



# Radioprotection et approche numérique

OREKA Solutions – 25/09/2018

Luc ARDELLIER

[Luc.ardellier@orekasolutions.com](mailto:Luc.ardellier@orekasolutions.com)

[www.orekasolutions.com](http://www.orekasolutions.com)

## Groupe EDF

OREKA Solutions est filiale du groupe EDF



## Spécialistes



Métier du nucléaire



Digital

## Partenariat stratégique



Présence en France et à l'international

## Réseau d'experts



- ✓ Métiers techniques
- ✓ management

## Award innovation



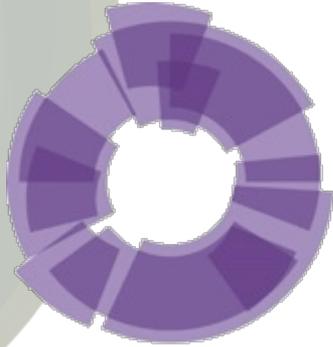
Lauréat de l'Award Innovation WNE 2018

## Simulation



DEMplus FOR NUCLEAR

- ✓ Coûts
- ✓ Délais
- ✓ Déchets
- ✓ dose



# DEMplus

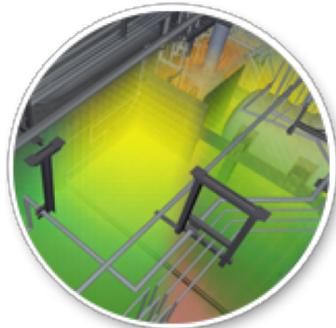
FOR NUCLEAR

## Decommissioning Expertise Maintenance

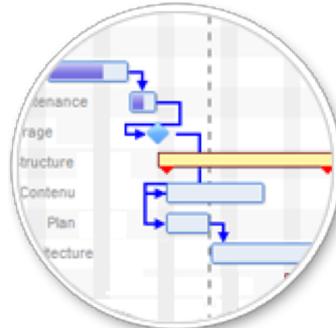
Logiciel d'aide à la décision et de simulation d'interventions en milieu nucléaire



Coûts



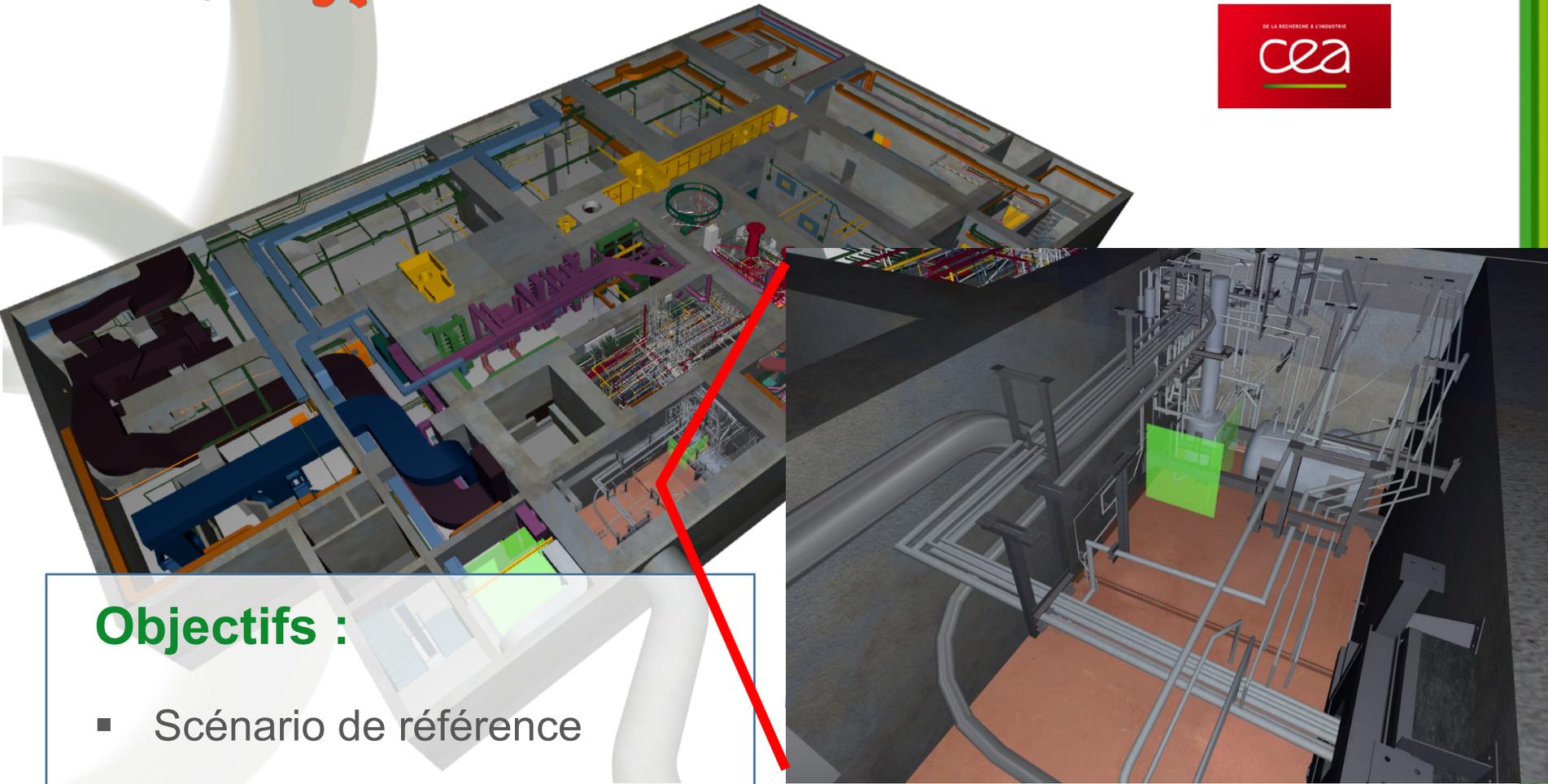
Dosimétrie



Planning



Gestion des déchets



## Objectifs :

- Scénario de référence
- Recherches d'optimisations

Retour à l'accueil

Projet
Chantier
Scénario
Rapport

Actions

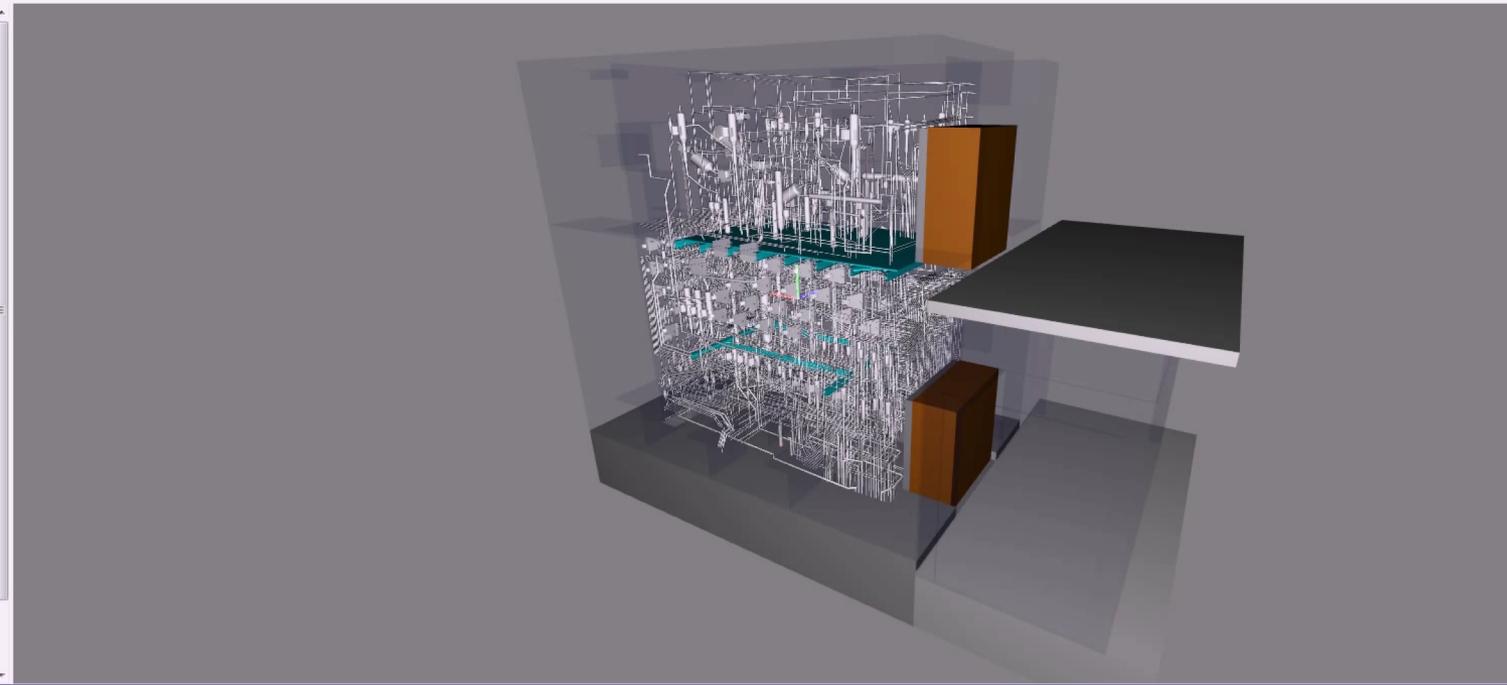
- 
-  Opération
-  CO
-  Intervenants
-  Local impacté

Avatar au point de départ

Collisions

- Complète
- Aucune
- Personnalisée

Coeff. de complexité 1



Scenario review

Opération n°2/79

Entrée

Sas 313











Résultats

Détails de l'opération n°2/79

 **50,0**  
Durée (Heures)

 **63,0**  
Dose (µSv)

 **7 053**  
Coûts MO (€)

Evolution sur l'ensemble du scénario

Filières déchet		Familles de déchets			
	TFA	FMA-VC	FA-VL	MA-VL	HA
	0,0 kg 0,0 colis				



29/08/2018

OREKA Solutions - DEMplus for nuclear

5

## Pistes explorées



- Conditions opératoires
- Ordonnancement des tâches

## Robotisation

- Détection de problèmes d'accessibilité
- Ecroutage robotisé



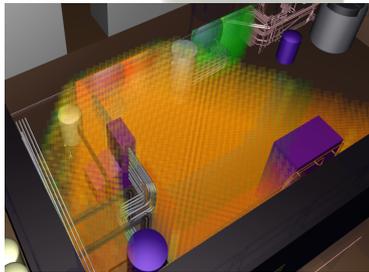
## Gains globaux

Coûts : -19%

Dosimétrie : -58%

Délais : -17%

Déchets : -20%  
*déchets FMA*



## Radiologie

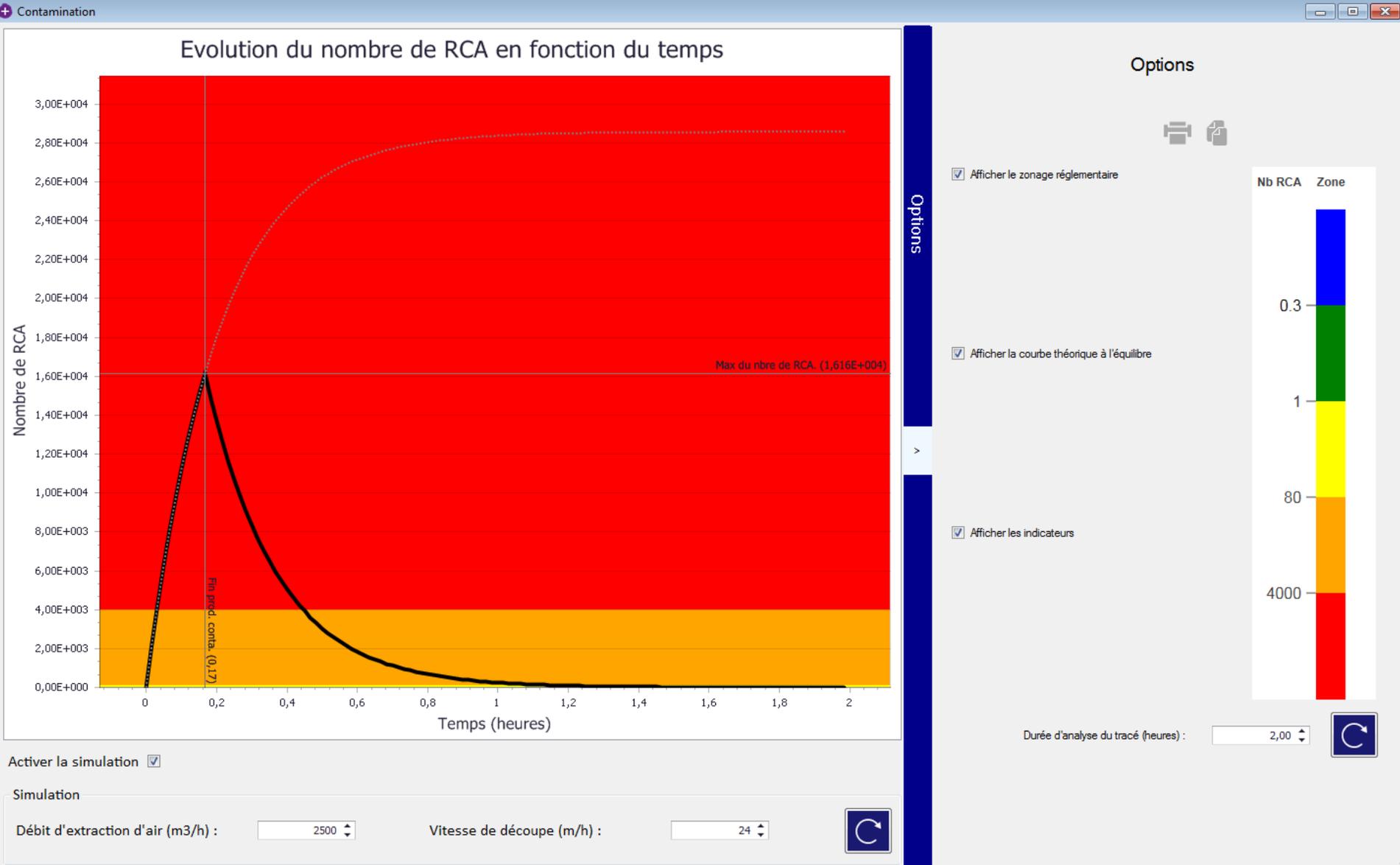
- Simulation des termes sources
- Estimation plus précise
- Démarche ALARA

- Mise en place de tri pour la dé-catégorisation des déchets
- FMA\_VC → TFA  
20%

## Détails Dose Individuelle

N° Ope ▲

Type	Objet	Equipe	Période	Poste de travail	Nb. Agent	Dose individuelle (µSv)	Dose collective (H.µSv)
▼ N° Ope: 0-1							
Découpe	tuyauterie_1_labo	Contact	Support cutting	Sas	1	2,55	2,55
				Assist in cell	1	0,99	0,99
				Work in cell	1	3,97	3,97
			Pipe cutting	Work in cell	1	19,83	19,83
				Sas	1	12,77	12,77
				Assist in cell	1	4,96	4,96
			Loading gauge and packing	Work in cell	1	2,54	2,54
				Assist in cell	1	0,64	0,64
				Sas	1	1,64	1,64
							49,89
▶ ▼ N° Ope: 0-2							
Découpe	Labo-Cuve-07	Contact	Calepinage	Sas	1	1,52	1,52
				Assist in cell	1	22 524,50	22 524,50
				Work in cell	1	90 097,99	90 097,99
			Découpe	Sas	1	20,33	20,33
				Assist in cell	1	300 326,64	300 326,64
				Work in cell	1	1 201 306,56	1 201 306,56
			Colisage	Assist in cell	1	27 975,63	27 975,63
				Sas	1	1,89	1,89
				Work in cell	1	111 902,53	111 902,53
							1 754 157,59



Résultat  
**SIMULATION**

Coûts

Délais

Déchets

Dose



Technique



Temps



Risques

Source characterization

Source name : Source 642-10 - A2-4

Entering by       Entering by activity

Total activity : 300.00 MBq

Source diameter : 10.00 cm

Import standard

Isotope	%	Activity	Unit
CS137	100.	300.00	MBq
*			

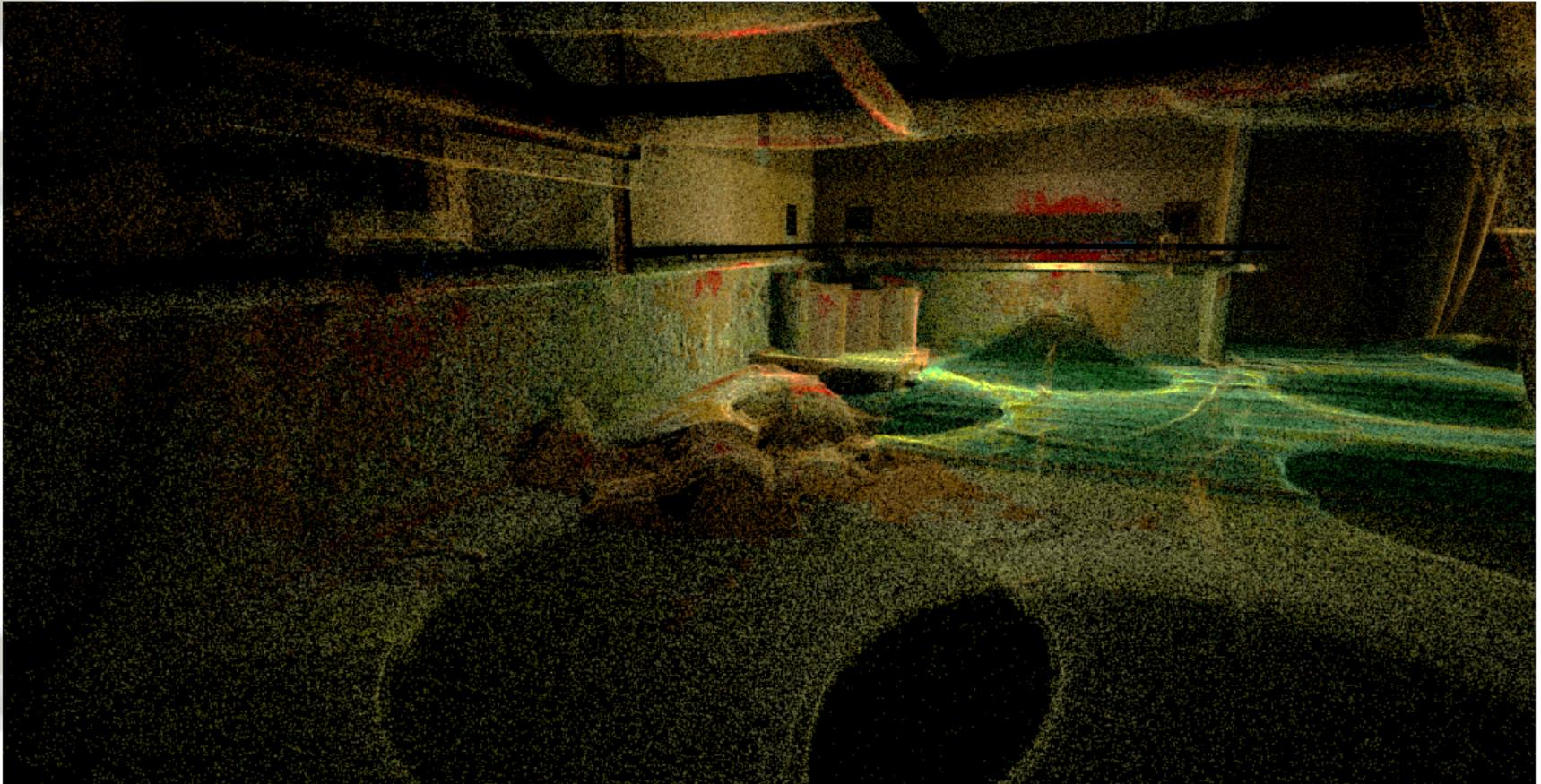
Record 1 of 1

Weight	500	kg
Volume	2	m <sup>3</sup>
Surface	27,07	m <sup>2</sup>
Family code	Process equipment / mechanical / ...	
Waste family	FMAVC (ILW-SL) - Non radiant metal	
Material	Aluminium	

3D Model

La maquette 3D embarque toutes les données physiques et radiologiques

## Mapping de nuages de points



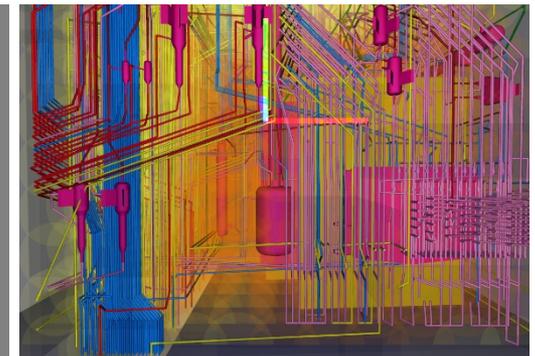
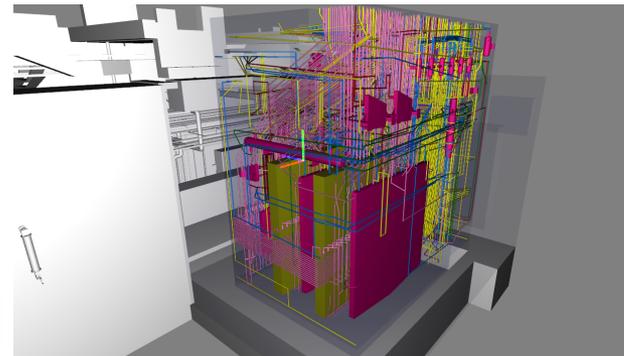
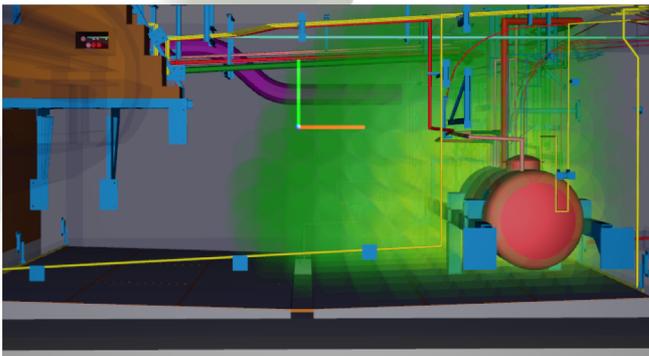
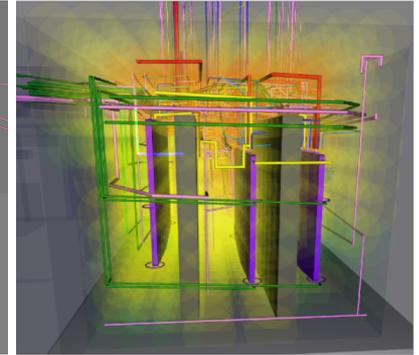
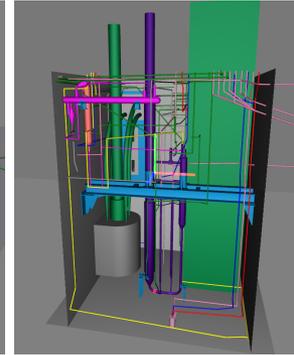
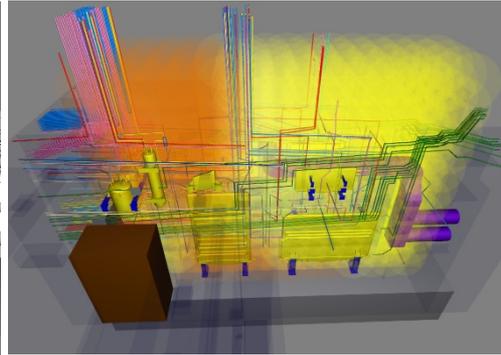
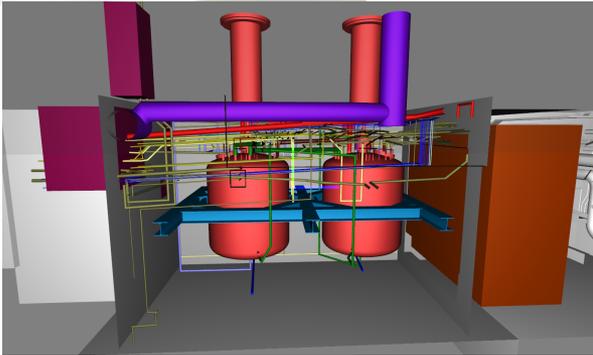
## CEA – Référentiel numérique B214 APM

### Sujet

Créer le référentiel numérique de 8 cellules aveugles du bâtiment 214 de l'APM avec DEMplus

### Objectifs

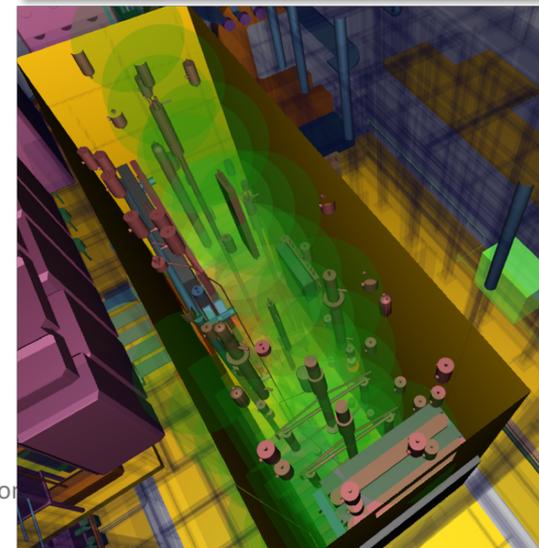
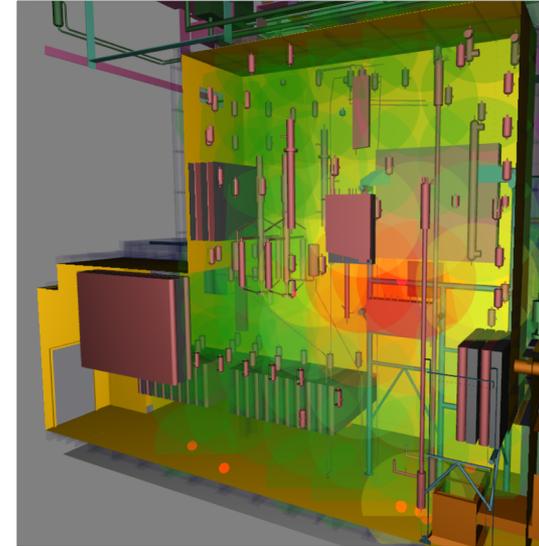
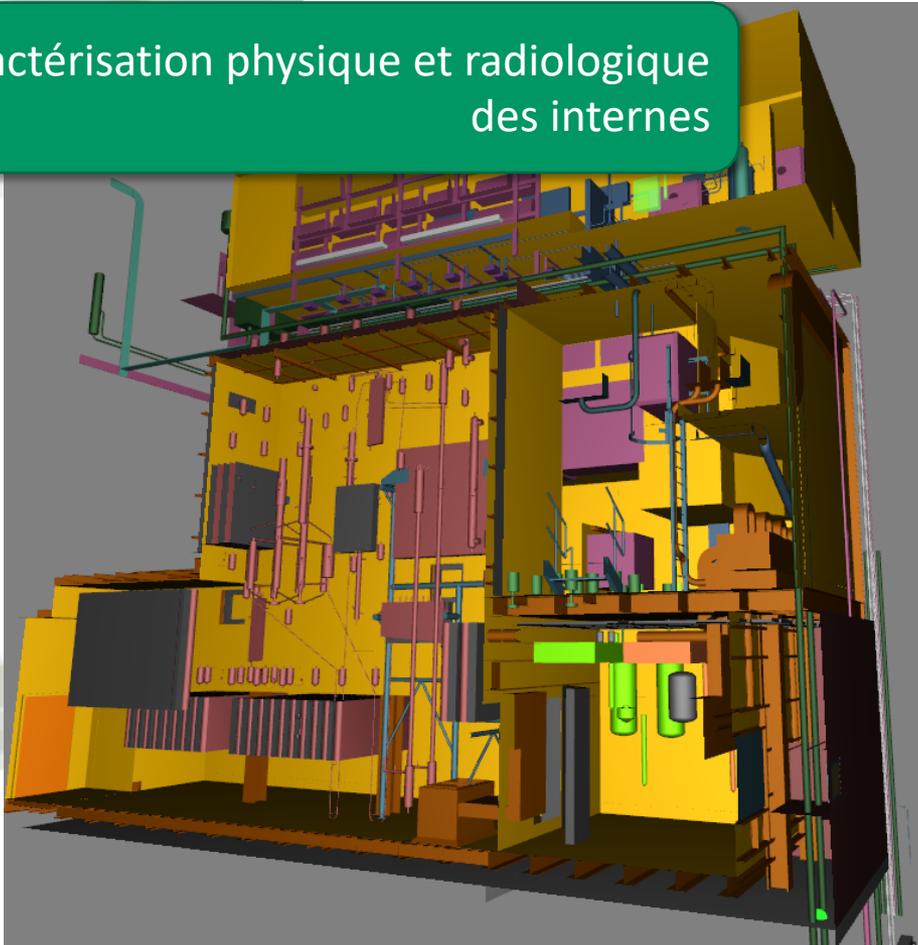
Préparer ces 8 environnements 3D pour la future simulation de scénarios de démantèlement



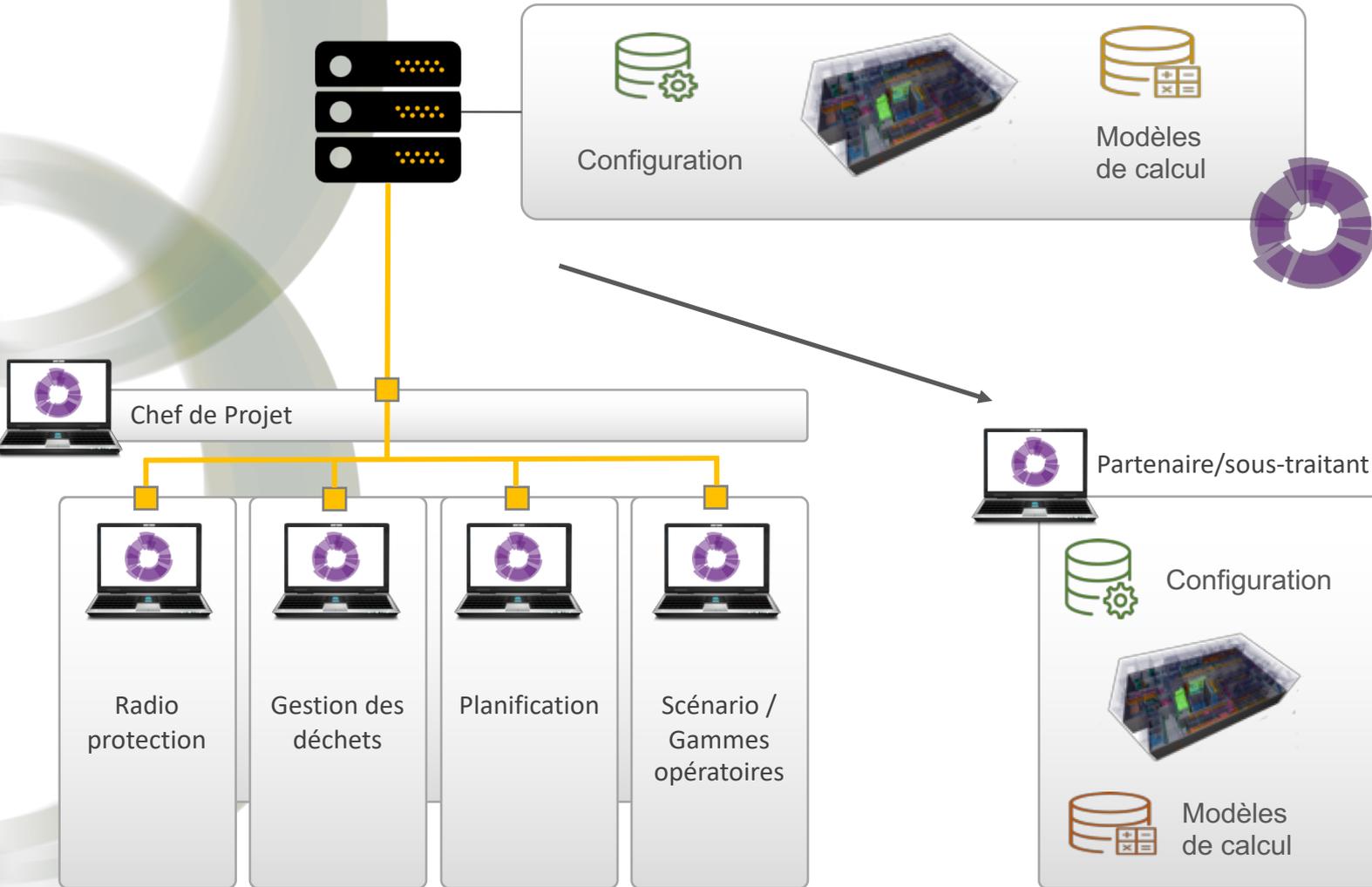
# Cellules 65 & 69 de l'APM

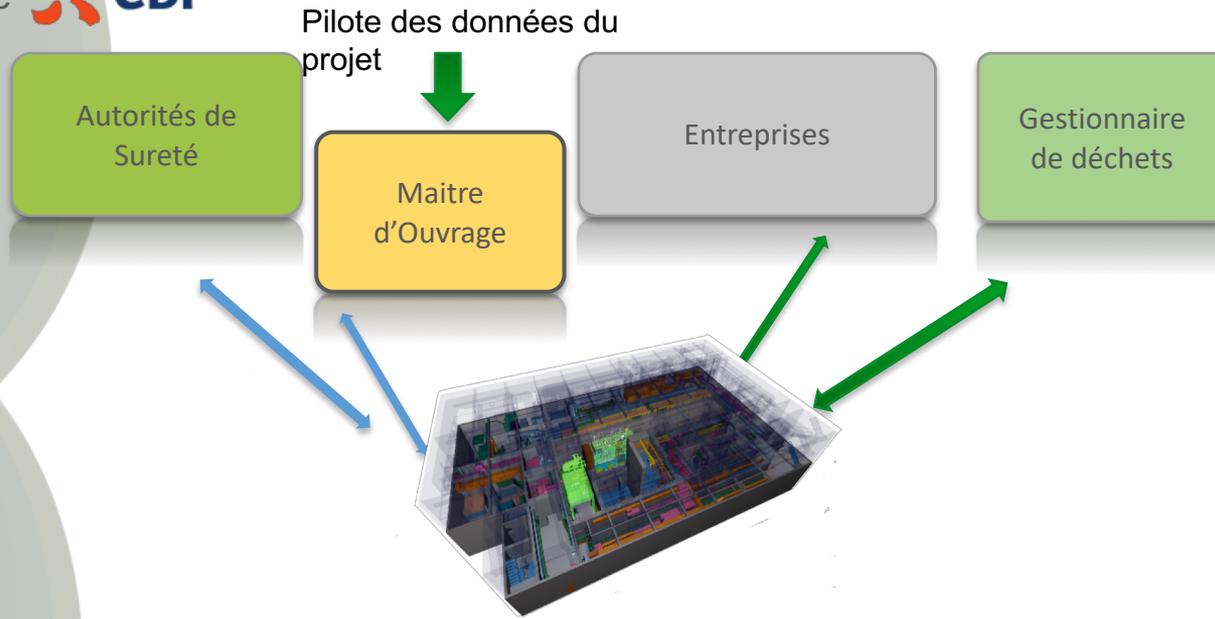
Sujet

Caractérisation physique et radiologique  
des internes

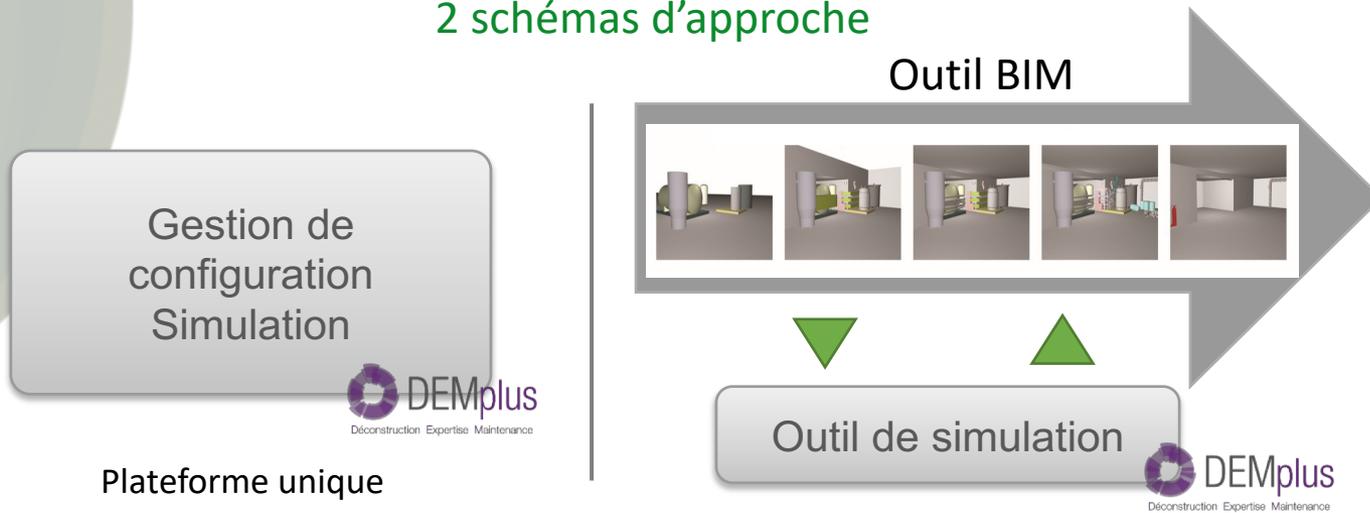


# Comment travailler ensemble ?





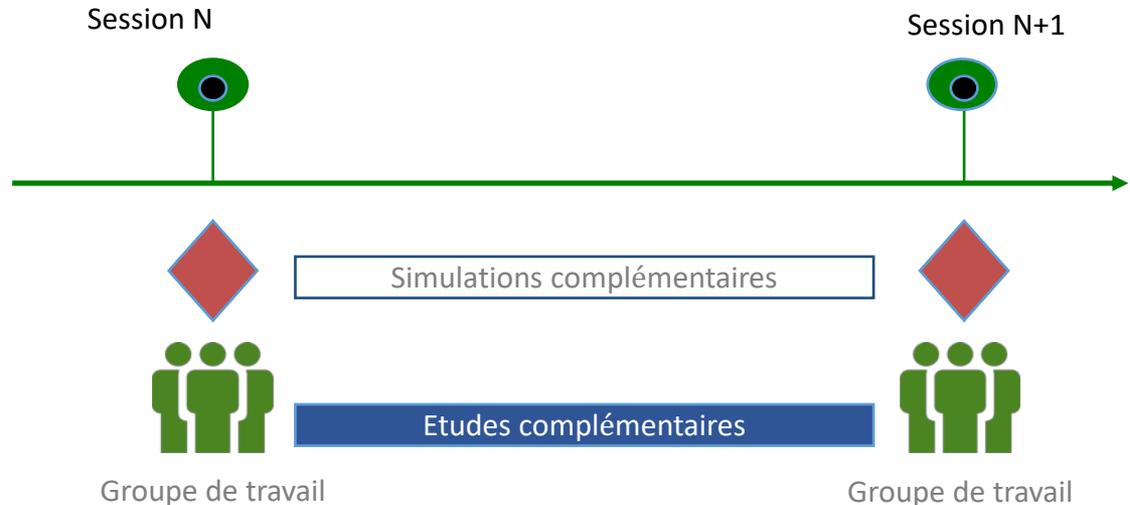
2 schémas d'approche



## Gestion de configuration

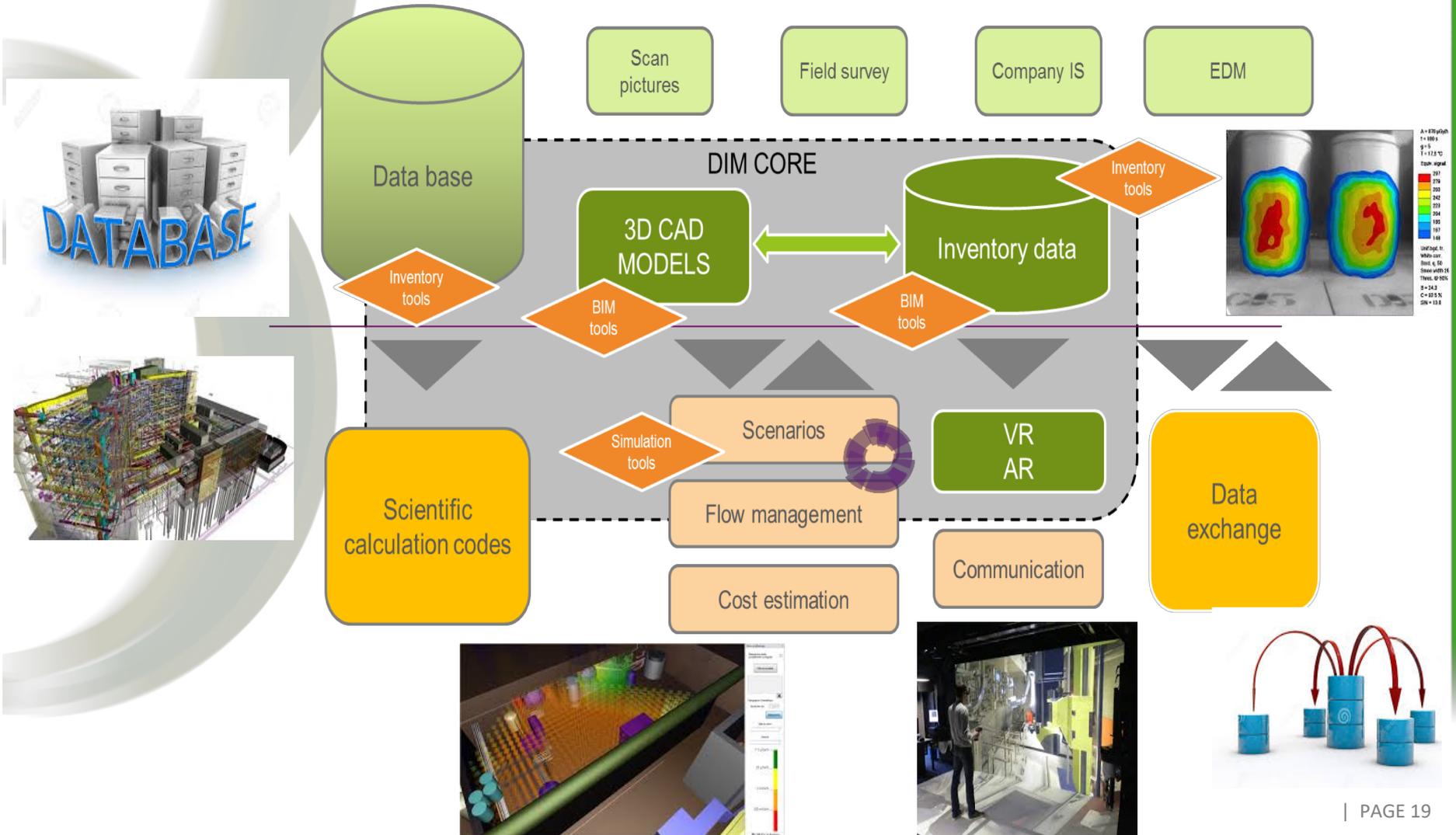


## Définition / optimisation des scénarios





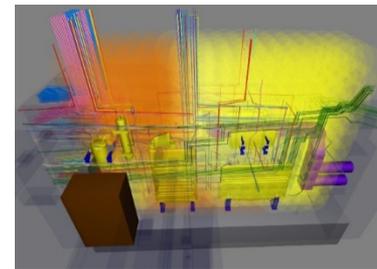
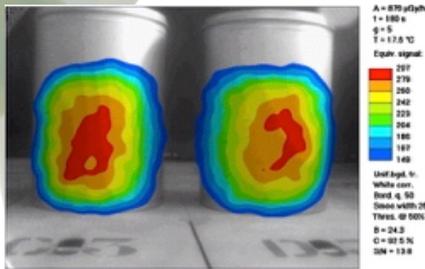
### The D&D standard software suite



On passe de valeurs discrètes et ponctuelles



à des data globales et continues



## Usages

Ingénierie

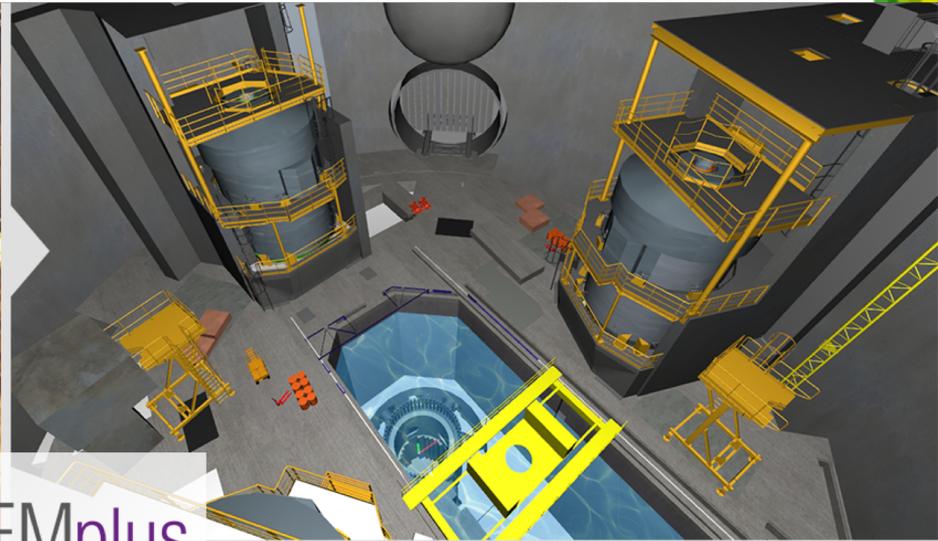
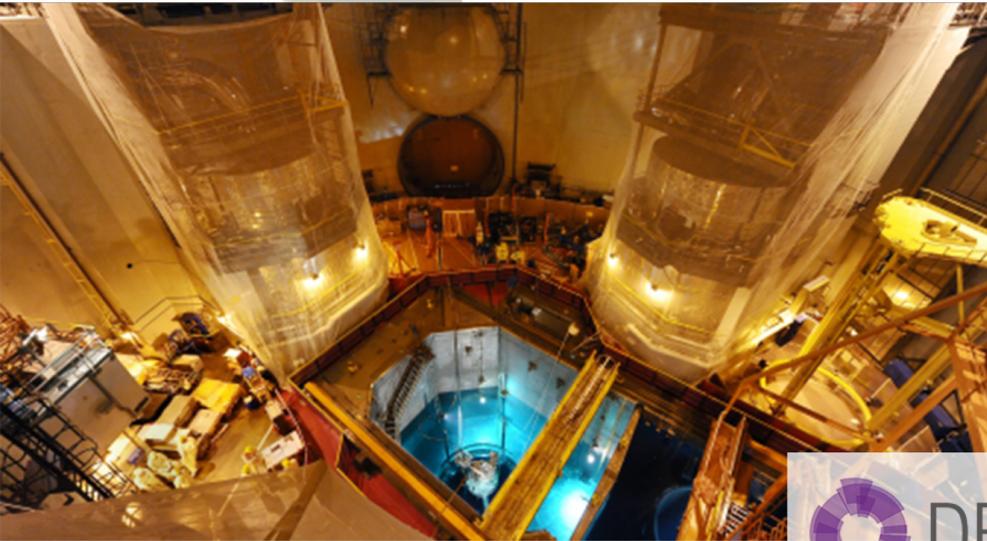


Chantier



Opérateur connecté





 **DEMplus**  
FOR NUCLEAR  
Decommissioning Expertise Maintenance

