

Nucléaire du futur : NUWARD™, le SMR européen

Présentations de **Arnaud DOUVENEAU** et **Benoit LECARPENTIER** ; introduction par **Jacques Chenais**

Déroulé de la conférence <https://youtu.be/0DIBXnnZjxc>

00'20'' **Jacques Chenais (JC)** : Présentation des orateurs ; Enjeux : simplicité ; modularité ; standardisation vis-à-vis des autorités de sûreté des différents pays, pour contrebalancer les économies d'échelle

08'48'' **Arnaud Douvneau (AD)** : 09'20'' L'urgence climatique nécessite une croissance très forte et soutenue de la production d'électricité décarbonée

10'52'' De multiples attentes à confirmer vis-à-vis des SMRs dans ce contexte

15'30'' Décryptage du dynamisme autour des SMR dans le monde »

22'14'' 1^{er} facteur d'hétérogénéité entre SMR : la cible de puissance

24'40'' 2^{ème} facteur d'hétérogénéité entre SMR : la technologie retenue

26'40'' Les technologies SMRs en développement dans le monde

27'30'' À propos de compétitivité des SMR...

31'50'' **Benoît Lecarpentier (BL)** : Le produit NUWARD™ ; film (pensé à l'export) ;

34'50'' Description détaillée du film : site, usage, marché ; 36'05'' articulation générale sur le site ;

37'23'' l'îlot nucléaire ; 39'16'' l'enceinte de confinement métallique (3^{ème} barrière) ; 40'00'' les modules à l'intérieur de l'enceinte (8 dont 6 pour la sauvegarde) ; 41'35'' le bloc réacteur : 42'40'' éléments combustibles ; 43'05'' mécanismes de barres de contrôle immergés ; 43'30'' générateurs de vapeur à plaques ; 44'15'' pressuriseur

45'23'' Principales caractéristiques de NUWARD™

47'53'' Le produit NUWARD™

50'30'' Les innovations de NUWARD™

56'17'' Préparation des grands essais pour la qualification des systèmes et composants

58'30'' NUWARD™ : un planning de développement qui s'appuie sur des acteurs et des savoir-faire industriels robustes

01.01'50'' CONCLUSION – La stratégie du projet SMR NUWARD™ ; Focus 1 : NUWARD™ fait l'objet d'une pré-évaluation conjointe par 3 autorités de sûreté européennes

01.02'12'' Focus 2 : INAB progress – 1^{ère} réunion INAB à Paris le 22 avril 2022

01.03'10'' Sécuriser l'orientation à l'export

01.04'00'' Focus 1 : NUWARD™ fait l'objet d'une pré-évaluation conjointe par 3 autorités de sûreté européennes

01.04'45'' Développer un schéma industriel européen

01.05'25'' Soutien industriel

Questions / réponses

- 01.06'00'' Système de récupération de corium ? 01.06'51'' **BL** : récupération dans la cuve primaire
- 01.07'50'' Comment est-ce qu'on assure la qualité d'étanchéité entre primaire et secondaire à travers les plaques des générateurs de vapeur ; quelle est leur réponse en cas de transitoires ?
- BL** : qualité de fabrication ; couplage secondaire primaire ; **JC** : retour d'expérience des GV simple passe ; **AD** : simulateur
- 01.12'43'' Brèche primaire, LOCA ? **BL** : brèche de 30 mm
- 01.13'15'' Pilotabilité ? **AD** : European Utilities Requirements ; **BL** : pas de bore soluble
- 01.14'55'' Utilisation des échangeurs à plaque dans le monde ? **JC** : les échangeurs à plaques permettent d'être le plus compact
- 01.16'30'' Nuward est un produit d'ingénieurs français : est-ce pénalisant pour l'étranger ? **JC, AD** : INAP
- 01.18'03'' Délais des concurrents ? **AD** : Canada - GE Hitachi fin d'APD ; démarrage en 2028 ; Nuscale 2029 ; Premiers : Chinois : construisent leur enceinte de confinement ; **JC** : confiance par rapport à des start-ups (Nuscale) ; OPG (Can) a choisi GE-Hitachi parce qu'ils ont une expérience de constructeur de réacteur
- 01.21'30'' Maintenance, contrôle ? **BL** : les composants sont démontables et remplaçables ; opération la plus délicate : rechargement de combustible, tous les 18 mois ; logique de plusieurs réacteurs similaires ; **AD** : fait partie du travail de concepteur
- 01.24'30'' Est-ce que le site du premier démonstrateur a été choisi en France ? **AD** : déjà un site nucléaire ; choix des candidats prévu en 2023
- 01.25'13'' Une grappe par assemblage ? type de mécanismes ? **BL** : pilotage -compensation (44) ; arrêt (32) ; grises, noires, intermédiaires : le choix n'est pas arrêté
- 01.26'30'' Possibilité d'effectuer le rechargement d'un module sans arrêter l'autre ? **BL**
- 01.27'01'' Instrumentation du cœur ? **BL**: collectrons ; températures, positions de mécanismes
- 01.27'40'' Calendrier ? fin APD pour consulter les industriels ? stratégie d'achat ? **AD** : déjà impliqués pour garantir la fabricabilité ; **BL** : choix anticipé sur les composants critiques ; challenge de la série : 4 réacteurs par an : retour sur le design pour assurer le rythme de construction ;
- 01.30'35'' Est-il possible de mettre un SMR au milieu d'une ville ? **BL** : la Provence ne s'est pas portée candidate, mais plutôt la Loire Atlantique ; il sera plus rapide de construire le premier sur un site déjà nucléaire ; **AD** : c'est qui est visé par les SMR
- 01.32'15'' Est-ce que c'est l'AIEA qui va définir les exigences applicables dans le monde entier ? **AD** : ce sont les autorités de sûreté nationales ; Canada : 5 conditions pour le dvpt des SMR (World Nuclear News) : harmonisation réglementaire ; standardisation (codes, standards) ; collaboration internationale ; support politique et financement des autorités de sûreté ; confiance entre opérateurs et autorités de sûreté
- 01.34'32'' Quel est le coût visé pour rendre un site opérationnel ? **AD**
- 01.36'15'' Pourquoi Nuward ? **AD**