

framatome

Assemblée générale de la Commission Locale d'Information

Vincent Girard, Directeur Qualité Sûreté
Santé Sécurité Environnement Protection

1^{er} juin 2021

Restricted Framatome (C=1)



1 Point d'actualités 2021

2 Projets en cours

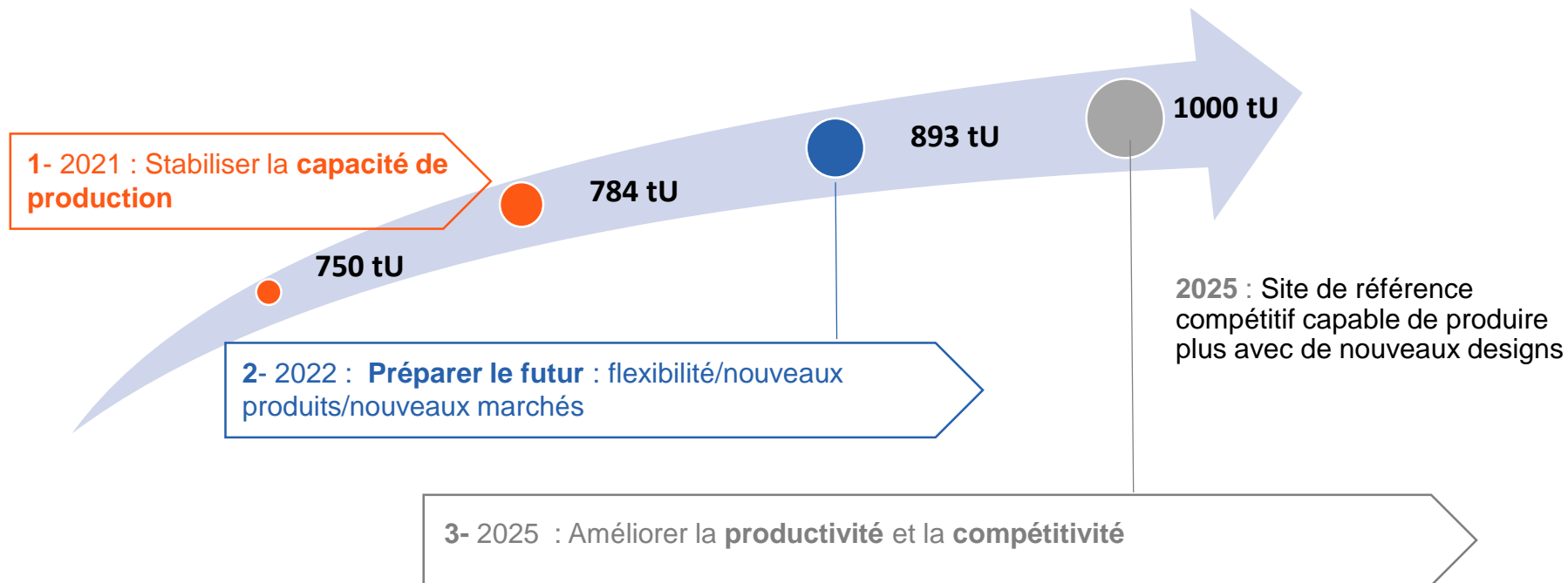
3 Point sûreté 2021

4 La criticité

1. Point actualités 2021

Roadmap industrielle de Framatome Romans

Contribuer à l'indépendance énergétique du pays et devenir le site de référence en Europe



Production et clients 2021

Combustibles de puissance

- Production toujours maintenue pendant la crise COVID-19
- Un nouveau client suisse KKG : qualification pour la centrale Gösgen réussie : cette année des assemblages seront fabriqués à Romans à partir de septembre 2021

Production combustibles de recherche et cibles d'irradiation à usage médical

- Capacité de production maintenue pendant la crise

“

La mobilisation des salariés Framatome pour assurer nos missions essentielles a été forte : nos clients soutiennent, par la production d'électricité ou de diagnostics médicaux dans les hôpitaux, l'effort de tout le pays et cela contribue à maintenir un haut niveau d'engagement des équipes.



Contrôle visuel d'un assemblage



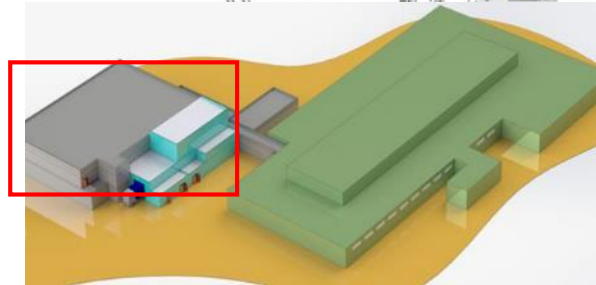
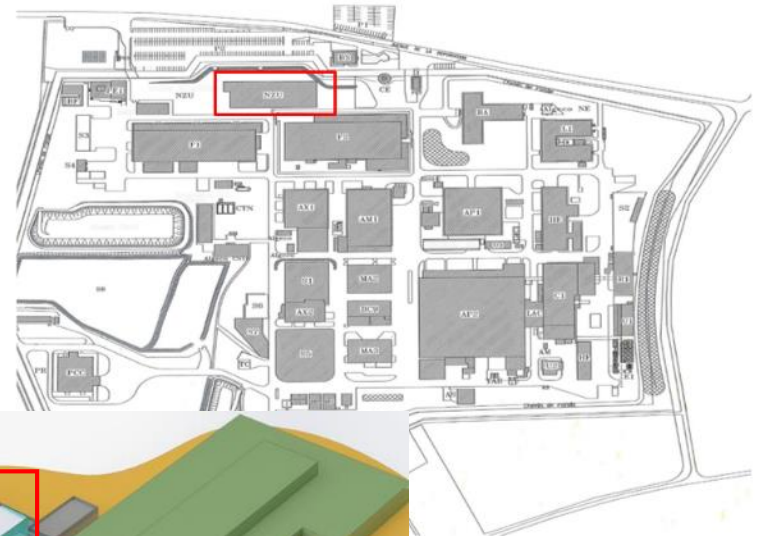
Plaques pour élément combustible

Travaux 2021 : Nouvelle Zone Uranium (NZU)

Le nouveau bâtiment pour CERCA

Nouvelle Zone Uranium (NZU) poursuit sa phase de travaux.

La réception de ce bâtiment est prévue fin 2021

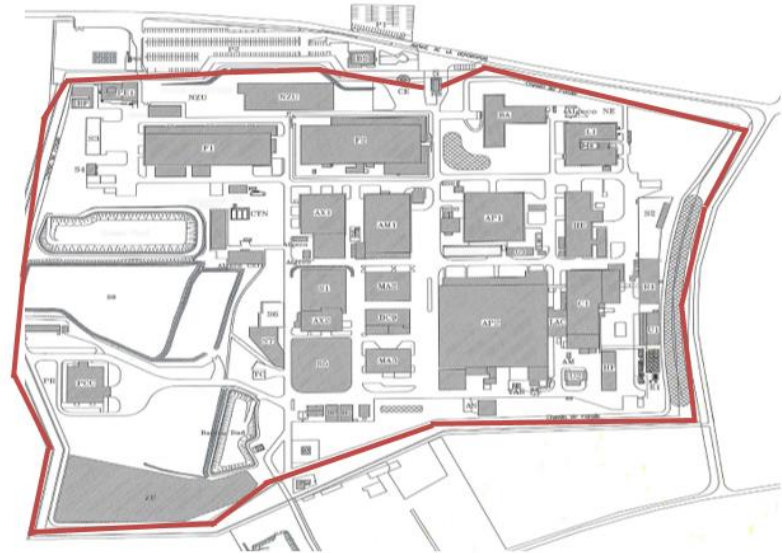


Travaux 2021 : Protection Physique

Sur demande des autorités HFDS (Haut fonctionnaire de défense et de sécurité), un renforcement de la protection du site est mis en place

Depuis 2017, des travaux ont permis de

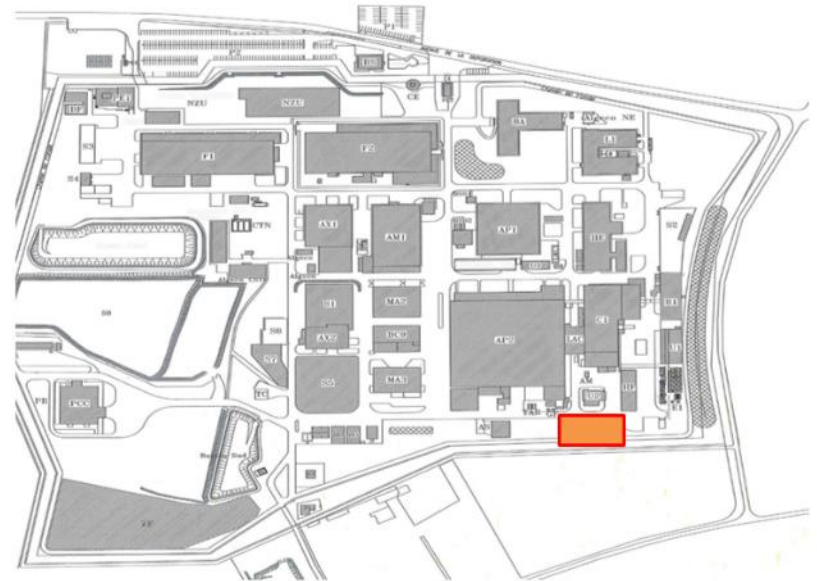
- renforcer les clôtures,
- mettre en place des moyens de surveillance et de détection
- renforcer les ressources en charge de surveiller le site et de contrôler les accès



Travaux 2021 : Parc URE (Uranium de retraitement Enrichi)

Des travaux d'aménagement vont être engagés, pour la mise en place d'un nouveau parc d'entreposage des cylindres contenant l'URE.

Ce parc permettra, d'une part, d'entreposer chaque cylindre à l'intérieur de coques en béton, et, d'autre part, mettre en place des appareils de manutention pilotables à distance afin de répondre aux enjeux dosimétriques du personnel.

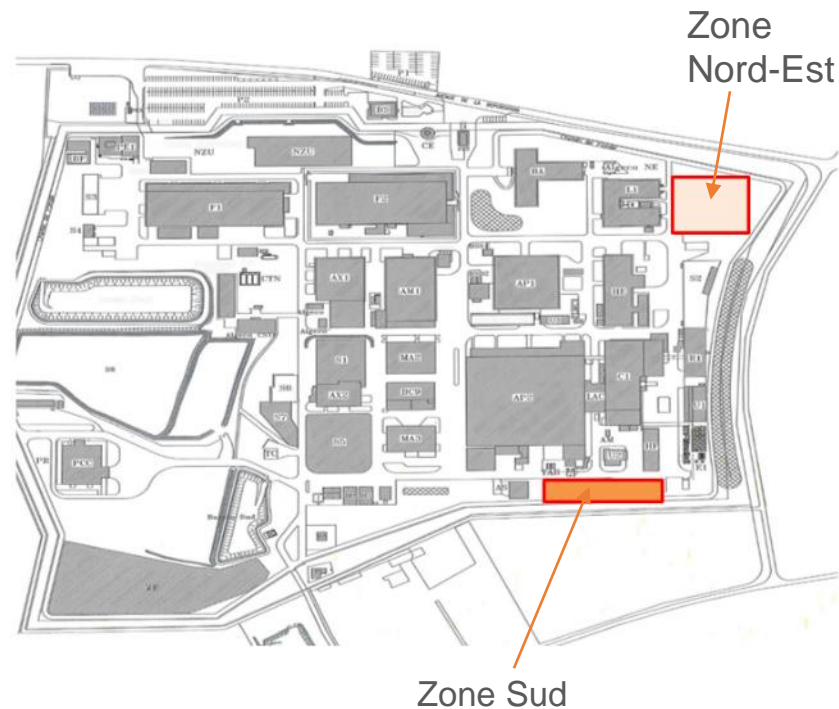


Travaux 2021 : Parc Entreprises Extérieures

Un nouvel espace pour les entreprises extérieures est aménagé au Nord-Est du site.

Ces travaux ont débuté fin avril 2021 et se poursuivront jusqu'au 5 juillet 2021

Cette zone regroupera les entreprises qui sont aujourd'hui présentes sur la zone Sud du site (zone qui sera dédiée au nouveau parc URE)



Crise sanitaire

- Plan de continuité de l'activité
- Renforcement des gestes barrières
- Renforcement du télétravail
- Restauration

Réduction du nombre de places au restaurant d'entreprise, mise en place de repas à emporter, mise à disposition et aménagement des salles de réunions, mise à disposition Palais de la Foire pour Entreprises extérieures cadrage des horaires selon les fonctions

- Mise en avant des alternatives possibles pour les gardes d'enfants ; Service Minimum d'Accueil
- Visites : organisation suspendue des visites extérieures, sauf validation direction et inspections
- Vaccination sur le Site

2. Projets en cours

Focus : Projet URE (Uranium de Retraitement Enrichi) 1/3

Le contexte

- Notre client EDF nous demande de fabriquer des combustibles Uranium issu du retraitement (URE) à partir de 2023 pour une durée de 10 ans environ.
- 2023 : jusqu'à 150 t en U232 à 15 ppb (partie par milliard ou, par exemple, 1 µg/Kg)
- 2025 : jusqu'à 300 t en U232 à 30 ppb (partie par milliard)

Qu'est-ce que l'URE et qu'est-ce que l'URT ?

- Les combustibles usés après utilisation dans les centrales de production d'électricité nucléaire contiennent encore 96 % de matière recyclable dont 95 % d'uranium. On parle d'Uranium de Retraitement (URT). C'est une matière recyclée et recyclable.
- Cet URT peut être converti en HexaFluorure d'Uranium (la matière première de l'usine de Romans) et enrichi, tout comme l'uranium naturel, pour servir à fabriquer un nouveau combustible recyclé : l'URE

Focus : Projet URE (Uranium de Retraitement Enrichi) 2/3

Caractéristiques de l'URE/URT

- L'URE présente des caractéristiques radiologiques différentes de celles de l'Uranium Naturel Enrichi (UNE)
- Le site de Romans mène des actions d'optimisation de radioprotection en mettant en œuvre des modifications de type techniques ou organisationnelles dans le but de diminuer l'impact radiologique de l'URE

Des combustibles déjà fabriqués à Romans

- En France, les quatre réacteurs de la centrale de production d'électricité de Cruas (Ardèche) sont autorisés à utiliser comme combustible de l'uranium URE.
- De 1994 à 2013, de l'uranium URE, a été utilisé dans ces réacteurs via des assemblages fabriqués à Romans. Cette stratégie de recyclage en France a été confirmée lors de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) et dans le cadre du Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR).

“ 75 réacteurs dans le monde utilisent des combustibles recyclés URE

Focus : Projet URE (Uranium de Retraitement Enrichi) 2/3

Enquête publique

A l'horizon 2022, une enquête publique sera organisée par la Préfecture de la Drôme avec les communes situées dans un rayon d'environ 5 km autour du site

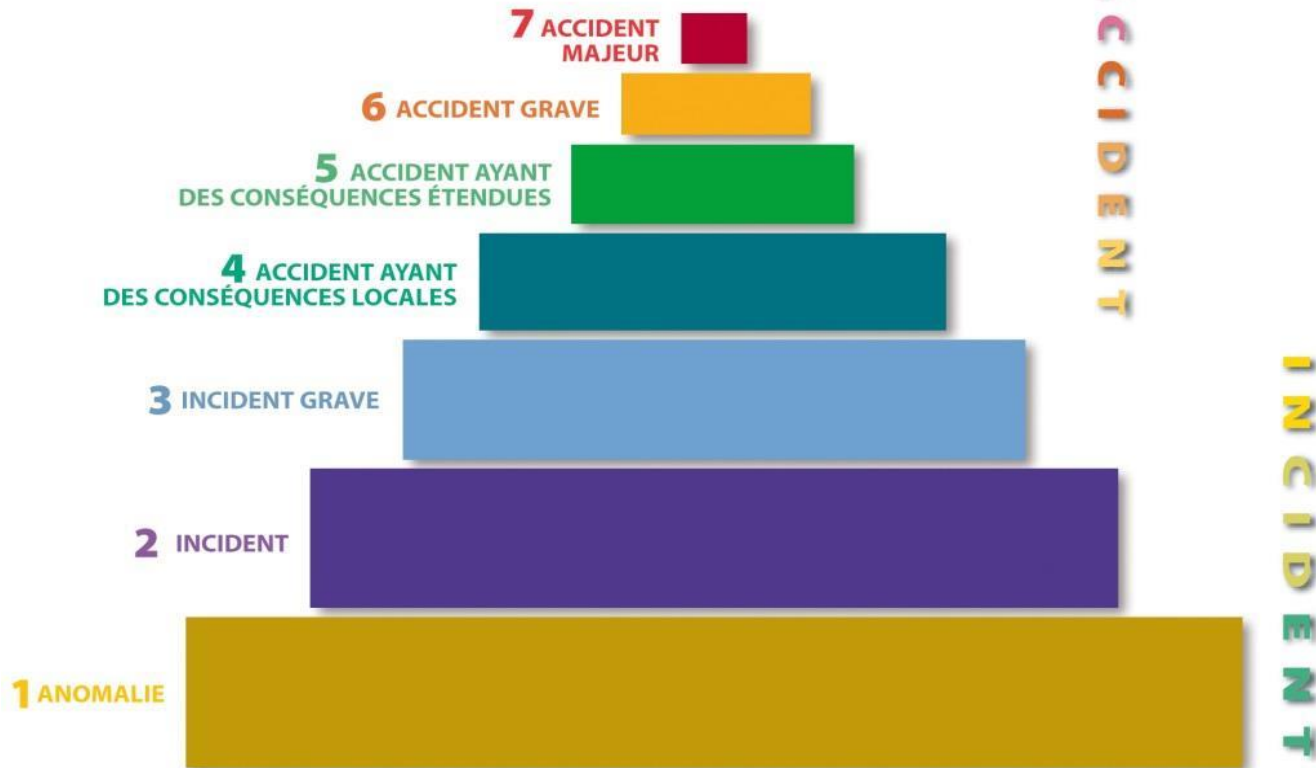


3. Point sûreté

Depuis le 19 novembre 2020

L'échelle INES

Source : AIEA



Ecart déclaré au niveau 1 le 26 novembre 2020 :

Réalisation d'un double dosage d'additifs au niveau du mélangeur Ligne Centre

- ✓ **Quand ?** Le 25&26 novembre 2021
- ✓ **Où ?** Atelier pastillage
- ✓ **Que s'est-il passé ?**



Atelier Pastillage : lors d'une opération systématique de contrôle qualité de deux lots de fabrication, une anomalie sur la densité des pastilles est détectée. Les quantités d'additifs de ces deux lots n'étaient pas conformes aux exigences d'exploitation de l'atelier.

- ✓ **Actions lancées**
 - Les lots de pastilles concernés par cette anomalie ont été isolés
 - Réalisation d'améliorations ergonomiques pour simplifier le contrôle visuel lors de l'introduction des additifs et améliorer la visibilité
 - Stop of Work – Partage de l'événement et des mauvaises pratiques observées
 - Analyse fonctionnelle du poste de chargement additif

Ecart déclaré au niveau 1 le 13 janvier 2021 : Détection d'une anomalie à l'atelier pastillage

- ✓ **Quand ?** Le 13 janvier 2021
- ✓ **Où ?** Atelier Pastillage
- ✓ **Que s'est-il passé ?**



Atelier Pastillage : un défaut électrique a engendré une perturbation du temps d'ouverture des vannes qui alimentent le mélangeur en additifs, Bien que largement inférieure aux limites autorisées par les règles générales d'exploitation, un lot de mélange présentait une quantité d'additifs supérieure aux valeurs attendues.

- ✓ **Actions lancées**
 - Ce lot a été isolé
 - Remise en conformité de l'alimentation électrique
 - Modification de programme visant à sécuriser le temps minimum d'ouverture des vannes

Ecart déclaré au niveau 1 le 17 mars 2021 : Dépassement de limite de masse autorisée

- ✓ **Quand ?** Le 17 mars 2021
- ✓ **Où ?** Atelier CERCA
- ✓ **Que s'est-il passé ?**



Lors d'une opération de conditionnement, un lot de plaques a été constitué avec un léger dépassement de la limite de masse de matière autorisée dans les règles générales d'exploitation. Le dépassement de cette limite ne remettant pas en cause les marges de sûreté prises dans l'atelier.

✓ **Actions lancées**

- Le lot a été remis en conformité
- Analyse des causes
- Sensibilisation du personnel : opérateur et encadrement aux règles applicables à cette opération
- Accompagnement du personnel pour la reprise et la finalisation de cette opération
- Un renforcement des formations à l'ensemble des intervenants avant ce type d'opération

Ecart déclaré au niveau 1 le 07 avril 2021 :

Dépassement de limite de masse prescrite

- ✓ **Quand ?** Le 07 avril 2021
- ✓ **Où ?** Atelier UTED
- ✓ **Que s'est-il passé ?**



Atelier UTED : A l'occasion d'une opération de nettoyage d'un atelier à l'arrêt, la présence de matières uranifères non recensée dans le système de suivi a été détectée. Cet écart de comptabilité a conduit à un dépassement de la masse d'uranium 235 autorisée au sein de cet atelier. Le dépassement de cette limite n'a pas remis en cause les marges de sûreté.

✓ **Actions lancées**

- Les fûts contenant ces matières ont été transférés vers une zone d'entreposage adaptée permettant un retour à une situation conforme
- Echantillons comptabilisés et entreposés dans la casemate du laboratoire
- Vérification de l'absence d'autres matières non comptabilisées dans le registre de suivi de la masse du bâtiment
- Rédaction d'une procédure pour cadrer l'acheminement des déchets historiques/inconnus

Ecart déclaré au niveau 1 le 19 avril 2021 :

Transfert non-conforme de récipients

- ✓ **Quand ?** Le 19 avril 2021
- ✓ **Où ?** Atelier Conversion
- ✓ **Que s'est-il passé ?**



Atelier conversion : dans le cadre des opérations d'exploitation, le réseau d'aspiration est susceptible de contenir des corps solides étrangers en plus des matières uranifères. Dans l'attente d'être tamisés, les récipients contenant ces matières ne peuvent être manutentionnés qu'unitairement. Lors d'une opération de tamisage organisée, en écart à la règle, onze récipients ont été transportés dans un chariot destiné à l'entreposage des récipients tamisés. La situation détectée ne remettant pas en cause les marges de sûreté.

✓ **Actions lancées**

- Les récipients ont été immédiatement entreposé sur leur centreur d'origine
- Criblage des bouteillons pour analyser la teneur en hydrogène présente dans ces bouteillons
- Stop of Work – Partage des derniers événements consécutifs au non respect de règles sûreté
- Sensibilisation des opérateurs par Ingénieur Sûreté Opérationnelle
- Analyse en cours pour mise en place de bouteillons détrompés
- Amélioration de la culture de sûreté

4. La Criticité

Qu'est ce que le risque de criticité ?

Définition : « Risque de déclenchement d'une réaction en chaîne de fission incontrôlée »

Fission : choc d'un neutron sur un noyau de matière fissile (uranium enrichi en U^{235} à Romans) provoquant la production de 2 à 3 neutrons avec émission de rayonnements ionisants

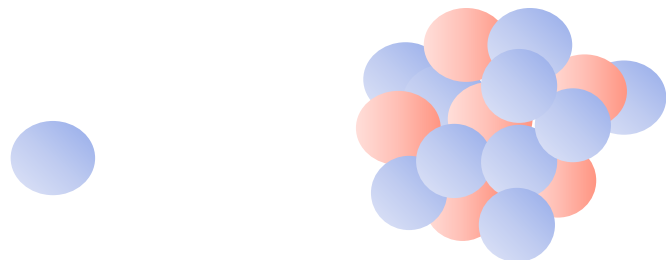
Réaction en chaîne : si à leur tour ces neutrons créent de nouvelles fissions, il y a un risque de multiplication exponentielle du nombre de neutrons : c'est l' accident de criticité

Les conséquences : irradiation par des neutrons et des rayonnements ionisants gamma

Et qu'est-ce que la fission ?

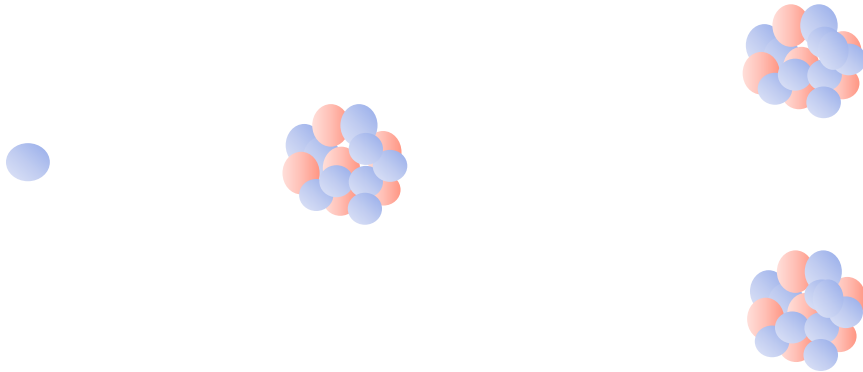
La fission

Un neutron vient percuter un noyau d'atome fissile (exemple : Uranium 235 constitué de 92 protons et 143 neutrons) qui va se scinder en plusieurs noyaux et libérer plusieurs neutrons (et également de l'énergie employée à produire de la vapeur dans les centrales nucléaires pour aboutir à l'électricité que nous utilisons tous les jours).



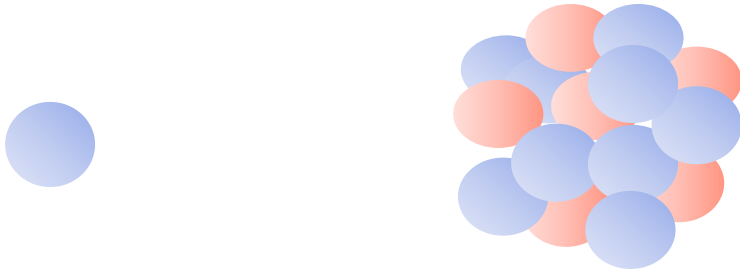
La réaction en chaîne

Les neutrons libérés par la première fission vont aller heurter d'autres noyaux fissiles qui se scinderont à leur tour, libérant également à leur tour des neutrons qui continueront à générer les mêmes effets et cela de façon exponentielle.



Sauf que...c'est un neutron lent qui a le plus de chance de provoquer la fission

... Il est absorbé, déstabilise le noyau surnuméraire, et induit la fission ...



Et que ... les neutrons libérés lors de la fission sont très rapides

Pour les ralentir, il faut qu'ils perdent de l'énergie en percutant des petits atomes, comme les atomes d'hydrogène que l'on trouve beaucoup dans l'eau par exemple, pour atteindre la plage de vitesse optimale pour la fission.

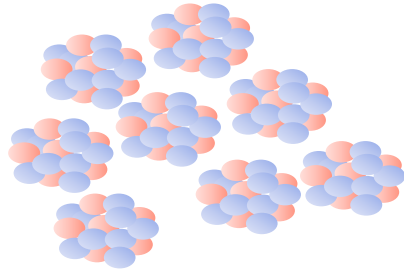
L'eau est un « modérateur » ; elle ralentit les neutrons rapides et favorise la fission et ainsi la réaction en chaîne.

On est à l'optimum de modération lorsque le milieu dans lequel se trouvent les atomes fissiles maximise le nombre de neutrons à la bonne vitesse.

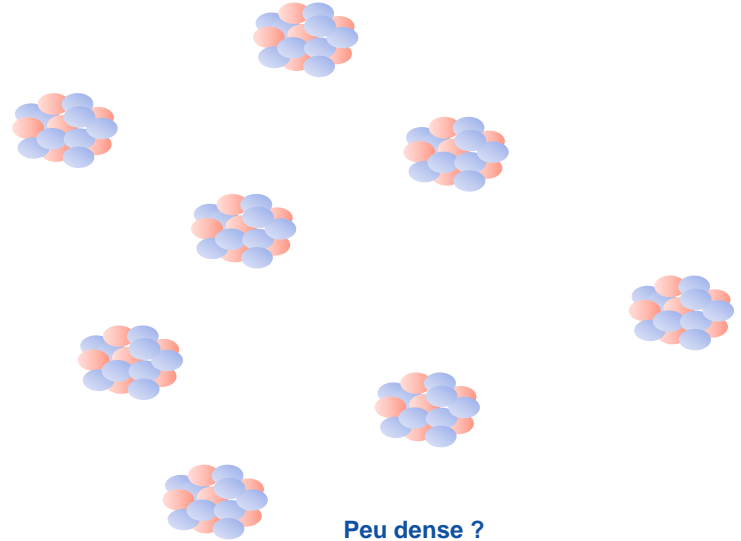
Pour que les 1ères fissions induisent une réaction en chaîne

Il faut également que les neutrons rencontrent des noyaux fissiles et ne s'échappent pas vers un espace où ils ne se trouvent pas.

D'après vous : un milieu est-il ici plus favorable que l'autre ?



Très Dense ?

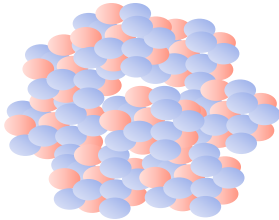


Peu dense ?

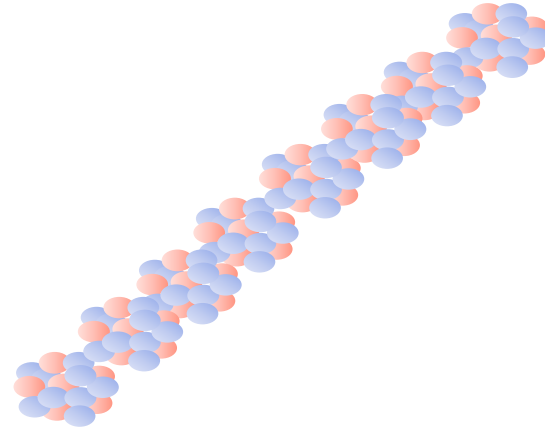
LA DENSITE

Pour que les 1ères fissions induisent une réaction en chaîne

Et ici ?



En sphère ?

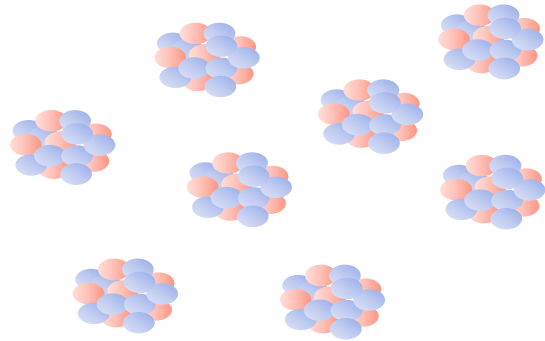


En plaque fine ?

LA GEOMETRIE

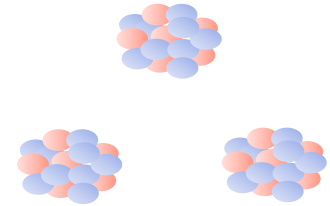
Pour que les 1ères fissions induisent une réaction en chaîne

Et là ?



Beaucoup ?

LA MASSE



Un peu ?

Exemples de contrôle par la masse

L'objectif est de limiter les quantités d'uranium, pour cela on définit des limites de masse de matière à chaque poste de travail en fonction de la nature des matières présentes et de leur environnement

En dessous d'une certaine masse, le risque de réaction en chaîne est écarté.



Masse limitée en conteneur Gemini



Nombre limité de plaques sur une unité de travail



Pesage en continu du bouteillon de pastilles d'uranium

Exemples de contrôles par la géométrie

L'objectif est de conditionner les matières dans des équipements dont les dimensions permettent de favoriser la fuite des neutrons c'est-à-dire des équipements de faible volume, de diamètre limité, ou de faible épaisseur...

Les neutrons peuvent ainsi s'échapper sans provoquer de fissions.



Le diamètre du bouteillon est limité



Les combustibles de recherche utilisent de nombreux conteneurs cylindriques de diamètre limité



Le risque de criticité est maîtrisé par le diamètre de l'équipement industriel

Exemple de mode de contrôle par la masse et la géométrie

Le risque criticité est maîtrisé par la distance entre chaque bouteillon et une masse d'uranium limitée à 17 Kg par bouteillon.

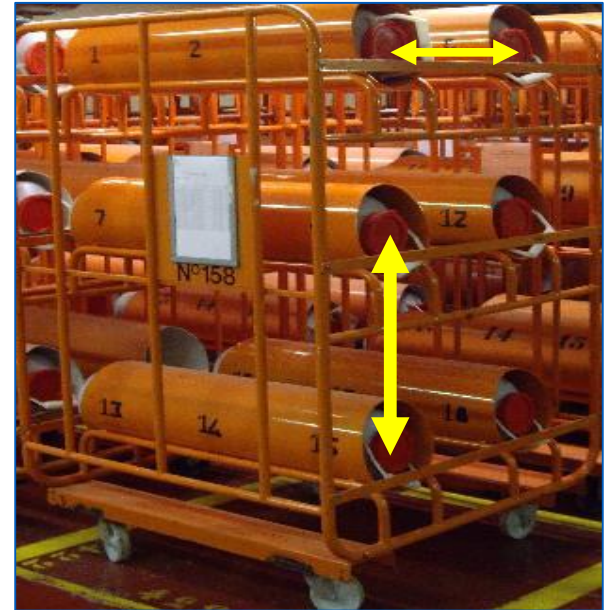


*Centreur pour prise en
compte du risque sismique*



Exemple de mode de contrôle par la masse, la géométrie et la modération

Le risque criticité est maîtrisé par la conception du chariot (distance entre les bouteillons), l'humidité maximale de la matière et une masse limitée à 17 Kg par bouteillon.



framatome

Merci

