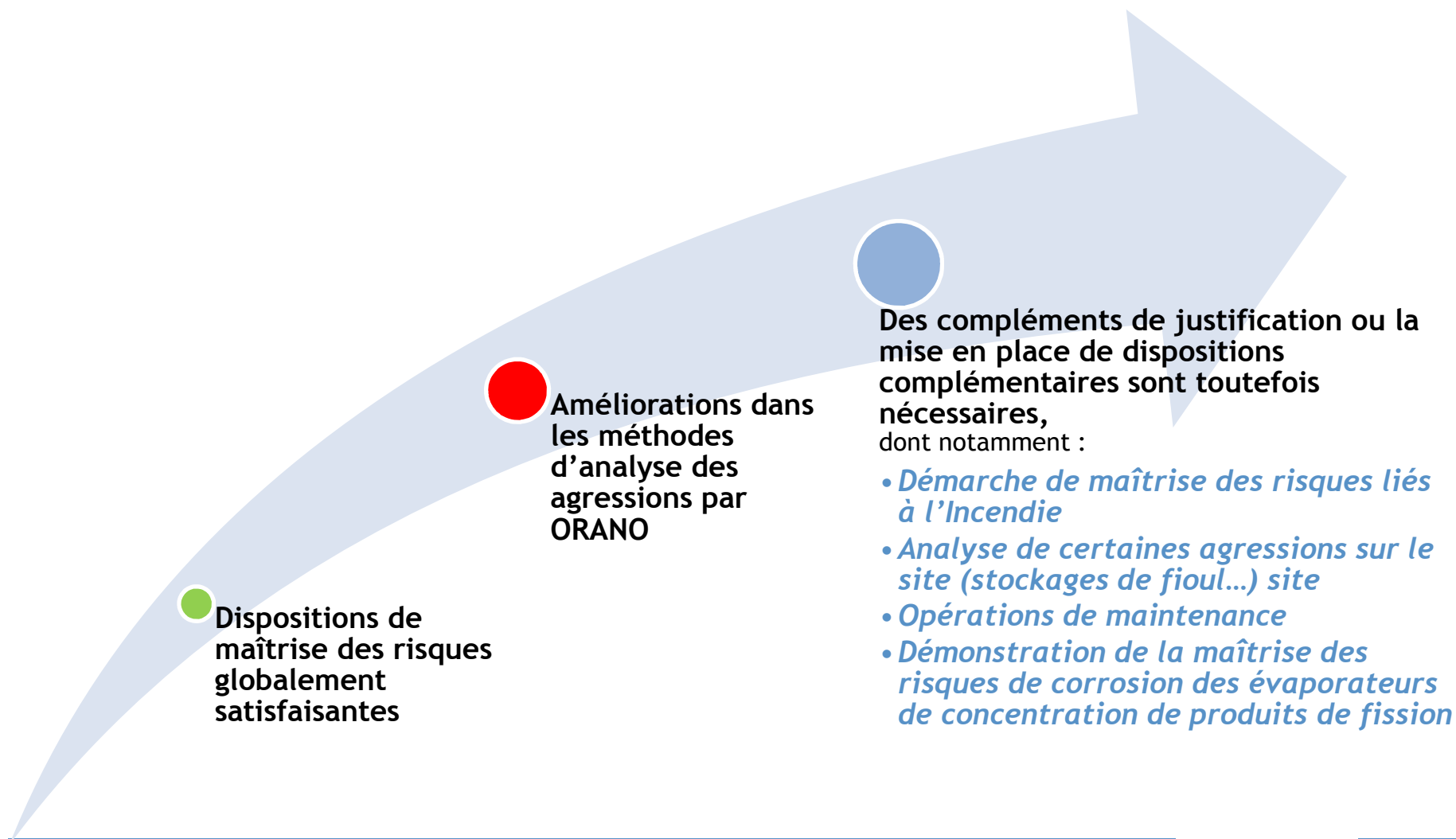
Plusieurs expertises de l'IRSN en 2017 et 2018 sur les propositions d'amélioration et les études de pré-dimensionnement associées

- Scénarios retenus globalement adaptés
- Renforcement de certaines dispositions (confinement de certains emballages...) et vérifications complémentaires (éléments de fixation...)

→ Les dispositions restent à mettre en œuvre

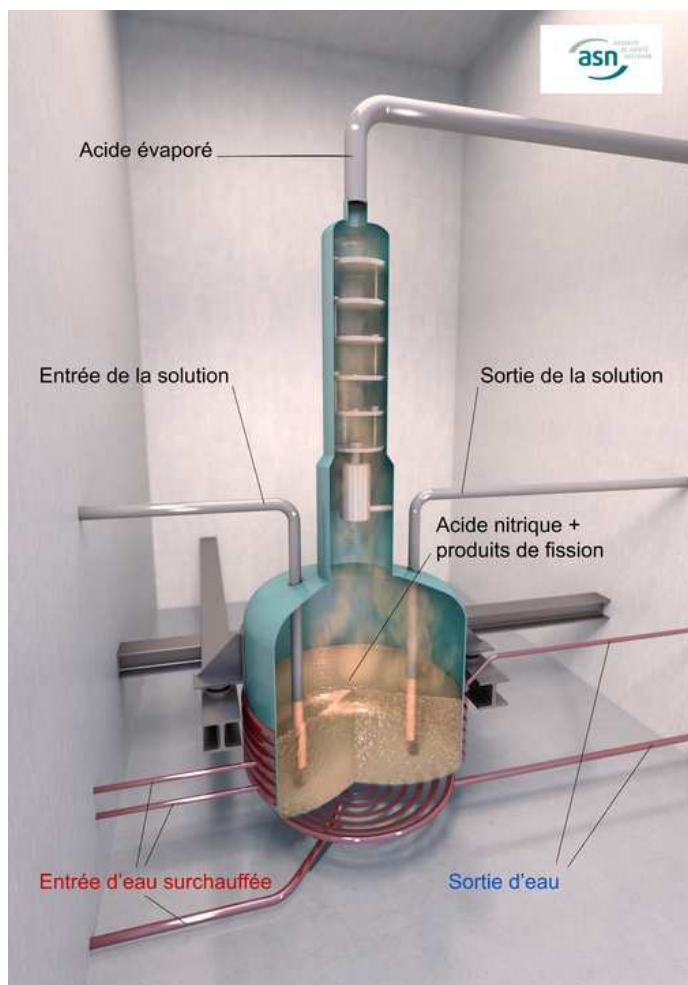


Principales conclusions de l'expertise IRSN concernant la réévaluation de sûreté



Évaporateurs de concentration des PF

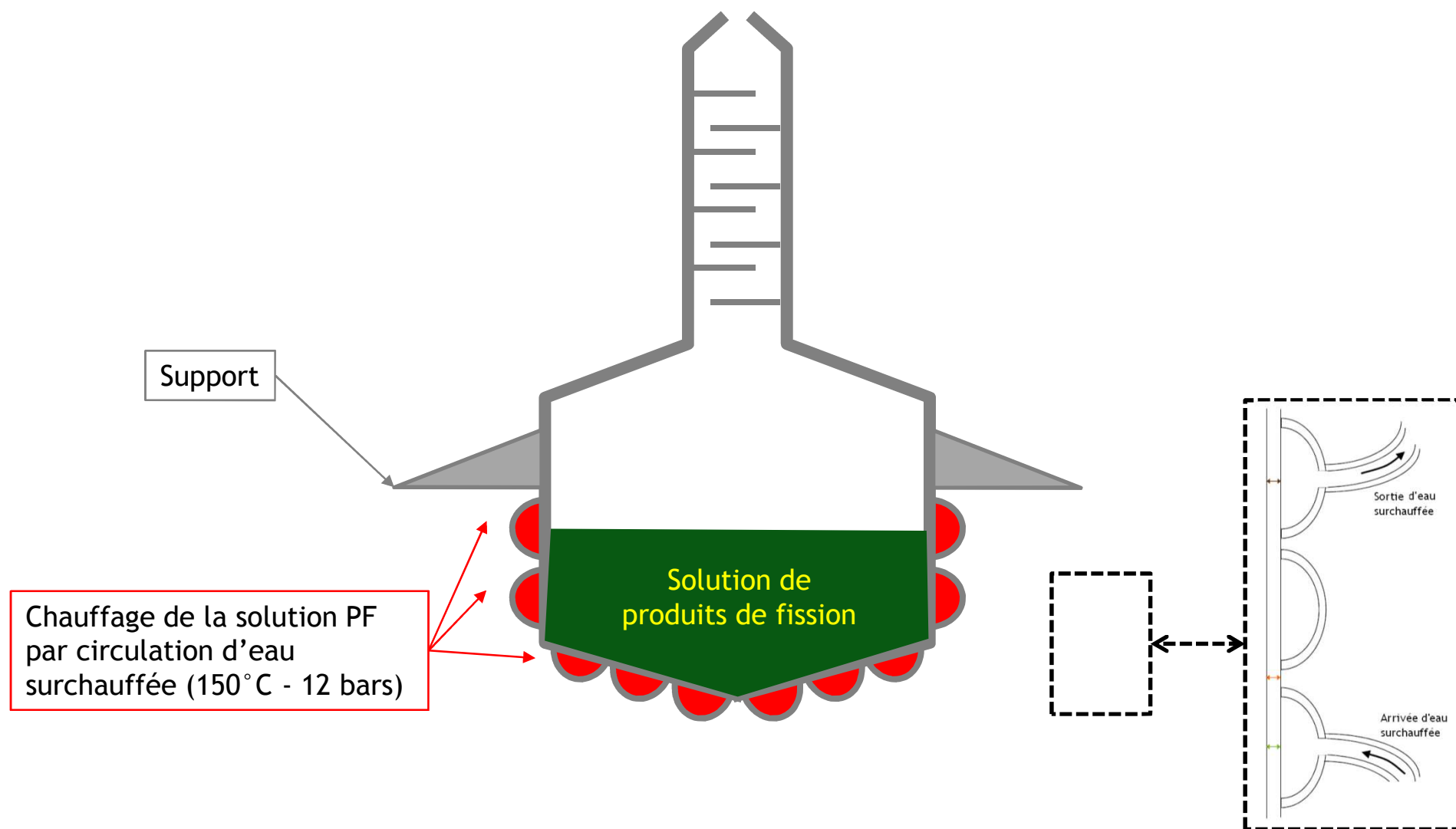
- Fonction** : concentration des solutions de PF, après séparation du flux U+Pu et avant vitrification



	Atelier R2	Atelier T2
Nombre d'évaporateurs	3	3
Date de mise en service	1994	1989
Volume utile	10 m ³	10 m ³

- ✓ **Matériau** : nuance d'acier inoxydable réputée résistante à la corrosion en milieu acide nitrique (URANUS S1N)
- ✓ Conçus dans **les années 1980** avec une surépaisseur de corrosion « usuelle » au niveau des parois
- ✓ Installés dans des cellules individuelles en béton armé, **inaccessible à l'homme** (zone 4)

Principe de fonctionnement



Corrosion des évaporateurs PF

Mesures d'épaisseur effectuées dans le cadre de l'examen de conformité en 2011 et 2012



Origine de la corrosion « accélérée » :
2 hypothèses émises par AREVA

Présence de dépôts (résidus solides) dans le bouilleur : création de points chauds et chimie sous dépôt plus agressive (susceptible de favoriser la corrosion localisée)

Ions fluorures (F⁻) : très corrosifs en l'absence de complexant (quantités plus importantes dans les évaporateurs de R2 qui traitent les effluents R7 depuis 2011)



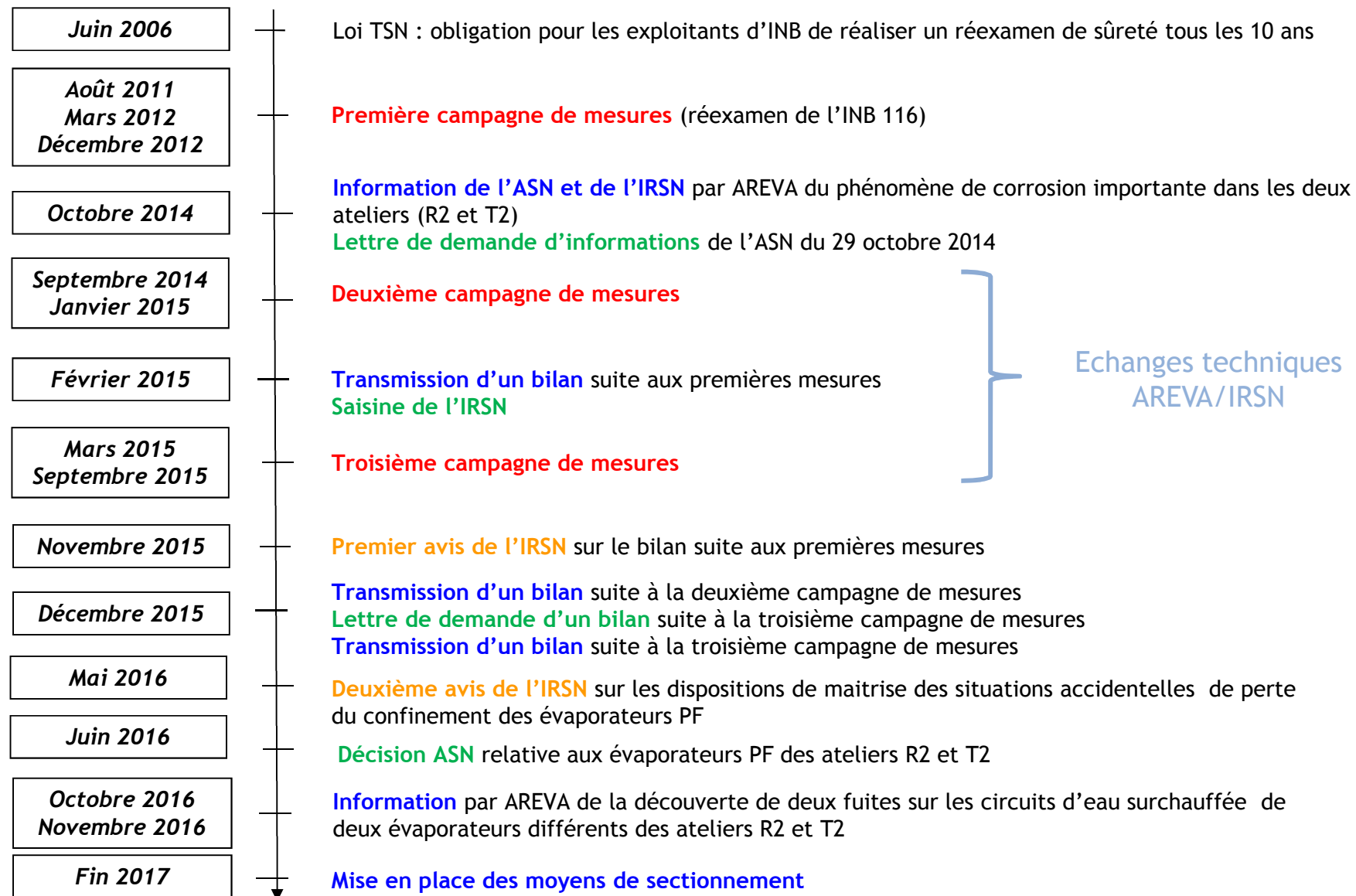
Conséquences sur le fonctionnement des usines

Les évaporateurs PF d'UP2-800 et d'UP3-A atteindront l'épaisseur minimale garantissant l'intégrité mécanique dans **2 à 10 ans** suivant l'équipement considéré

Besoin de définir un « **critère d'arrêt** » garantissant des marges au regard de la survenue d'une fuite

Les capacités globales des piscines d'entreposage des combustibles usés seraient atteintes en quelques années si les usines de retraitement ne peuvent plus fonctionner

Historique du suivi des évaporateurs



Dispositions proposées par AREVA



Position de l'IRSN

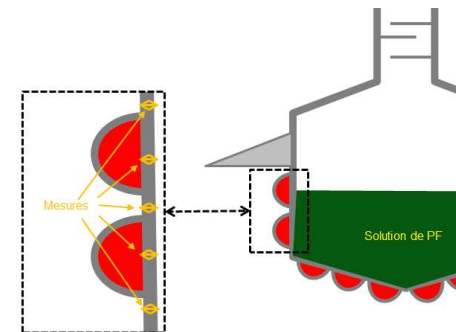
- ①, ② et ③ dispositions satisfaisantes, à mettre en œuvre au plus tôt
- ④ Recommande de renforcer les contrôles d'épaisseur : **contrôles annuels des zones sensibles de tous les évaporateurs** + contrôle global tous les 2 ans.
Analyse plus poussée des incertitudes des contrôles
- ④bis Mise en place de **dispositions de mitigation** en cas de perte du confinement:
- dispositifs d'isolement des circuits de chauffe
 - dispositions de limitation des transferts dans le système de ventilation
- ⑤ Remplacer les six évaporateurs, en prévoyant des améliorations de conception

Corrosion des évaporateurs PF

■ Mesures des épaisseurs résiduelles des parois d'acier des évaporateurs

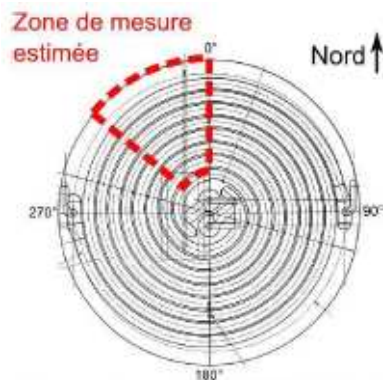
▶ Mesures d'épaisseur par ultrasons :

- Externes, entre les spires du circuit de chauffe
- De l'intérieur du circuit de chauffe, en introduisant la sonde US par les entrées/sorties du circuit de chauffe



■ Zones accessibles aux mesures par ultrasons : 1/8^{ème} du bouilleur

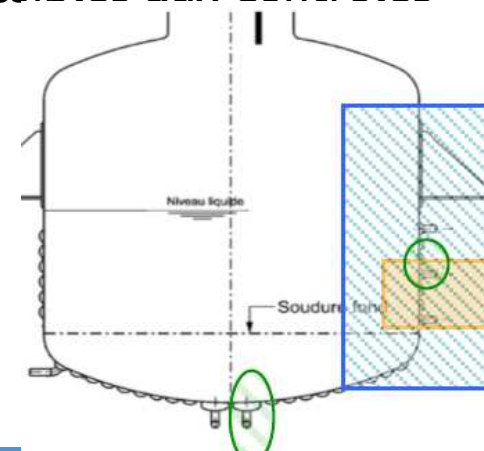
→ Demande à AREVA d'étendre les zones accessibles aux contrôles



Evaporateurs 4120-21/22/23 de T2



Evaporateurs 4120-21/22/23 de R2



Conclusion

Plus value importante de la démarche de réexamen pour les installations autres que les réacteurs

- Examens de conformité et de maîtrise du vieillissement
- Actualisation de l'analyse de maîtrise des risques

Démarche reste à développer sur plusieurs points pour aboutir à un dossier de réexamen

- Expertise en cours relative au dossier de réexamen de sûreté de l'usine UP2-800

Evaporateurs de concentration de produits de fission

- Expertise prochaine des dossiers de sûreté relatifs aux unités NCPF des deux usines