

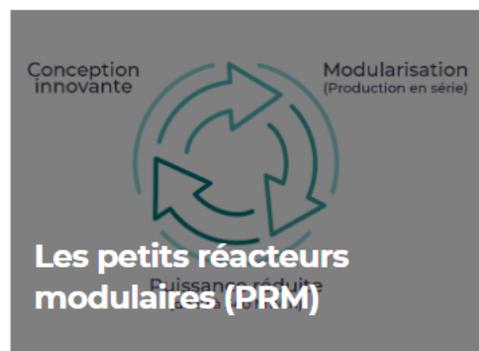
L'INSTRUCTION ET LE CONTRÔLE DES PETITS RÉACTEURS MODULAIRES (PRM)

Point d'avancement au 12/12/2024

Philippe DUPUY, chef de la mission réacteurs innovants

Petits Réacteurs Modulaires (PRM)

L'ASN est chargée du contrôle de toutes les installations nucléaires françaises. De nombreux projets de petits réacteurs modulaires (PRM), aussi connus sous leur nom anglais *small modular reactors* (SMR), sont en cours de développement dans le monde. Face aux enjeux de développement en France de ces réacteurs nucléaires, l'ASN a mis en place une organisation pour l'instruction des projets sur le territoire français.



Sommaire

- [Définition](#) >
- [Contexte de l'émergence des PRM](#) >
- [Les différentes filières de PRM en ...](#) >
- [Les combustibles pour les PRM](#) >



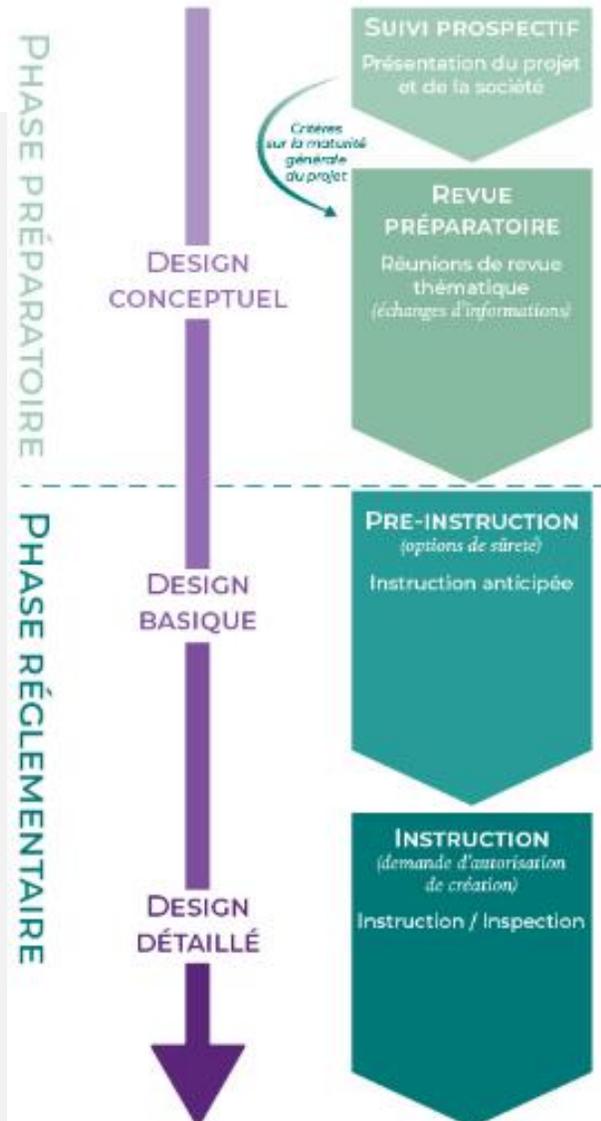
Sommaire

- [Objectifs de sûreté](#) >
- [Les modalités de dialogue et ...](#) >
- [Standardisation et coopération ...](#) >



Sommaire

- [Panorama des projets en cours](#) >
- [État d'avancement des échanges ...](#) >
- [Actualités autour des PRM](#) >



Stellaria – Otrera – Hexana – Blue Capsule

Thorizon : lancement de la revue préparatoire

NAAREA – Newcleo : revue préparatoire terminée

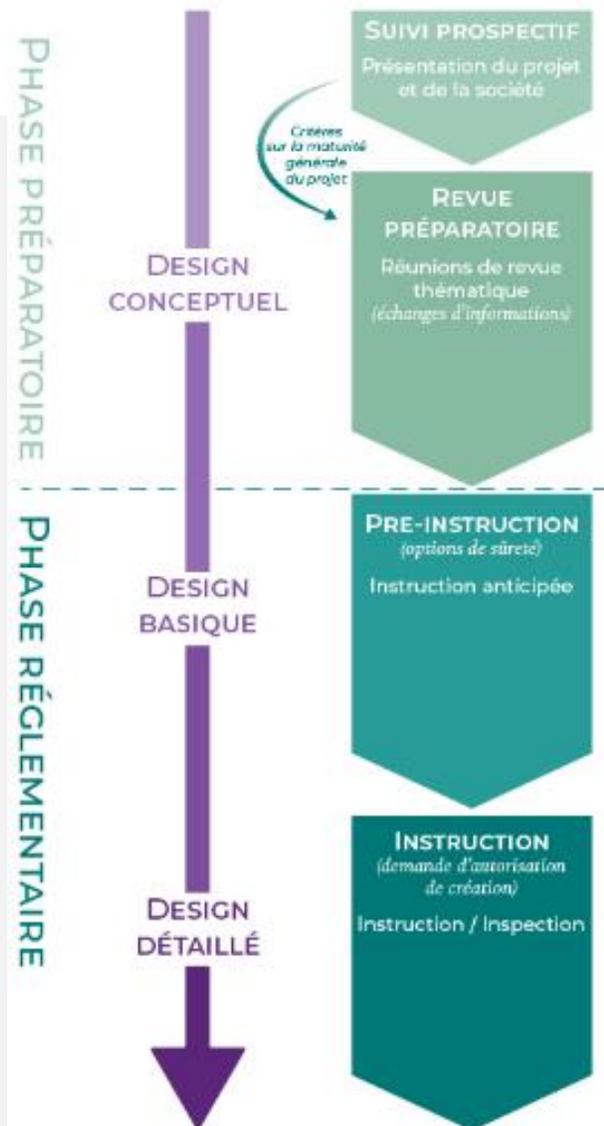
Calogena (LWR – 30 MWth) ; application : réseaux de chaleur urbains (110°C)
▪ 31/10/2024

~~Nuward~~ retrait de la demande d'avis sur les options de sûreté

Jimmy Energy (HTR – 10 MWth) ; application : chaleur industrielle (430°C)

▪ 27/03/2024 : INB “Marie Curie” - atelier de montage des assemblages de combustible
✓ Recevabilité du dossier : demande de compléments adressée par la MSNR le 18/10/2024

▪ 03/05/2024 : INB “Fermi” réacteur HTR de 10 MWth
→ Analyse de la recevabilité en cours de finalisation



Stellaria – Otrera – Hexana – Blue Capsule

Thorizon : lancement de la revue préparatoire

NAAREA – Newcleo : revue préparatoire terminée

Calogena (LWR – 30 MWth) ; application : réseaux de chaleur urbains (110°C)
▪ 31/10/2024

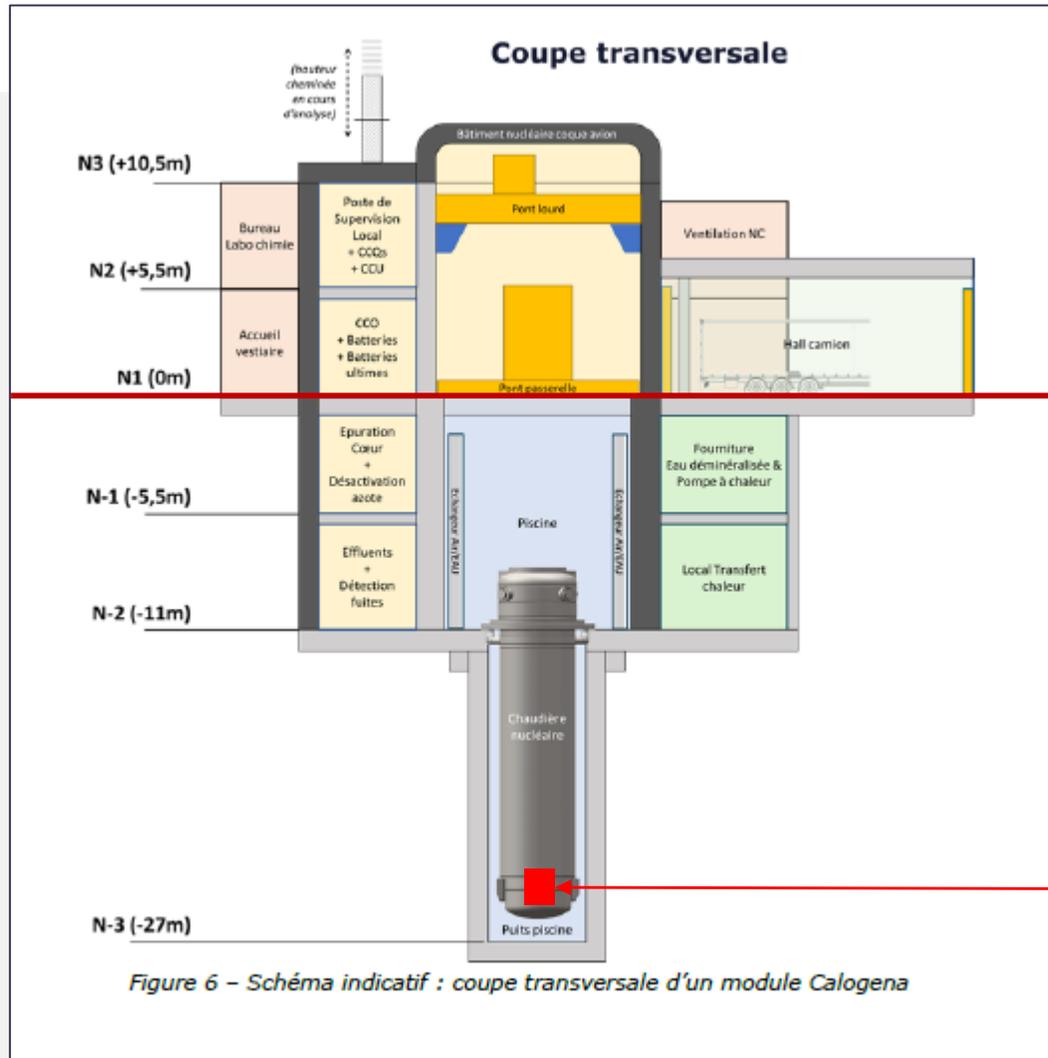


Jimmy Energy (HTR – 10 MWth) ; application : chaleur industrielle (430°C)

▪ 27/03/2024 : INB “Marie Curie” - atelier de montage des assemblages de combustible
✓ Recevabilité du dossier : demande de complements adressée par la MSNR le 18/10/2024

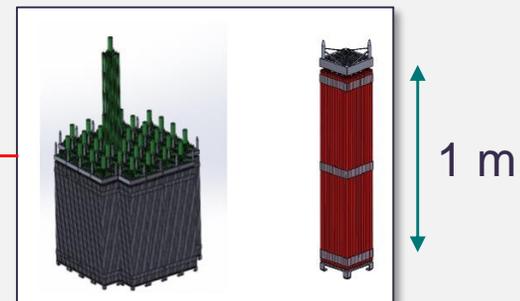
▪ 03/05/2024 : INB “Fermi” réacteur HTR de 10 MWth
→ Analyse de la recevabilité en cours de finalisation

OPTIONS DE SÛRETÉ DU PROJET DE RÉACTEUR DE CALOGENA

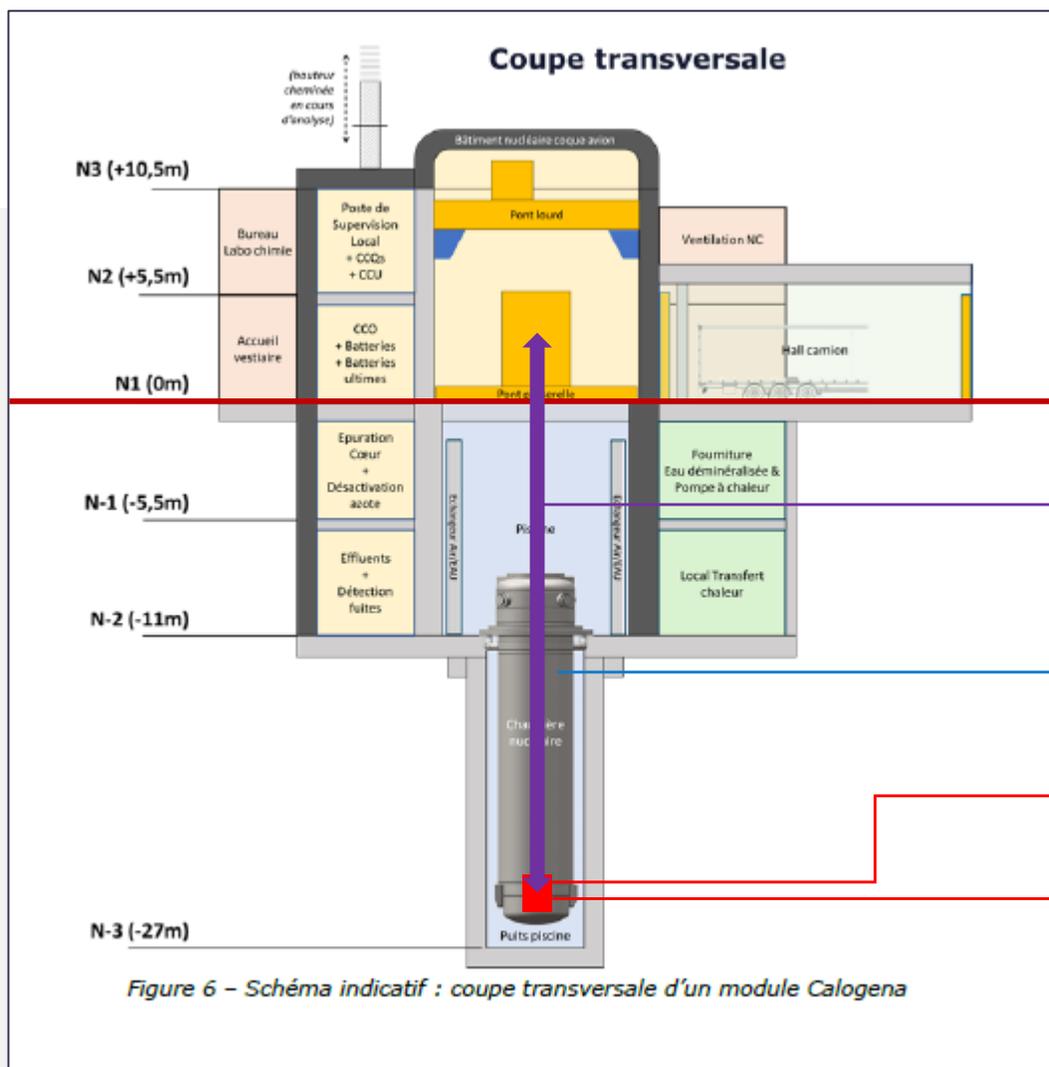


❑ Réacteur LWR de Calogena

- ✓ Puissance **30 MWth** (EPR : 4 300 MWth)
- ✓ Chaudière nucléaire : **120°C, 5 bars** (EPR: 310°C, 155 bars)
→ Fournir de la vapeur (circuit tertiaire) entre 70 - 110°C
- ✓ Refroidissement par convection naturelle
- ✓ Assemblages de combustible : type REP classique (court)



OPTIONS DE SÛRETÉ DU PROJET DE RÉACTEUR DE CALOGENA



Durée globale d'instruction prévue : 2 ans
→ avis au fil de l'eau sur chacun des sujets examinés



SUJETS VISÉS PAR LA DEMANDE D'AVIS SUR LES OPTIONS DE SÛRETÉ

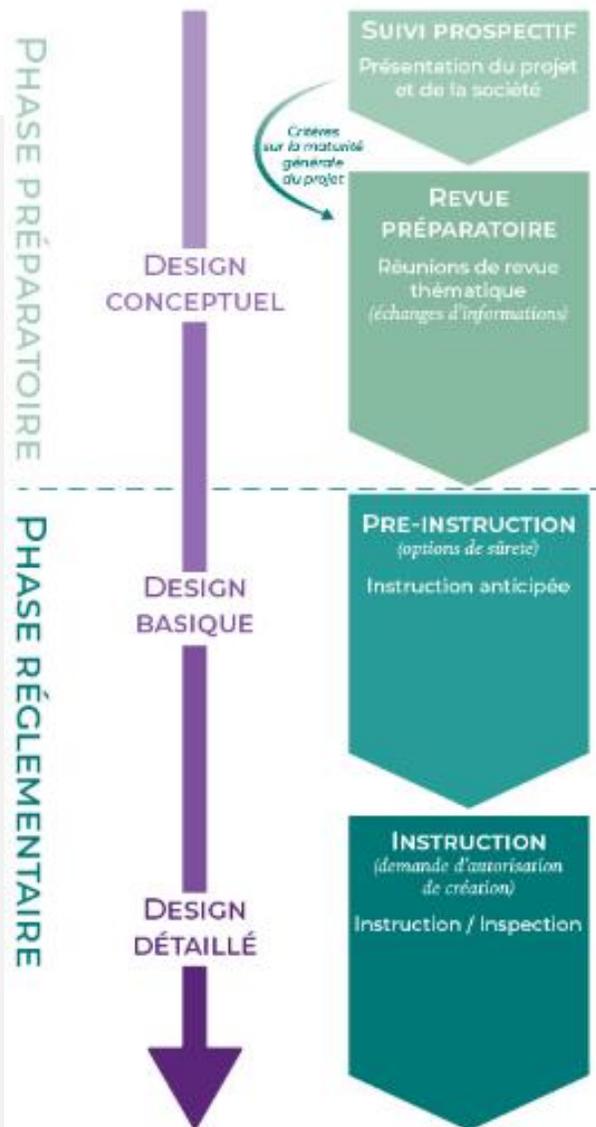
Opérations chargement/déchargement :
Exclusion du risque de chute (30m) du cœur manutentionné

Refroidissement passif du réacteur

Diversification des systèmes d'arrêt du réacteur
(2 systèmes de grappes de commande / pas d'injection de bore)

Exclusion des situations de fusion du cœur

FOH : Organisation et délai d'intervention humaine
(présence non permanente)



Stellaria – Otrera – Hexana – Blue Capsule

Thorizon : lancement de la revue préparatoire

NAAREA – Newcleo : revue préparatoire terminée

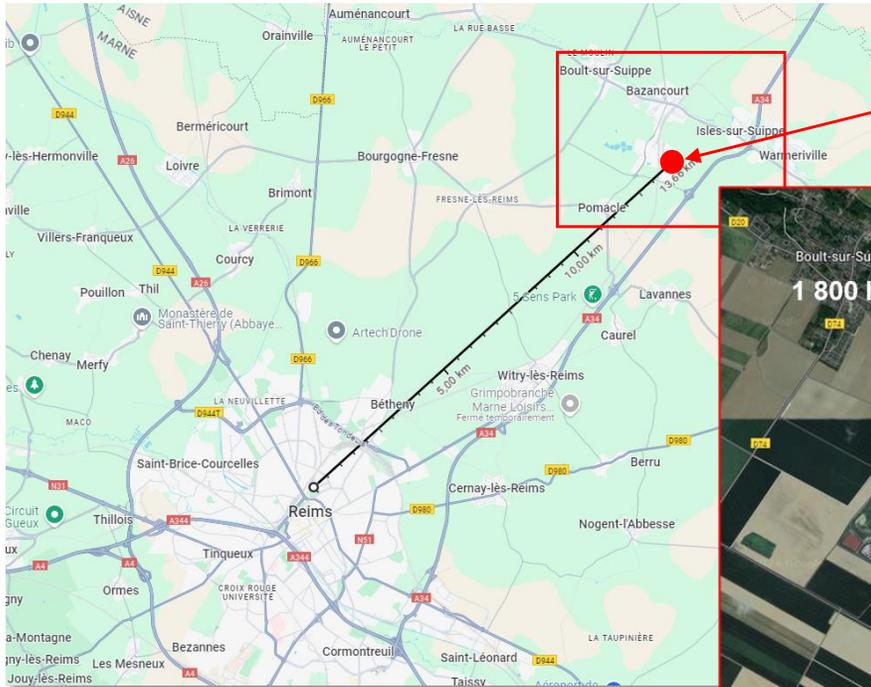
- ❑ **Calogena** (LWR – 30 MWth) ; application : chauffage urbain (110°C)
 - 31/10/2024

- ❑ **Jimmy Energy** (HTR – 10 MWth) ; application : chaleur industrielle (430°C)
 - 27/03/2024 : INB “Marie Curie” - atelier de montage des assemblages de combustible
 - ✓ Recevabilité du dossier : demande de complements adressée par la MSNR le 18/10/2024

- 03/05/2024 : INB “Fermi” réacteur HTR de 10 MWth
→ Analyse de la recevabilité en cours de finalisation

LA DAC DU PROJET « INB FERMI » DE JIMMY ENERGY

Fournir en chaleur décarbonée **la sucrerie et la distillerie de Cristal Union** sur le **site de Bazancourt**



✓ Site d'implantation à environ 15 km du centre de Reims



Réacteur HTR
Puissance : 10 à 20 MWth

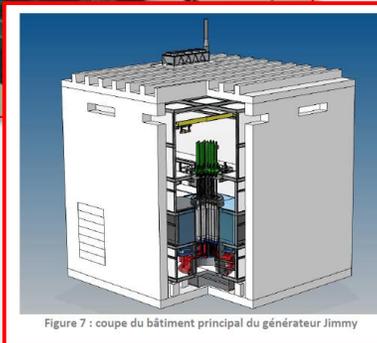


Figure 7 : coupe du bâtiment principal du générateur Jimmy

Bâtiment du réacteur :
« Cube » de 25 x 25m x H23 m

ICPE
« Seveso - seuil haut »

CRISTAL UNION

C'est ensemble que nous avançons.

1^{er} FOURNISSEUR DE SUCRE À L'INDUSTRIE AGROALIMENTAIRE FRANÇAISE

1^{er} OPÉRATEUR D'ALCOOL RECTIFIÉ EUROPÉEN

Des alcools haut de gamme plébiscités par les plus grandes marques

3^e OPÉRATEUR DE BIOÉTHANOL EN EUROPE

Du Superéthanol-E85 et du Sans plomb 95-E10 (10% d'éthanol). Ces biocarburants sont issus de résidus de betteraves ou viniques

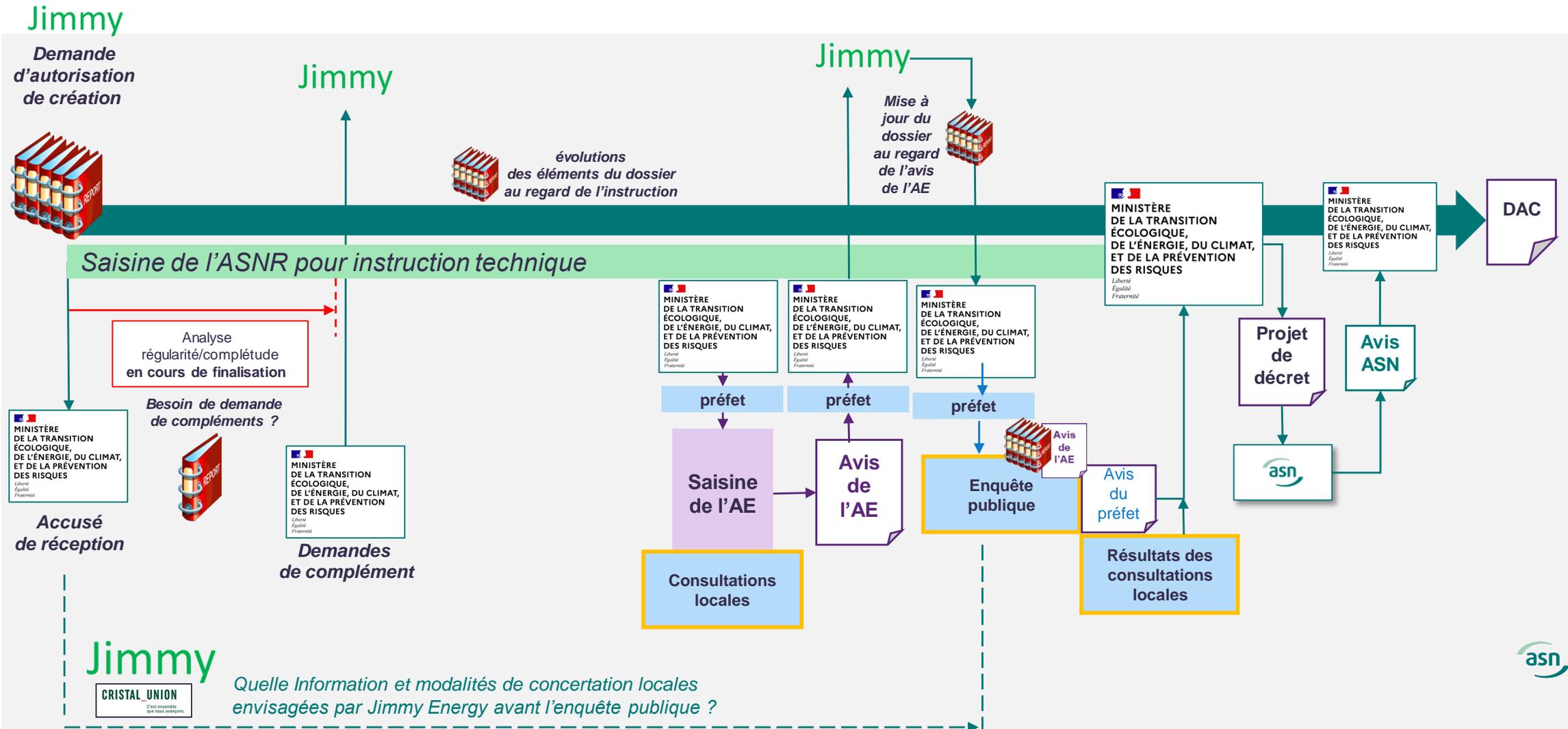
✓ À titre d'échelle : Emprise au sol du réacteur = une demi piscine olympique (25 x 50m)



LA DAC DU PROJET « INB FERMI » DE JIMMY ENERGY

✓ DÉROULEMENT ET AVANCEMENT DES GRANDES ÉTAPES DE LA PROCÉDURE D'AUTORISATION DE CRÉATION

Délai d'instruction : 3 ans, avec possibilité de prorogation de 2 ans



LA DAC DU PROJET « INB FERMI » DE JIMMY ENERGY

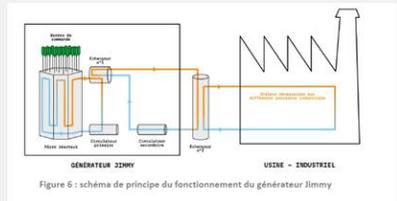
- ✓ ZOOM SUR DES **SPÉCIFICITÉS** DU PROJET ET **LEURS ENJEUX** POUR L'INSTRUCTION TECHNIQUE DE LA DEMANDE D'AUTORISATION DE CRÉATION

Instruction de l'ASN

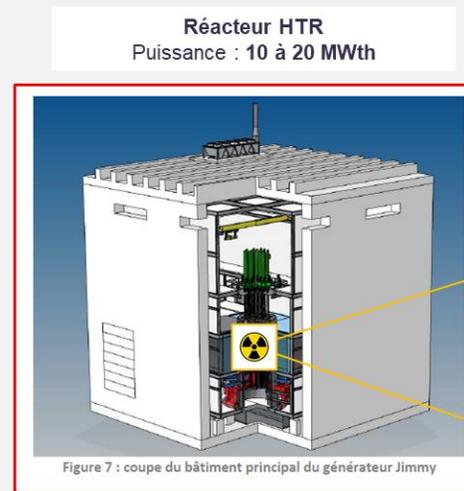


→ la performance des barrières de confinement prévues par Jimmy Energy, vis-à-vis des trois vecteurs de rejets suivants, constitue un élément fondamental de la démonstration de sûreté transmise

☐ ICPE
« Seveso - seuil haut »
Dangers : incendie, explosion
CRISTAL UNION
C'est ensemble que nous avançons.



Interconnexion physique des circuits de chaleur du réacteur et du procédé du client



☐ Deux sources principales de rejets radioactifs

Le combustible nucléaire

Cuve d'eau lourde (modérateur)
→ 31 m³ d'eau tritiée

(volume fixe)

1. Maitrise des rejets atmosphériques
(aérosols, gaz radioactifs)
→ rôle majeur du **confinement des particules TRISO**

2. Maitrise des rejets dans le procédé du client
→ Rôle majeur de la **détection de fuite et des cascades de pression des circuits d'échange de chaleur primaire/secondaire/tertiaire**
(P : He, 34 bars ← S : CO₂, 40 bars ← T : vapeur, 43 bars)

3. Maitrise des rejets liquides d'eau tritiée
→ Fonctionnement normal : **aucun rejet d'effluent liquide d'exploitation**

→ Rejets accidentels : rôle majeur du **nombre et performance des barrières de confinement liquide** entre l'eau tritiée et l'environnement

