

WORLDGRID R&D CPL-PR 2026

Reference:
Classification :
Date :
Auteur(s):

Présentation SFEN
Worldgrid ADACS-MR
31/03/2026
A. Morey



AGENDA

INTRODUCTION

01
PRÉSENTATION WORLDGRID

02
**AMR/SMR – RAPPELS,
CONTEXTE & ENJEUX**

03
R&D WORLDGRID - CESAN

04
A RETENIR

05
QUESTIONS

INTERLOCUTEURS



Arnaud MOREY

+20 ans consultant en gestion de projets et de solutions industrielles dans différents secteurs.

Pilotage de projets de contrôle-commande dans le secteur nucléaire pour Rolls-Royce Civil Nuclear et Westinghouse.

A rejoint Worldgrid en 2023.

Responsable des activités de contrôle-commande nucléaire pour le périmètre « Continuité et Innovation » de la Business Unit « Production »

En charge du développement d'une solution dédiée au marché des réacteurs modulaires, avec des partenariats et un programme de R&D.

@ : arnaud.morey@alten-worldgrid.com



Fabrice ATHANE

+20 ans d'expérience en gestion de projets et de solutions industrielles dans différents secteurs.

A travaillé dans plusieurs pays (dont le Royaume-Uni et le Canada) pendant plusieurs années avant de rejoindre Rolls-Royce Civil Nuclear I&C en 2016.

A rejoint Worldgrid en 2019.

Responsable des réponses aux appels d'offres nucléaires, entre autres dans le cadre du programme EPR2 et des opportunités SMR/AMR.

@ : fabrice.athane@alten-worldgrid.com

01 **PRÉSENTATION
WORLDGRID**



A wide-angle photograph of a modern, multi-story building complex. The building features a facade of white and light grey panels with numerous windows, some of which have bright yellow frames. A central courtyard area is visible, with a paved walkway, greenery, and a small structure with a corrugated metal roof. In the background, a mountain range is visible under a blue sky with scattered white clouds.

WORLDGRID

Société grenobloise et acteur majeur du contrôle-commande dans le nucléaire en France

WORLDGRID

D'OÙ VENONS-NOUS ? DE LOIN !

Années 1970 : Création de CERCI (à l'origine filiale du groupe Empain-Schneider) à Grenoble



1986 : CERCI est acquis par Sema Group



2001 : Sema Group est acquise par Schlumberger



2004 : SchlumbergerSema est revendue par Schlumberger à Atos Origin

2010 : Création de la filiale Atos Worldgrid dédiée à l'énergie, sur le modèle d'Atos Worldline, créée en 2004 et dédiée aux systèmes de paiements



AN ALTEN COMPANY

2024 : Worldgrid est revendue par Atos au groupe Alten



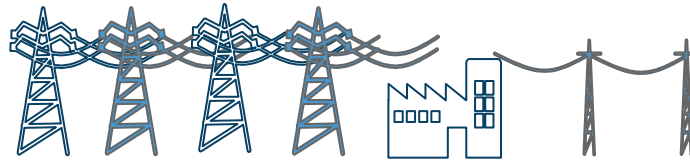
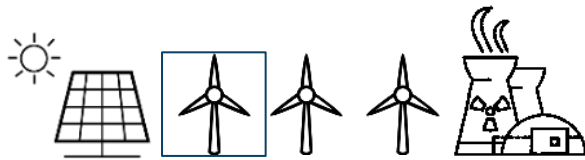
Worldgrid

AN ALTEN COMPANY

WORLDGRID FRANCE

UNIQUE POSITIONING ACROSS THE VALUE CHAIN...

Our scope



PRODUCTION

Towards Sustainable Power Generation

- ↳ Instrumentation and Control Solutions for the Nuclear Future (EPR2)
- ↳ Asset Management
- ↳ Digital twins for wind farms and turbines
- ↳ Improved production forecasting
- ↳ Management of distributed generation

TRANSMISSION & DISTRIBUTION

Intelligent and Flexible Operation of Transmission and Distribution Networks

- ↳ Smart Metering Solutions to improve network supervision
- ↳ SCADA / DERMS* solutions to secure network balancing
- ↳ Data platform for new intelligent network management services
- ↳ Storage solutions for more flexibility
- ↳ New regulations for energy trading

UTILITY RETAIL

More demanding customers impacted by the Energy Transition

- ↳ Billing chain efficiency
- ↳ Development of new services to promote consumption reduction
- ↳ Deployment of new flexible tariffs adapted to renewable intermittence
- ↳ Customer relationship management rethought towards energy efficiency services
- ↳ Aggregation of consumption flexibility beyond the meter

* SCADA = Supervisory Control And Data Acquisition
DERMS = Distributed Energy Resources Management System

Worldgrid

AN ALTEN COMPANY

Sensitivity: C1-Internal

WORLDGRID DANS LE NUCLÉAIRE

QUE FAISONS-NOUS ? DES SYSTÈMES DE CONTRÔLE-COMMANDE NUMÉRIQUES POUR LE NUCLÉAIRE !

Supervisions 900MW et 1300MW
KIT/KPS (début années 1980)
KGB/KZR (début années 1990)
230 systèmes (CNPE et simulateurs)
HW : Bull Solar, DPX, PC,
SW : BOS, RTES, Unix, Oracle, etc.

Modernisation supervisions
900MW et 1300MW (milieu
années 2010)
SW : panorama, OPC, Windows,
Zabbix, RHEL, CentOS, etc.
HW : Cisco, serveurs Dell



Contrôle commande N4
KIC/KDT (milieu années 1990)
1^{ère} conduite informatisée au monde
HW : Vax, Integrity HP, PC
SW : VMS, Unix, Open VMS, etc.

Rénovation du contrôle-
commande opérationnel de
Dungeness B en UK (milieu des
années 2000)
HW : Westinghouse AC160
SW : Worldgrid ADACS

Programme EPR2 (à partir de 2020) :
1^{ère} conduite classée C2 au monde
HW : Schneider Electric M580
SW : Worldgrid ADACS C2 et C3

Worldgrid

AN ALTEN COMPANY

Sensitivity: C1-Internal

WORLDGRID

DES SYSTÈMES NUMÉRIQUES DANS UNE CENTRALE NUCLÉAIRE ?
POURQUOI FAIRE ?



WORLDGRID

DES SYSTÈMES NUMÉRIQUES DANS UNE CENTRALE NUCLÉAIRE ? POURQUOI FAIRE ?



Three Mile Island 1979

Une commande de fermeture envoyée à une valve de pressurisation ne fonctionne pas : la valve reste ouverte. Cependant, le panneau conventionnel indique la commande envoyée, et non son résultat.

Les operateurs, ayant la mauvaise information, sont induits en erreur et rapidement dépassés par les nombreuses alarmes en cascade

- Perte du refroidissement du coeur
- Fusion partielle du coeur

Modernisation des réacteurs existants

Conception des nouveaux réacteurs



Worldgrid

AN ALTEN COMPANY

Sensitivity: C1-Internal

WORLDGRID

DES SYSTÈMES NUMÉRIQUES DANS UNE CENTRALE NUCLÉAIRE ? POURQUOI FAIRE ?

L'accident nucléaire de Three Mile Island en 1979 a démontré que l'ingénierie des facteurs humains était essentielle au fonctionnement des centrales nucléaires et que les systèmes conventionnels (non numérisés) avaient des limites.

EDF a décidé d'équiper ses réacteurs de 1450 MW d'un contrôle-commande entièrement numérique, avec les objectifs suivants :

- Améliorer le traitement des données (plus de données, plus rapidement)
- Réduire la quantité d'information affichées aux opérateurs et en accroître la pertinence
- Améliorer l'interprétation des alarmes (éviter les déclenchements en cascade)
- Intégrer les procédures d'exploitation et d'intervention en cas d'incident
- Offrir aux opérateurs une vision plus claire de l'état du réacteur



Worldgrid a fourni dans les années 1990 et 2000 le **1er système de contrôle-commande entièrement numérique** pour une centrale nucléaire...

... et nous travaillons à fournir le 1er système de contrôle-commande opérationnel **classé C2 pour les EPR2**

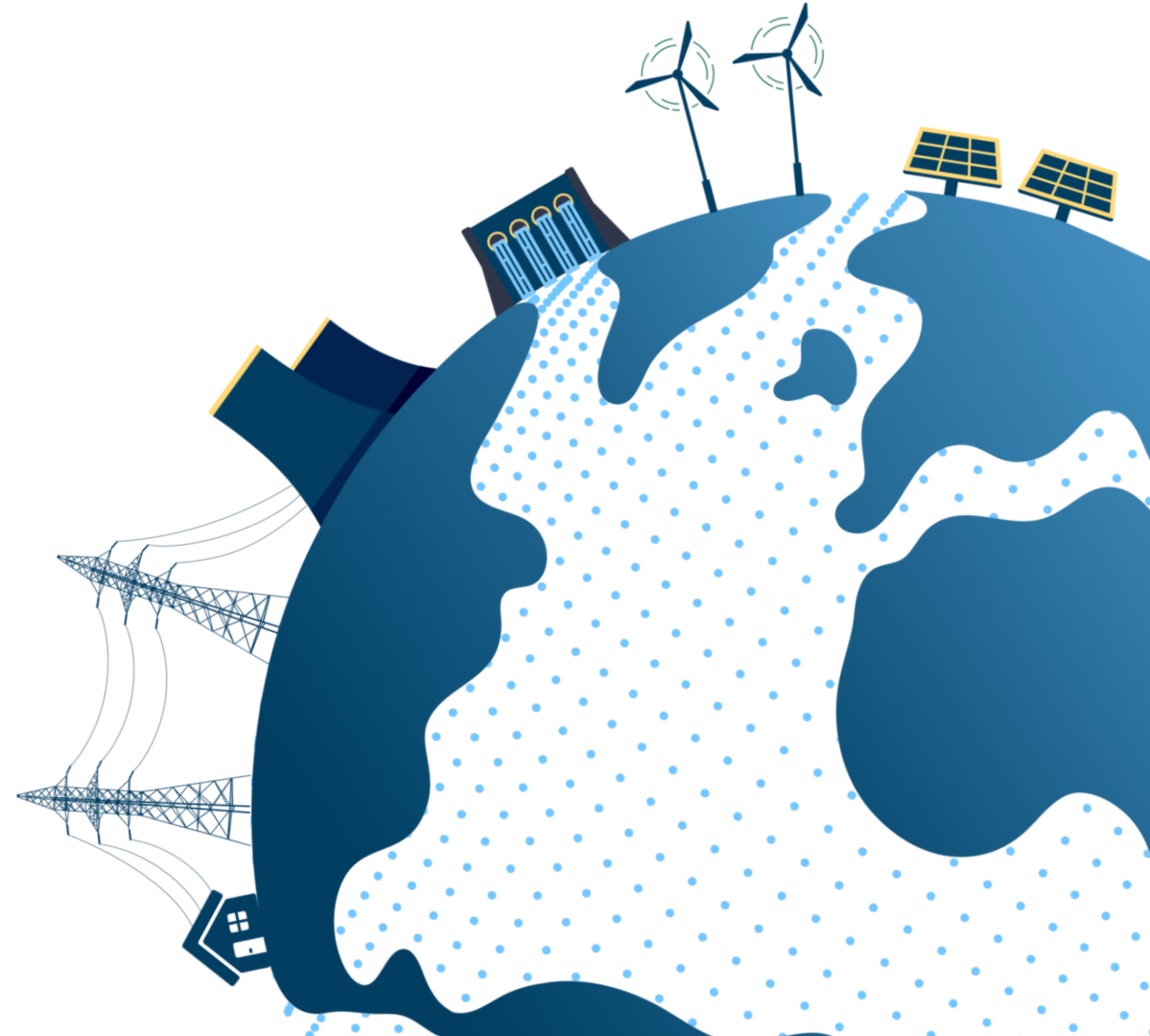


Worldgrid

AN ALTEN COMPANY

Sensitivity: C1-Internal

02 **AMR/SMR**
RAPPELS,
CONTEXTE &
ENJEUX



AMR/SMR

CARACTÉRISTIQUES

- Puissance limitée < 400MWe
 - ▶ Rappel : premier réacteur 'de puissance' : 800MWe 😊
- Type de productions :
 - ▶ Electrique
 - ▶ Thermique
 - ▶ Cogénération
- Type de technologie :
 - ▶ SMR = GEN3/3+
 - ▶ AMR = GEN4
- Modularité :
 - ▶ De conception : fabrication usine privilégiée
 - ▶ De déploiement : flotte d'unités de production
 - ▶ Capacité de mutualisation : plusieurs unités sur un même site
- Autonomie :
 - ▶ Systèmes de production autonome, pas nécessairement raccordé à un réseau électrique

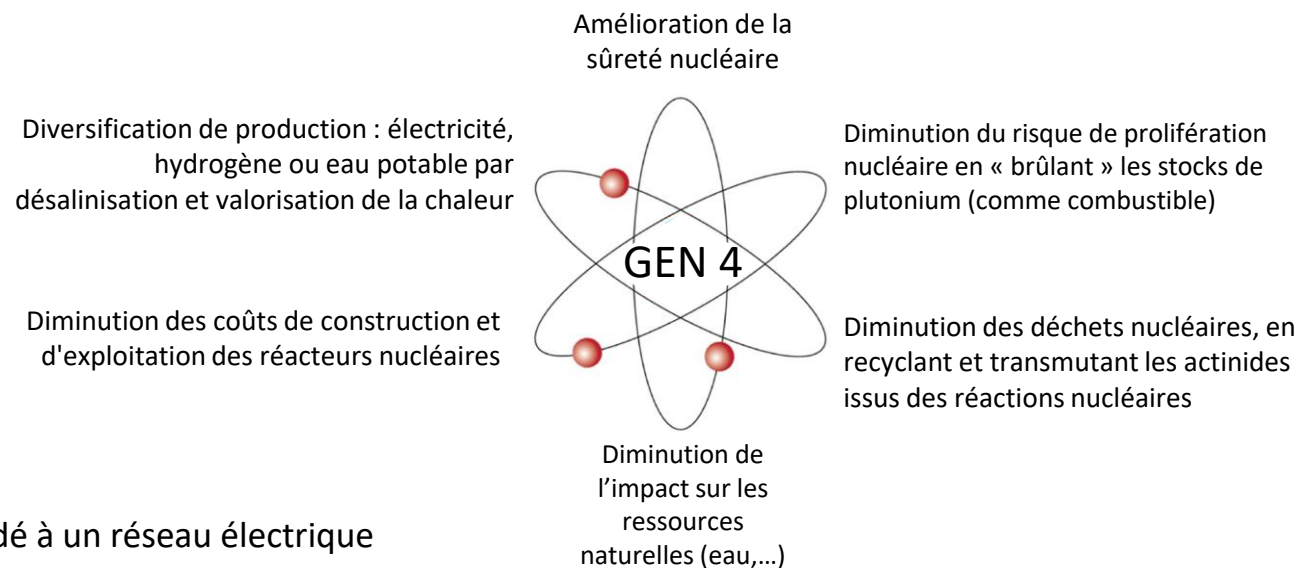
3^{ème} Génération (conception à partir 1990)

Réacteurs dits « évolutionnaires » ayant une conception d'ensemble assez proche des réacteurs de 2^e génération mais avec un référentiel de sûreté plus exigeant (décrit en France dans le [guide n°22 de l'autorité de sûreté nucléaire](#)).

- Prise en compte des retours d'expériences des précédentes générations
- Amélioration de la sûreté à la suite des différents accidents nucléaires (Tchernobyl : 3, Fukushima : 3+)

4^{ème} Génération

Sur initiative du United States Department of Energy (DoE), création du *Generation IV International Forum* destiné à instaurer une coopération internationale dans le cadre du développement des systèmes nucléaires dits 4^{ème} génération avec 6 objectifs principaux



AMR/SMR

PARTICULARITÉS

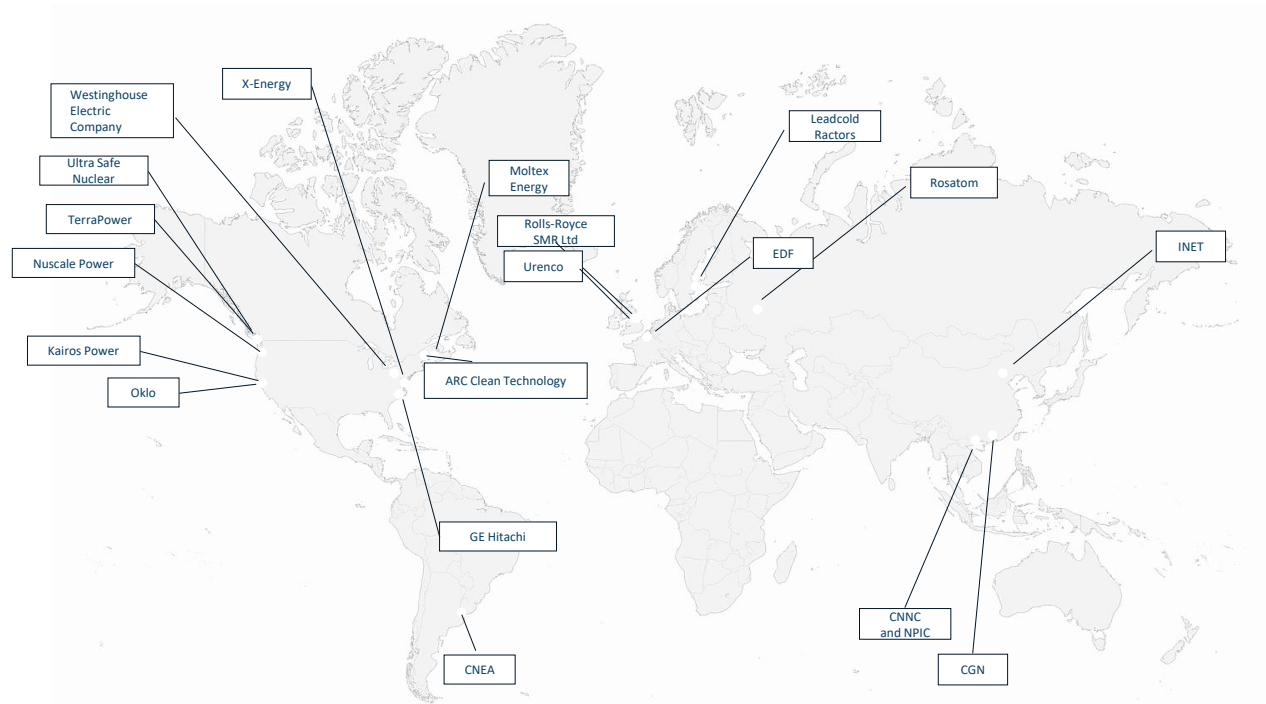
- Industrie en plein essor
 - ▶ Nombreux acteurs
 - ▶ Approches diverses
 - ▶ Financements à consolider
 - ▶ Marché(s) à capter
 - ▶ Positionnement dans le mix énergétique à confirmer

- Marché à géométrie variable / non définie
 - ▶ Plusieurs études de besoins théoriques, nombreuses hypothèses...
 - ▶ Aspect « commercial & marketing » intrinsèque à un éco système en développement

AMR/SMR

LES ACTEURS PRINCIPAUX

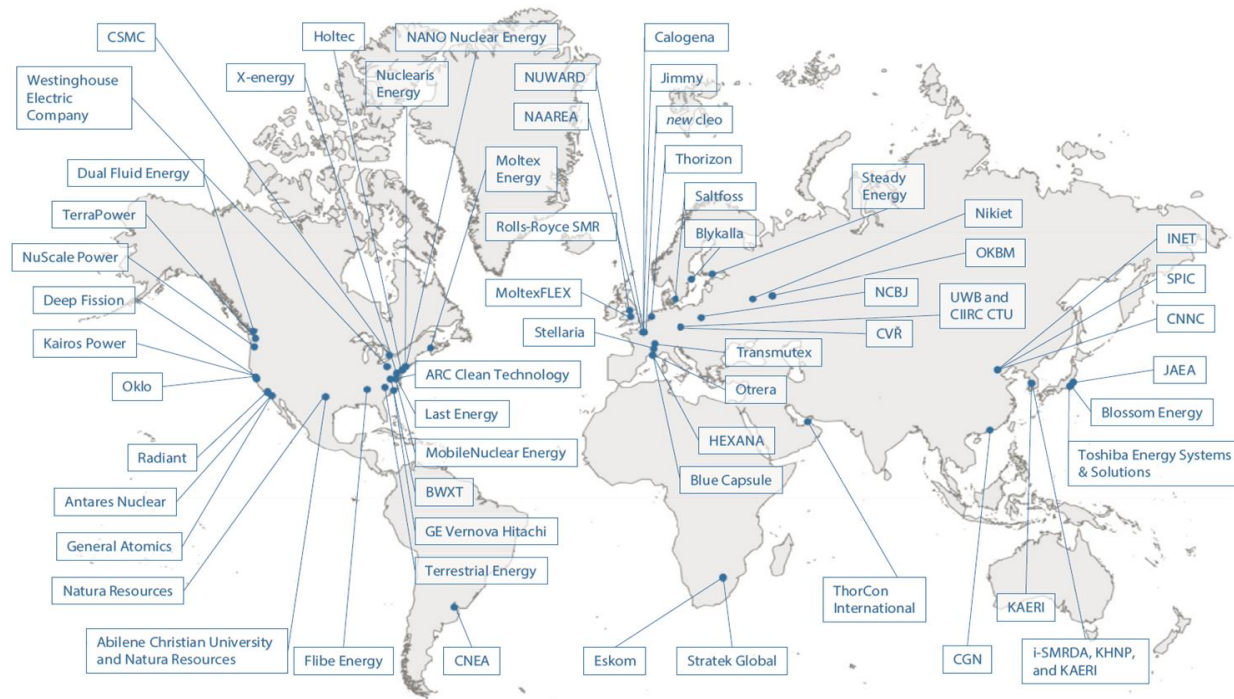
MARS 2023



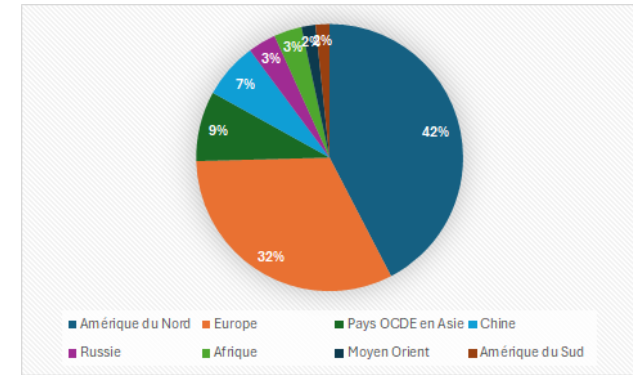
Source : THE NEA SMALL MODULAR REACTOR DASHBOARD, NEA No. 7650, © OECD 2023

AMR/SMR

LES ACTEURS PRINCIPAUX JUILLET 2025



Source : THE NEA SMALL MODULAR REACTOR DASHBOARD: THIRD EDITION, NEA No. 7737, © OECD 2025



- ▶ 74 projets de AMR/SMR en cours de développement actif pour 59 acteurs principaux sur le marché
- ▶ Nombreux acteurs, beaucoup de communications, en constante évolution.
- ▶ Premières sociétés en défaut (exemple de Naarea en France)

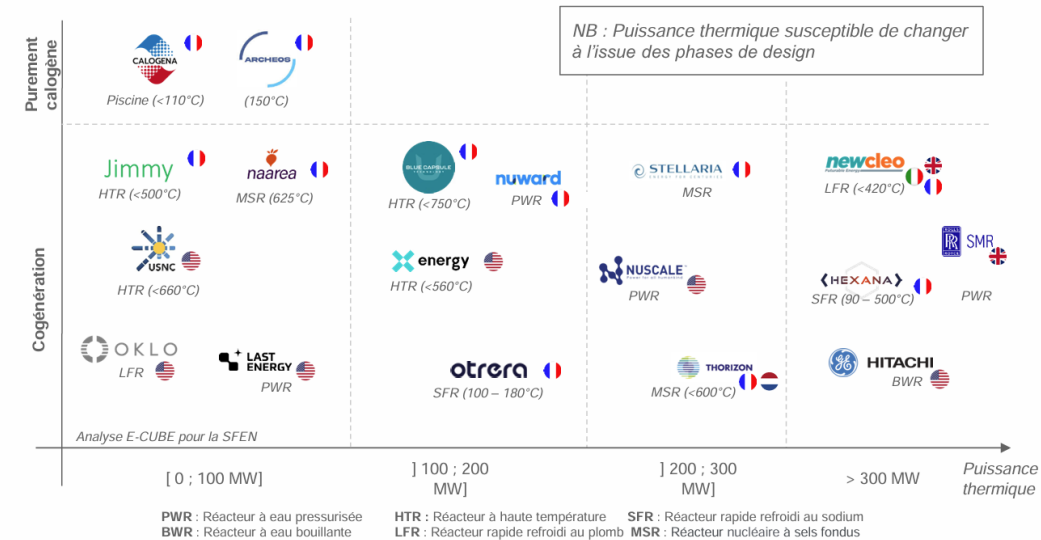
AMR/SMR

DÉFIS DES SOCIÉTÉS POUR UNE SOLUTION

- Défis
 - ▶ Technologies à finaliser
 - ▶ Financements à trouver
 - ▶ Acceptabilité du public / environnement
 - ▶ Concurrence entre sociétés AMR
 - ▶ Complémentarité avec solutions existantes
 - ▶ Concurrence sur les prix de l'énergie
 - ▶ Sûreté : qualification des nouvelles solutions
 - ▶ Quel exploitant ? (Client/Etat...)
- Enjeux
 - ▶ Souveraineté énergétique : Etats
 - ▶ Prix de l'énergie : Clients
 - ▶ Fiabilité / disponibilité : Etats et Clients

Les SMR/AMR recouvrent plusieurs familles technologiques, avec des caractéristiques techniques différentes

SÉLECTION DE SMR/AMR EN COGÉNÉRATION OU PUREMENT CALOGÈNES¹⁾



¹⁾ Notamment 10 sociétés soutenues par France 2030, ARCHEOS, et échantillon d'acteurs internationaux
 Sources : CEA, Entretiens, Revue de presse / Analyse E-CUBE Strategy Consultants pour la SFEN

Source : Webinaire SFEN : Perspectives de développement des SMR/AMR en France Étude E-Cube/Sfen

AMR/SMR

LES CLÉS DE SUCCÈS

- Techniques
 - ▶ Disposer de support des centres d'expertise
 - ▶ Type CEA, appuyé par les Etats
 - ▶ Industriels du nucléaire
- Sureté
 - ▶ Répondre aux contraintes des ASN des pays de déploiement
- Délais
 - ▶ 'Time-to-market' – Arriver rapidement sur le marché
- Souveraineté
 - ▶ Utilisation de combustibles présents/disponibles (déchets d'autres centrales par exemple)
 - ▶ Partenaires industriels souverains
- Financiers
 - ▶ Compacité : objectif de petite taille pour une empreinte au sol minimisée
 - ▶ Minimisation des couts CAPEX et OPEX
 - ▶ Prix de l'énergie vendue adaptée au prix du marché disponible pour le client considéré
- Exploitation
 - ▶ Être exploitant ou vendre à des exploitants, créer des concessions cédées à des exploitants

AMR/SMR

LES CLÉS DE SUCCÈS – PROPOSITION DE VALEUR DE WORLDGRID

- Techniques
 - ▶ Disposer de support des centres d'expertise
 - ▶ Type CEA, appuyé par les Etats
 - ▶ Industriels du nucléaire Worldgrid
AN ALTEN COMPANY
- Sureté
 - ▶ Répondre aux contraintes des ASN des pays de déploiement 
- Délais
 - ▶ 'Time-to-market' – Arriver rapidement sur le marché 
- Souveraineté
 - ▶ Utilisation de combustibles présents/disponibles (déchets d'autres centrales par exemple)
 - ▶ Partenaires industriels souverains 
- Financiers
 - ▶ Compacité : objectif de petite taille pour une empreinte au sol minimisée
 - ▶ Minimisation des couts CAPEX et OPEX 
 - ▶ Prix de l'énergie vendue adaptée au prix du marché disponible pour le client considéré
- Exploitation
 - ▶ Être exploitant ou vendre à des exploitants, créer des concessions cédées à des exploitants



03 R&D WORLDGRID

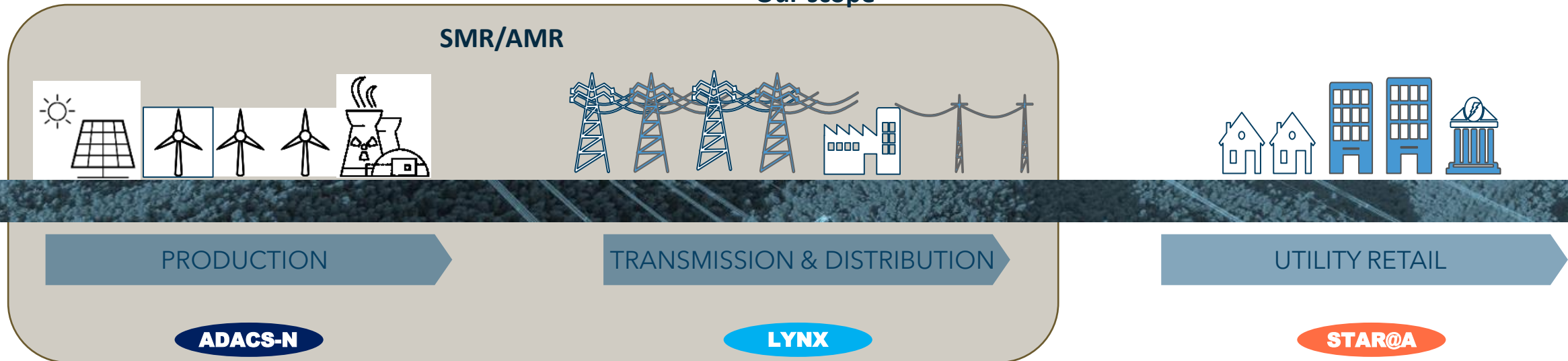
**C.ONTRÔLE,
E.XPLOITATION,
S.SUPERVISION,
A.PPLIQUÉS AU
N.UCLÉAIRE**



WORLDGRID FRANCE

END-TO-END COVERAGE OF THE VALUE CHAIN WITH HIGHLY SPECIALIZED OFFERING AND PROPRIETARY IP

Our scope



- SCADA platform designed to meet the nuclear industry technical and safety standards.
- It provides all the features and functions required to assist the operator in analyzing large volumes of information and taking the best decisions according to the process state.

- Advanced multipurpose SCADA system that offers sector specific functionalities. Its generic kernel covers the needs of a number of industrial processes in the sector, including power distribution and transmission, gas distribution and transportation, drinking water production, waste water treatment, and hydroelectric production plants.

ADVANCED SMART GRID SUITE (ASGS)

- ASGS provides an end-to-end multi-fluid and multi-tenant Automated Metering Infrastructure (AMI), ready for the immediate adoption of smart grid practices.

- Star@A detects and automatically processes rejected records based on predefined and parametrizable rules on SAP (and non-SAP) applications.
- STAR@A improves billing efficiency, reduces billing disputes and thus contributes to improved customer satisfaction

* SCADA = Supervisory Control And Data Acquisition

Worldgrid

AN ALTEN COMPANY

Sensitivity: C1-Internal

CESAN

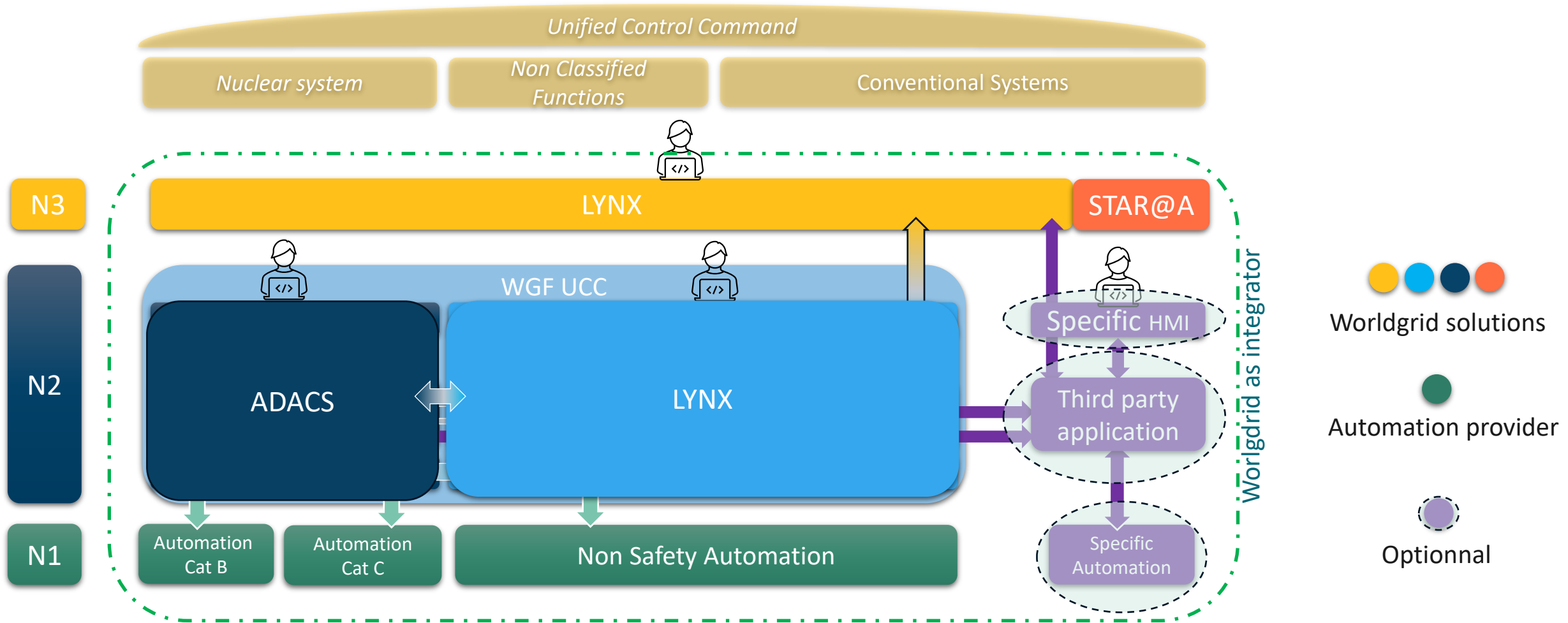
SOLUTION SMR SOUS L'ANGLE CONTRÔLE COMMANDE

- Un ensemble de modules :
 - ▶ Un réacteur nucléaire
 - ▶ Une solution de stockage d'énergie
 - ▶ Des unités de conversions (électriques, thermiques)
 - ▶ Des points de raccordement clients
 - ▶ Un point de raccordement réseau d'énergie
- Pour le réaliser, il faut :
 - ▶ Des capteurs et actionneurs (niveau 0)
 - ▶ Un ensemble d'automates programmables (niveau 1)
 - ▶ Une salle de commande informatisée (niveau 2)
 - ▶ Un système de supervision (de la solution ou d'un parc de solutions) (niveau 3)



WORLDGRID TECHNICAL SOLUTIONS

CESAN (CONTROLE, EXPLOITATION & SUPERVISION APPLIQUÉS AU NUCLÉAIRE)



CESAN

CONTRÔLE EXPLOITATION SUPERVISION APPLIQUÉS AU NUCLÉAIRE

■ Objectifs R&D

- ▶ Salle de commande unifiée permettant le contrôle de l'ensemble des installations d'une solution SMR/AMR (îlot nucléaire et îlot conventionnel)
 - *Minimisation des coûts d'opérations*
- ▶ Sûreté de classe 2, 3 & NC
- ▶ Modularité de conception
 - *Adaptabilité aux différentes solutions*
- ▶ Optimisation d'exploitation de la solution
 - *Intégration de modules d'IA*
- ▶ Configurateur pour déploiement
 - *Réduction des coûts par unité*

■ Réalisation : R&D

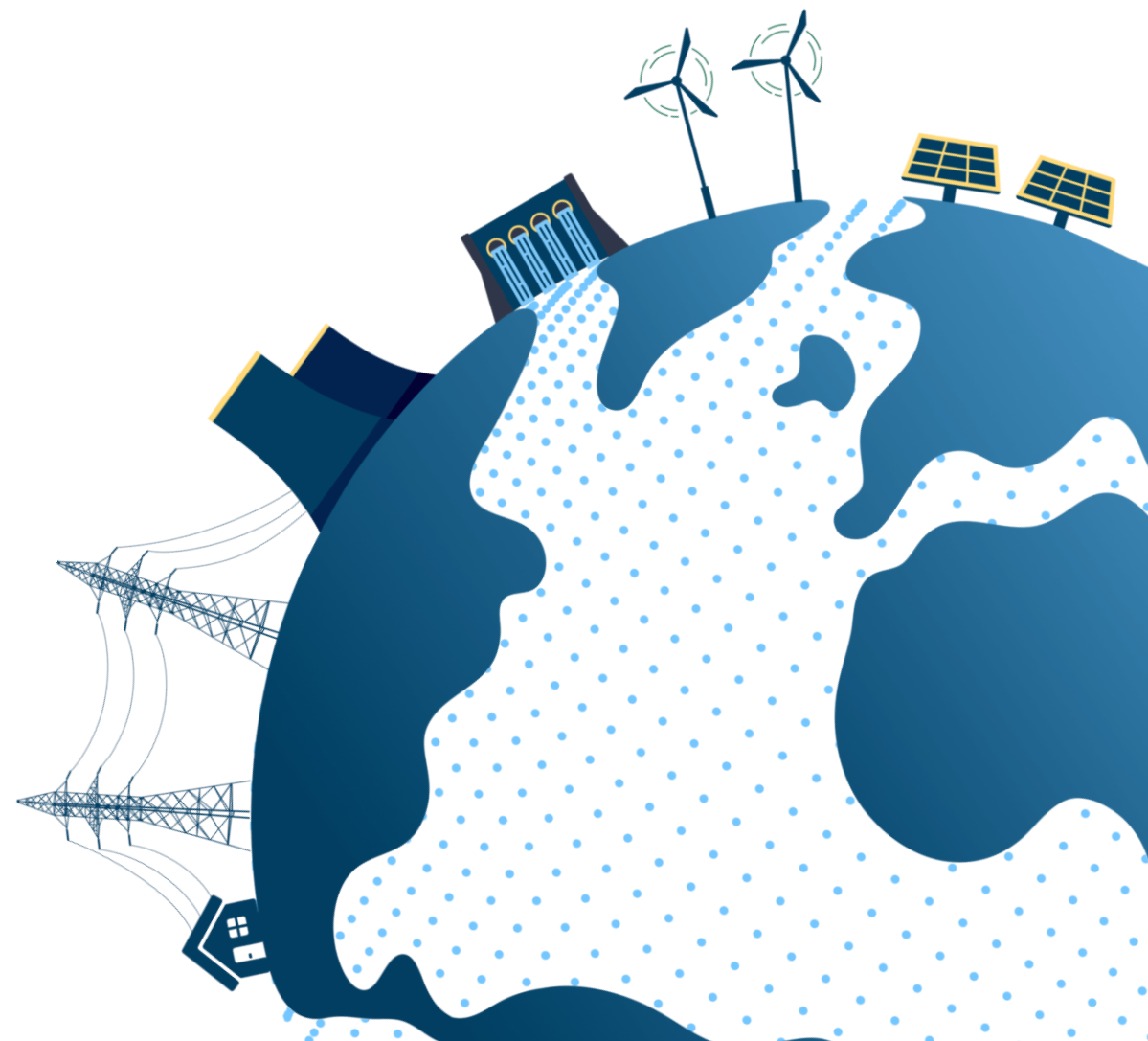
- ▶ Financement propres Worldgrid
- ▶ Données procédés : publiques + échanges partenaires
- ▶ IP : Worldgrid

■ Programme de R&D débuté en 2025

- ▶ Fin 2025 : Maquette sur base ADACS - **OK**
- ▶ Été 2026 : Maquette CESAN sur stimulateur (Lynx + ADACS répondent simultanément) – **En cours**
- ▶ Ajout des modules de facturation, suivi client, I/O prix marché des énergies, prévisions de besoin, génération des prévisionnels de production



04 A RETENIR



CONCLUSION

SI ON PEUT TOUTEFOIS CONCLURE SUR LES SMR...

- Le marché des SMR est encore à consolider : même s'il apparaît très intéressant pour répondre à des évolutions du marché énergétique, les AMR sont encore à démontrer en technologies et financièrement. Les SMR pourraient jouer un rôle dans les prochaines années / décennies, surtout en cogénération.

- L'atteinte des objectifs passera par une approche 'produit' :
 - ▶ Sécurisation des développements
 - ▶ Sûreté nucléaire
 - ▶ Optimisation du Time-to-market
 - ▶ Réduction du prix par solution

- Worldgrid se positionne comme fournisseur de solution de contrôle commande dédié au SMR/AMR : CESAN
 - ▶ Sûreté Classe 2 et 3 + systèmes conventionnels
 - ▶ Ensemble des fonctionnalités et services adapté à une solution de génération et distribution d'énergies
 - ▶ Souveraineté avec un PI worldgrid

QUESTIONS ?

