

Evaluation du blindage de l'expérience GUINEVERE

Wim Uyttenhove, Arkadi Serikov, Klaus Noack

*SCK•CEN (BE), Delft University of Technology (NL)
Forschungszentrum Karlsruhe - FZK (DE)
Forschungszentrum Dresden - FZD (DE)*

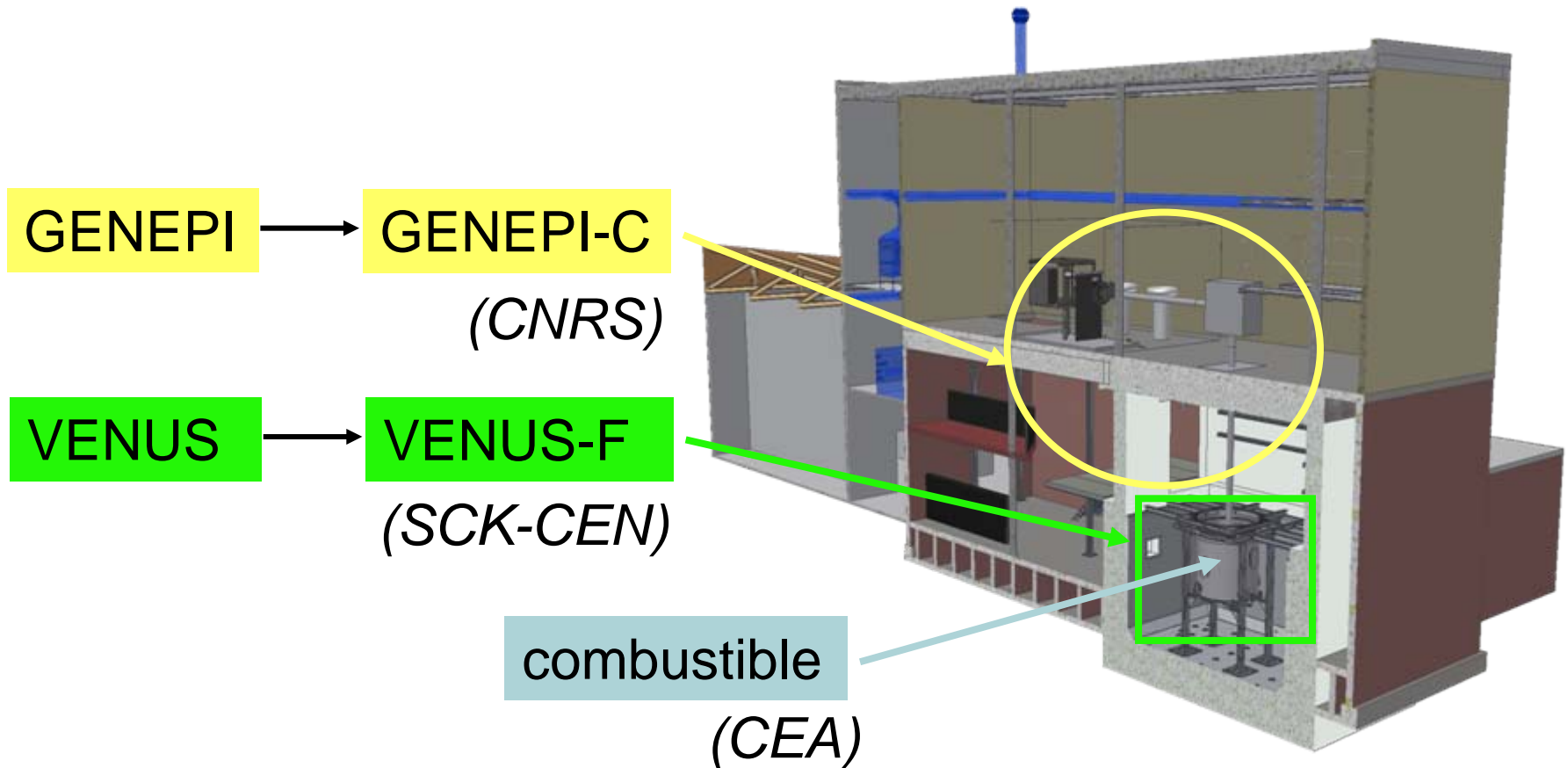
wim.uyttenhove@sckcen.be

- Présentation de GUINEVERE comme démonstrateur ADS
 - But
 - Installation
- Méthodologie
 - Calculs
 - Validation
- Résultats
- Conclusions

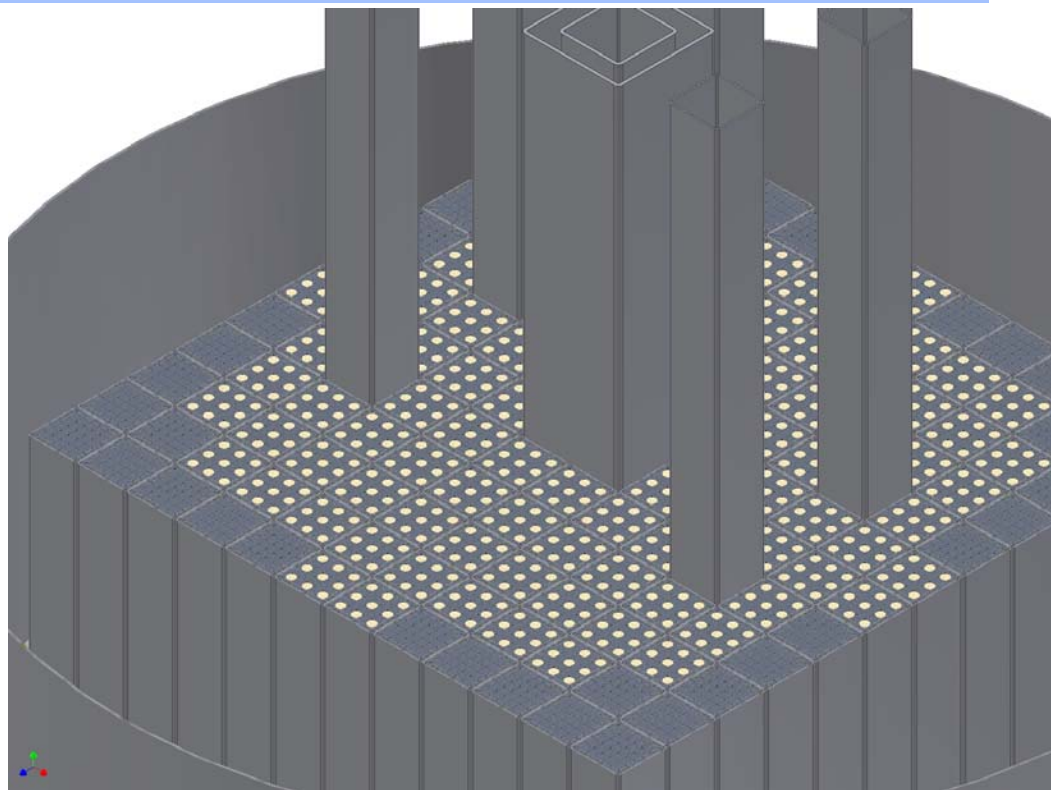
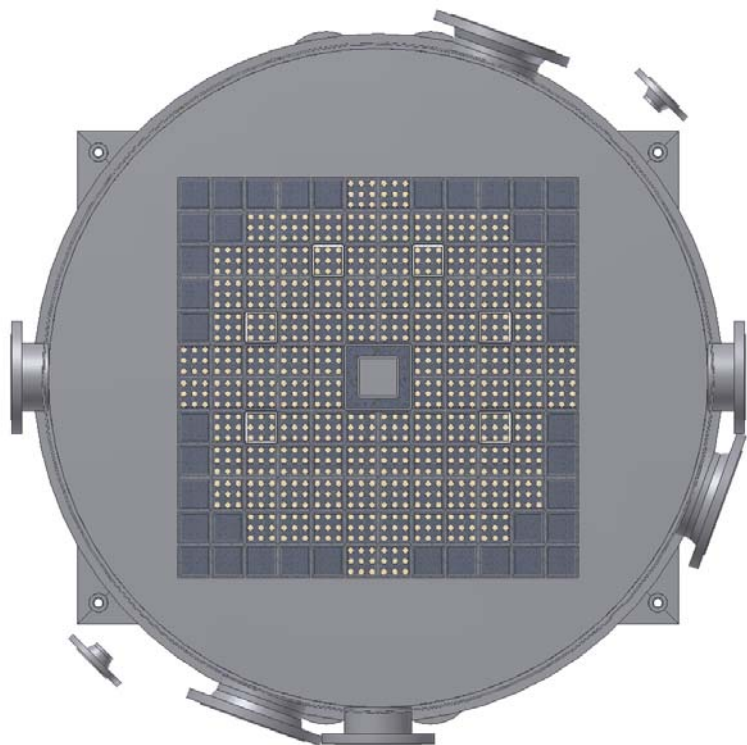
ADS = Accelerator Driven System

- Concept avec source (sûreté intrinsèque élevée)
- Utilisation de combustibles avec de faibles caractéristiques neutroniques
 - Transmutation efficace des actinides mineurs
 - Utilisation du Thorium comme combustible

GUINEVERE (Generator of UnInterrupted NEutrons at the VEnus REactor)
dans le cadre du projet IP-Eurotrans (6th Framework Programme EU)



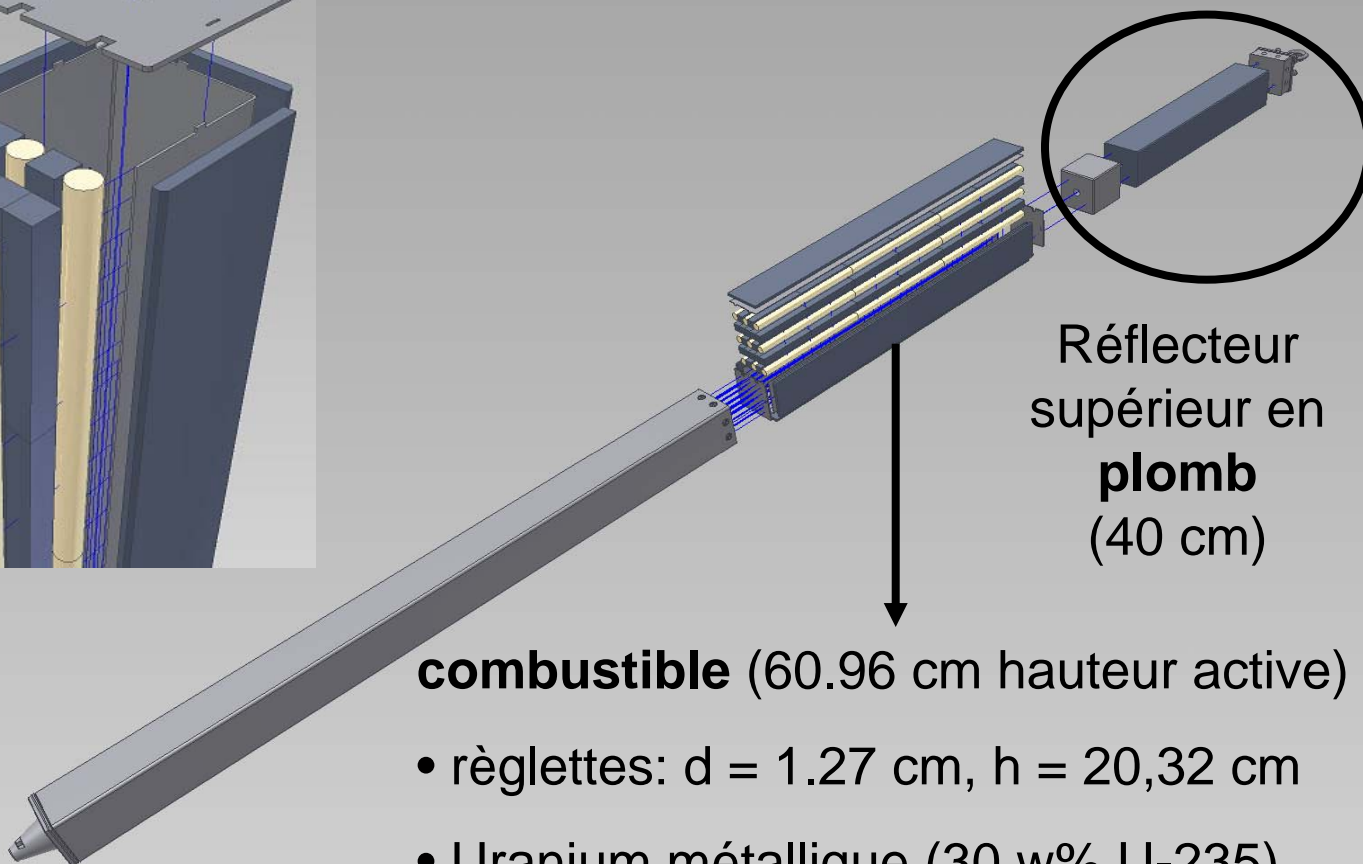
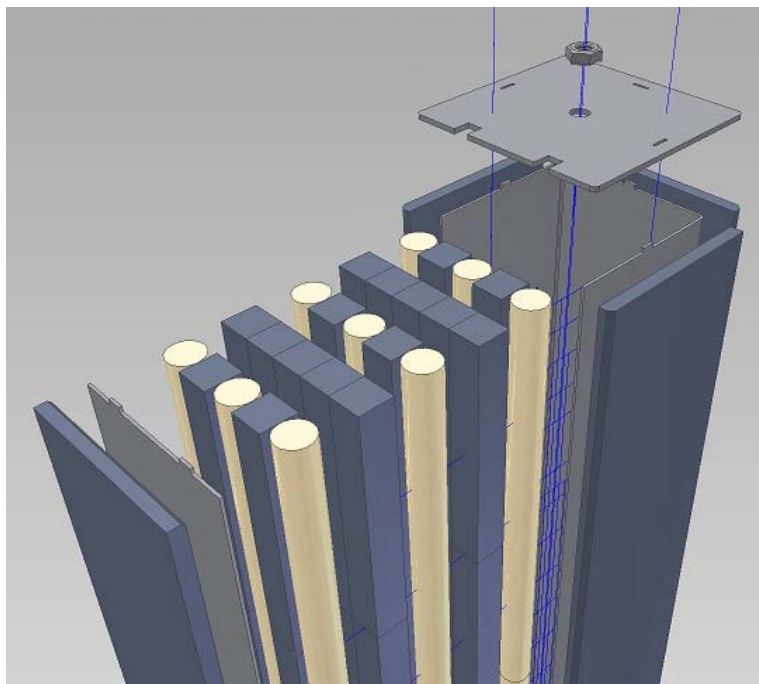
Un réacteur au plomb à puissance nulle



Hauteur = 161 cm

Diamètre = 160 cm

Un assemblage combustible modulaire



Réflecteur
supérieur en
plomb
(40 cm)

combustible (60.96 cm hauteur active)

- règlettes: $d = 1.27 \text{ cm}$, $h = 20,32 \text{ cm}$
- Uranium métallique (30 w% U-235)

- La validation d'une méthode de mesure continue de sous-criticité pour ADS
- L'étude dynamique des ADS
- Les validations des codes neutroniques
- L'identification et la recherche des aspects relatifs à l'autorisation d'un ADS de puissance (cfr. le projet MYRRHA)

- Présentation de GUINEVERE comme démonstrateur ADS
 - But
 - Installation
- Méthodologie
 - Calculs
 - Validation
- Résultats
- Conclusions

- Calculs MCNP:
 - FZK (Serikov et al.)
 - FZD (Noack et Rogov)
- Modélisation détaillée avec réduction de variance
 - “weight-windows” (FZD)
 - “roulette russe” (FZK)
- Librairies et facteurs de conversion
 - ENDF/B-VI, 180 MeV/fission, ICRP-21 (FZD)
 - JEFF3.1, 200 MeV/fission, ICRP-74 (FZK)

	Mesures			Calculs		
	Coeck [7]	Bhadra [9]	VENUS agent contrôle radiations	Verboomen [8]	FZK [5]	FZD [4]
Lecture niveau	0.13 +/- 0.05	0.153 +/- 0.005		0.142 +/- 0.021	0.197 +/- 0.005	0.161 +/- 0.004
Salle de contrôle		0.014 +/- 0.001	0.008 +/- 0.002	0.039 +/- 0.009		0.023 +/- 0.001

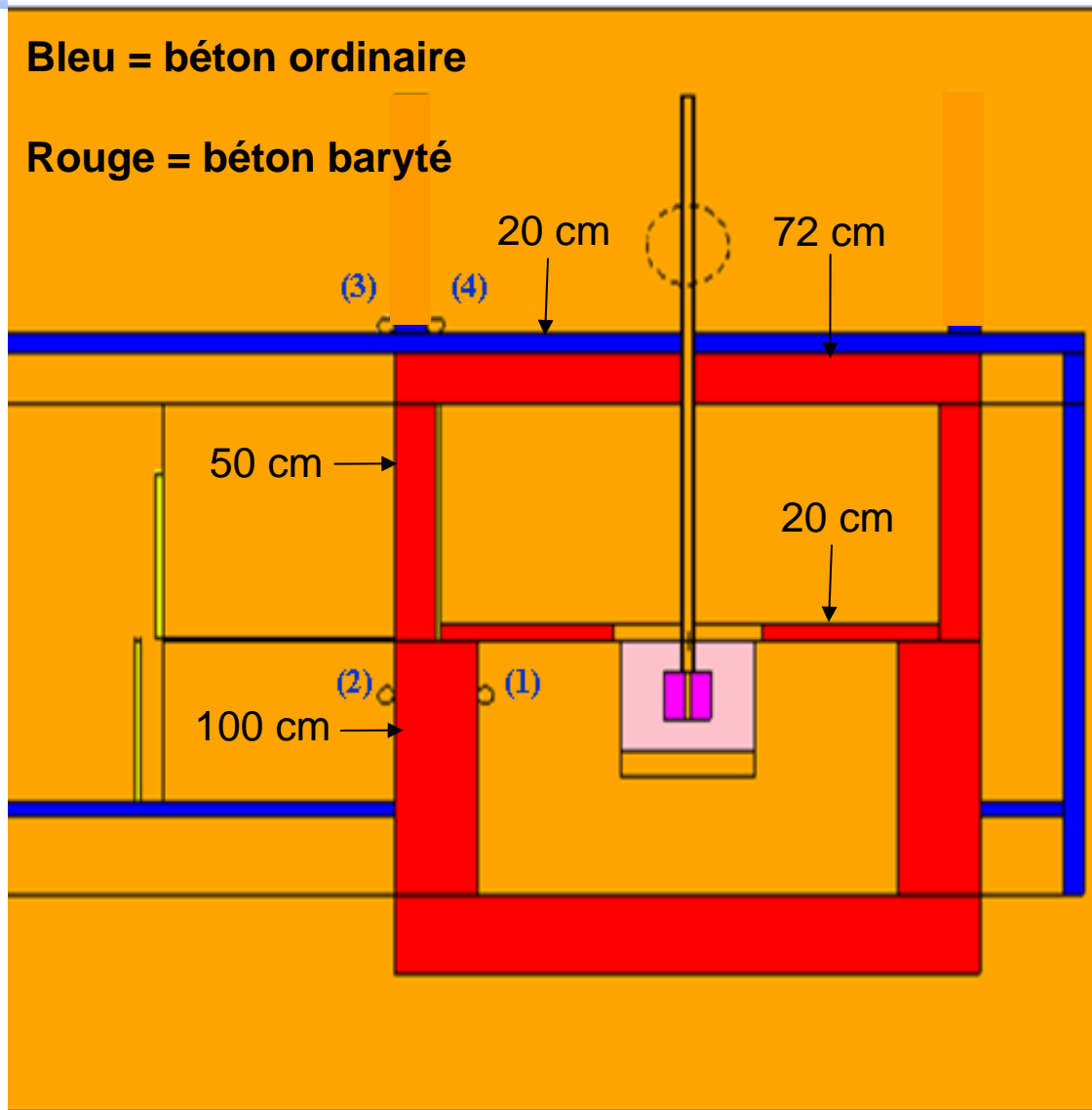
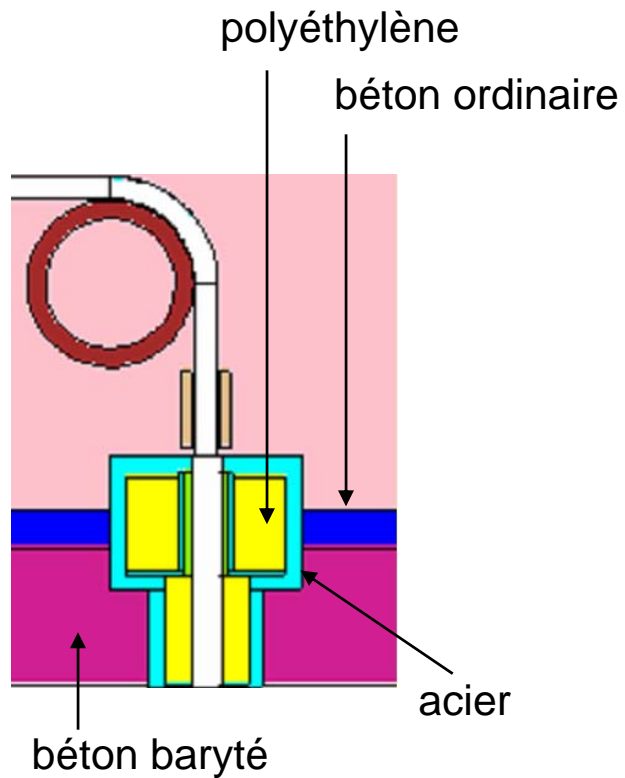
**Mesures et calculs du débit de dose neutrons (mSv/h)
autour du réacteur VENUS (VENUS-MOX BR3)**

- Présentation de GUINEVERE comme démonstrateur ADS
 - But
 - Installation

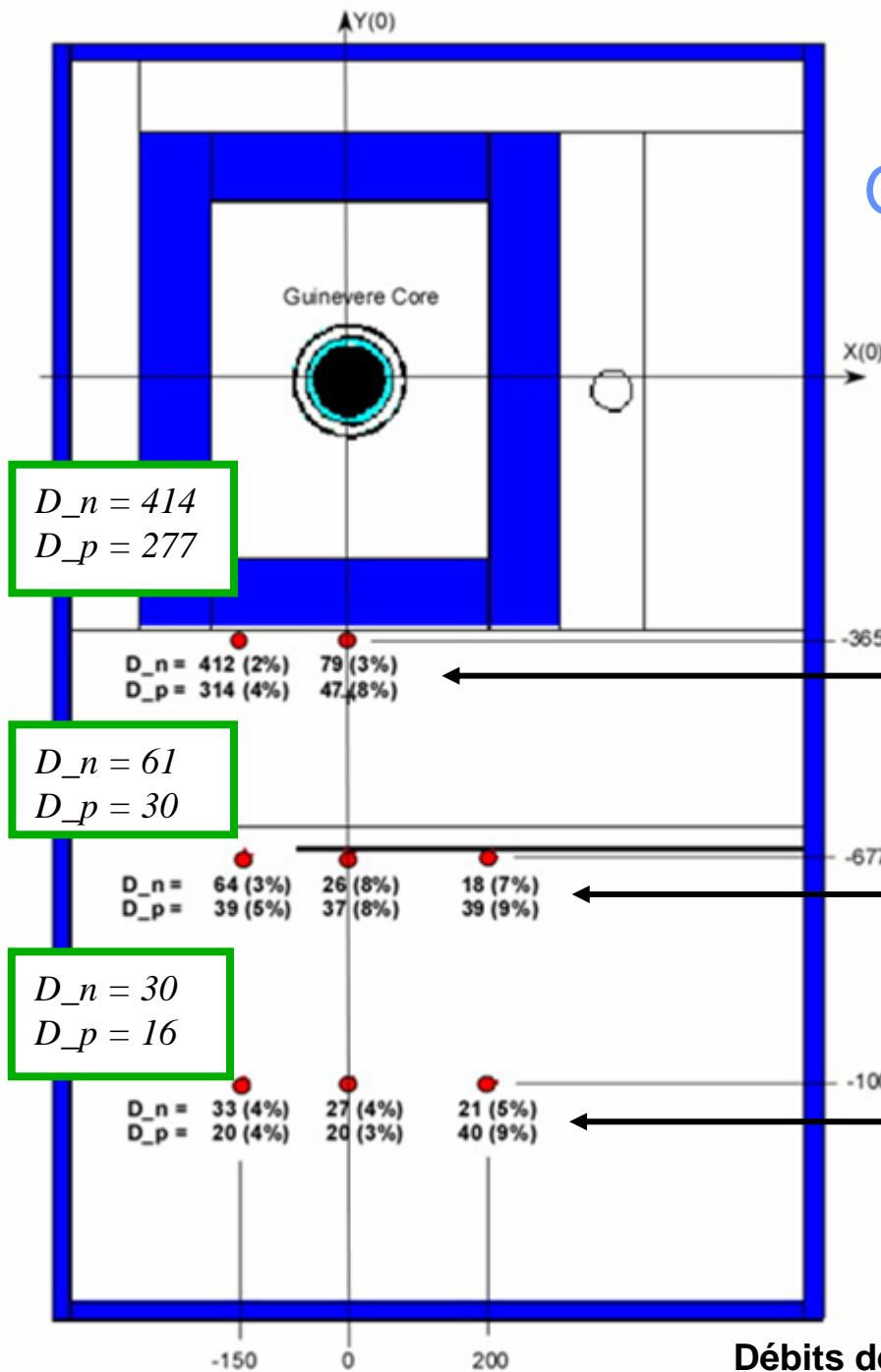
- Méthodologie
 - Calculs
 - Validation

- Résultats

- Conclusions



GUINEVERE réduit les doses !



VENUS Coeur thermique (P=500 W)

$D_n = 466.8$ (1.8%) 128.2 (2.8%)
 $D_p = 141.4$ (4.1%) 28.6 (11%)

$D_n = 116.6$ (2.2%) 96.9 (5.8%) 39.1 (6%)
 $D_p = 141.4$ (4.1%) 28.6 (11%) 21.1 (6%)

$D_n = 61.0$ (2.2%) 51.2 (2.9%) 43.3 (4%)
 $D_p = 21.9$ (8.4%) 17.0 (7.9%) 14.1 (8%)

$D_n = 414$
 $D_p = 277$

$D_n = 61$
 $D_p = 30$

$D_n = 30$
 $D_p = 16$

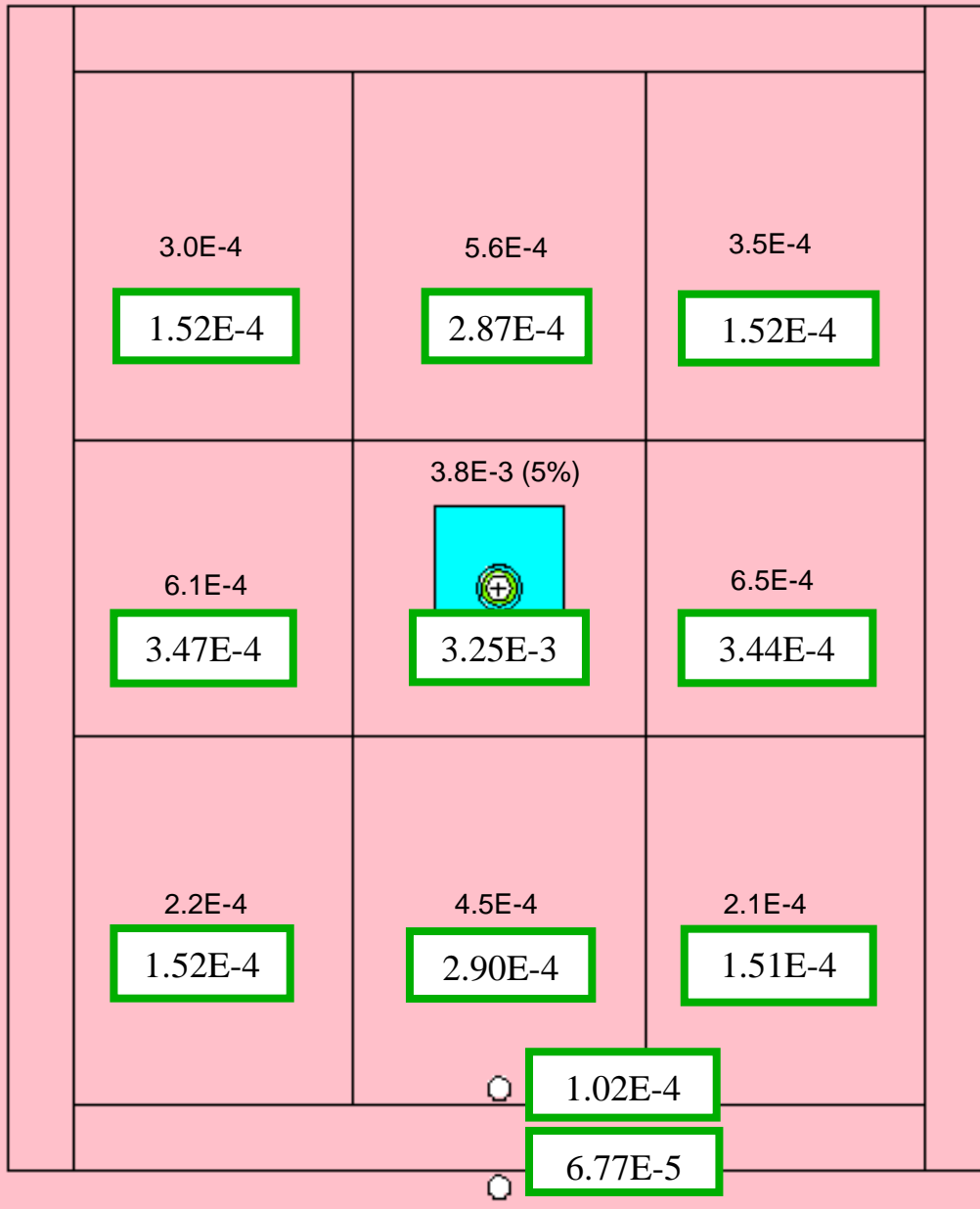
$D_n = 412$ (2%) 79 (3%)
 $D_p = 314$ (4%) 47 (8%)

$D_n = 64$ (3%) 26 (8%) 18 (7%)
 $D_p = 39$ (5%) 37 (8%) 39 (9%)

$D_n = 33$ (4%) 27 (4%) 21 (5%)
 $D_p = 20$ (4%) 20 (3%) 40 (9%)

Débits de dose neutrons (D_n) et gammas (D_p) ($\mu\text{Sv/h}$)

Débit de dose à l'étage du hall accélérateur

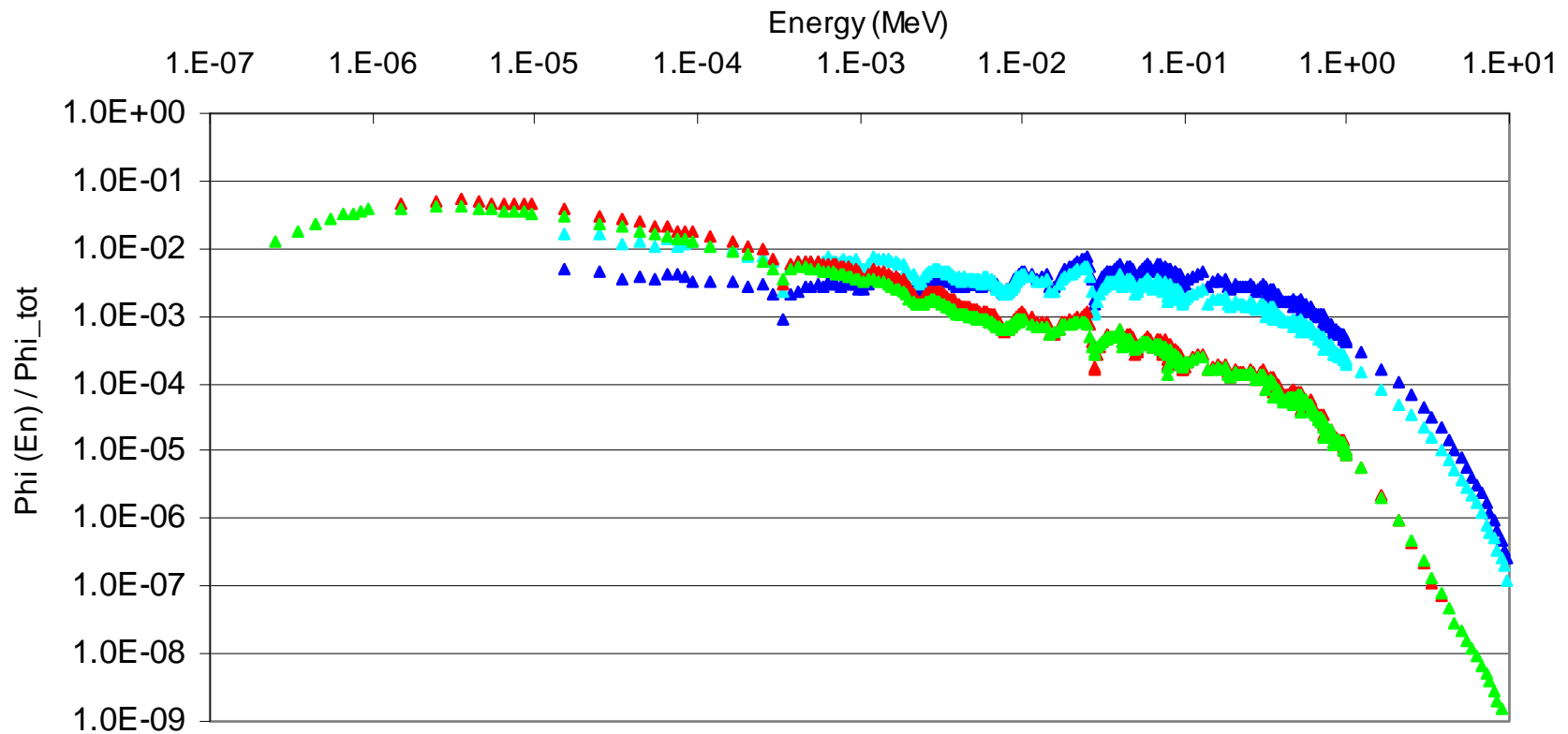


Débit de dose acceptable dans le hall de l'accélérateur (P=500 W)

Débit de dose total (Sv/h)

- Majorité des calculs effectués par FZD et FZK avec différents paramètres de modélisation
- Validation des calculs sur VENUS thermique
 - Biais conservatif de 9 %
 - Précision autour de 21 %
- Calculs pour GUINEVERE
 - Dose gamma proche de la dose neutron (>< VENUS thermique)
 - Dose totale équivalente à celle de VENUS thermique
 - Dose acceptable dans le hall de l'accélérateur
- L'importance d'une comparaison pour les études de sûreté

Normalised Flux in the Radial Lead Reflector of the VENUS-F Core



▲ active fuel part in FA [1 1] ▲ active fuel part in FA [4 4] ▲ central lead in LA [6 6] ▲ $55 < r < 60$ cm