



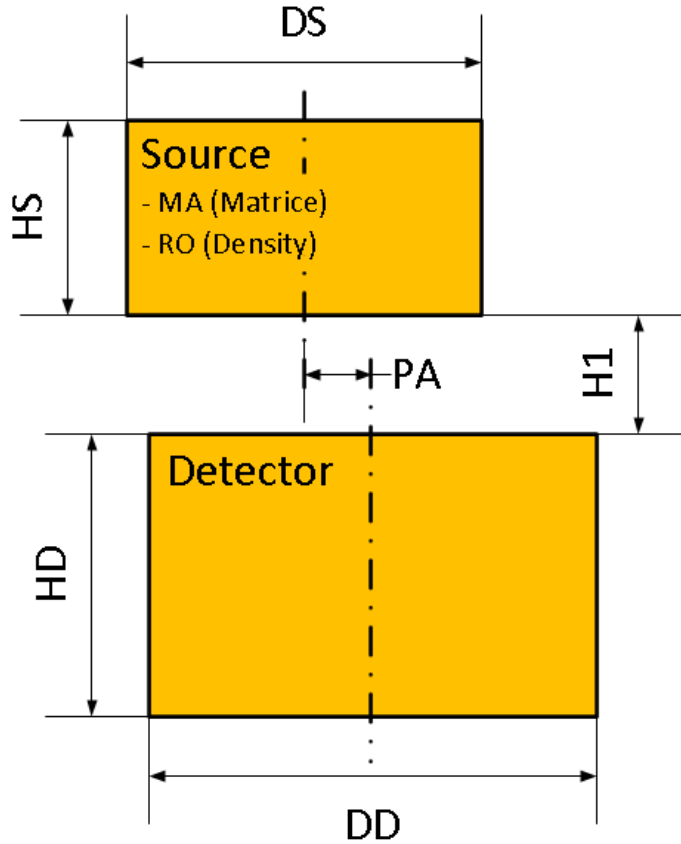
Influence du positionnement de la source, de la matrice et de la densité sur le rendement et les pertes par cascade

position, matrice et densité: influence sur le rendement

- **Problématique**
- **Influence sur le rendement**
(interface source – détecteur, hauteur de remplissage, parallaxe source – détecteur, matrice de la source)
- **tau de comptage en fonction des différentes couches de la source**
- **Influence de la distance source - détecteur sur les pertes par cascade**
- **Résumé**
- **Influence de la matrice: cas de l'intercomparaison BAG-IRA de 2017**



• Problématique

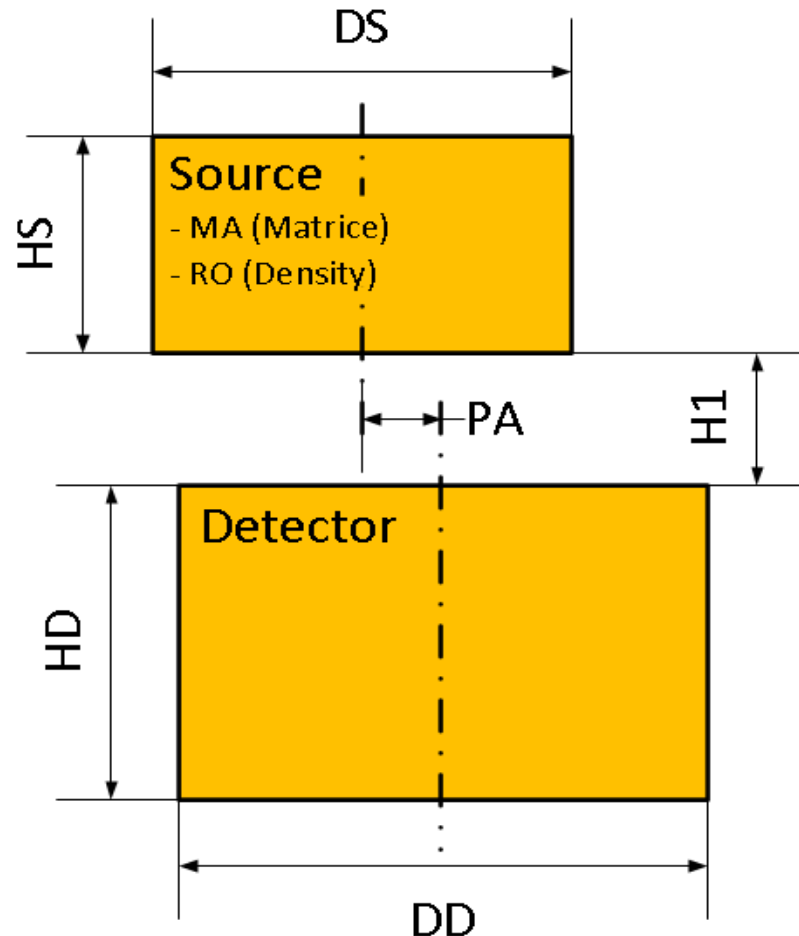


Paramètre	Filtre		Récipient 0.25 litre		source ponctuelle	
H1 [mm]	H1 _{cal}	0	H1 _{cal}	0	H1 _{cal}	0
PA [mm]	PA _{cal}	0	PA _{cal}	0	PA _{cal}	0
HS [mm]	HS _{cal}	0.5	HS _{cal}	35	HS _{cal}	0.1
DS [mm]	DS _{cal}	35	DS _{cal}	96	DS _{cal}	0.1
RO [g/cm ³]	RO _{cal}	1	RO _{cal}	1	RO _{cal}	1
MA	MA _{cal}	cellulose	MA _{cal}	eau	MA _{cal}	eau
DD [mm]	DD	60.5	DD	60.5	DD	60.5
HD [mm]	HD	38	HD	38	HD	38



Influence de la variation du positionnement de la source

- Effet de l'interface H1 entre la source et le détecteur



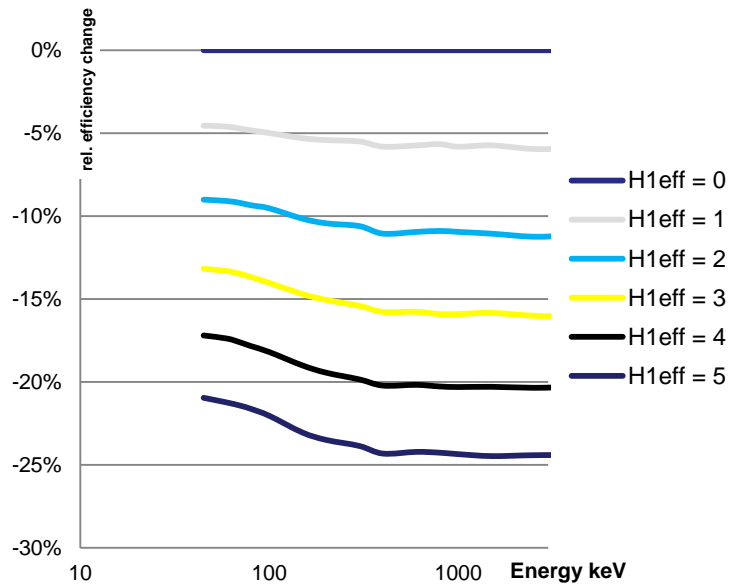


Influence de la variation du positionnement de la source

- Effet de l'interface H1 entre la source et le détecteur

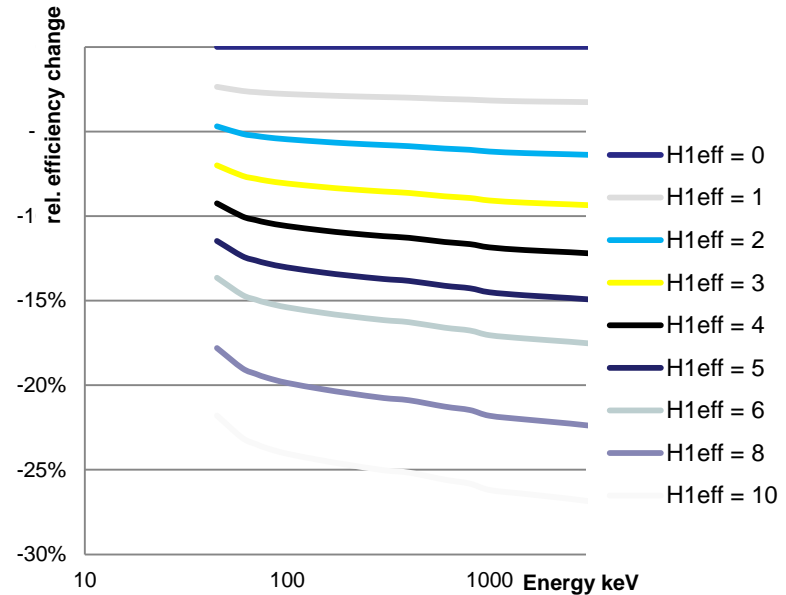
Filtre

Rendement rel. fonction de H1 [mm]



0.25 Litre

Rendement rel. fonction de H1 [mm]



- L'interface source-détecteur a un effet significatifs sur le rendement

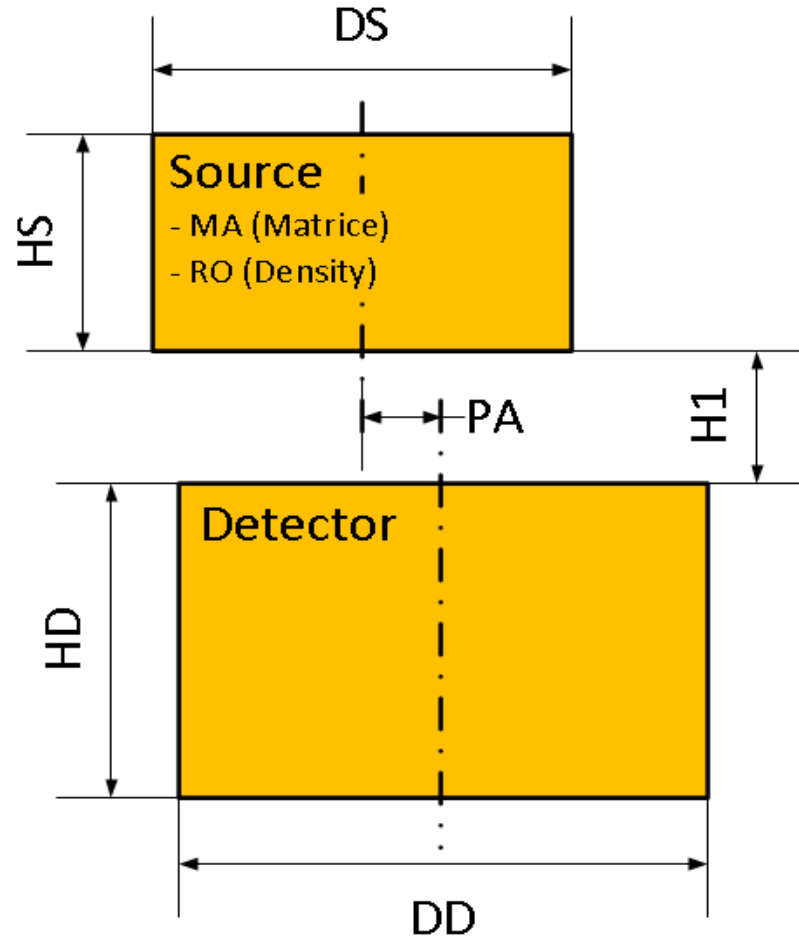
- Filtre: variation interface = 2 mm → variation du rendement de 10%
- 0.25 Litre: variation interface = 4 mm → variation du rendement de 10%

- L'effet augmente avec l'énergie du Gamma



Influence de la variation du positionnement de la source

- Influence de la hauteur de remplissage H_s





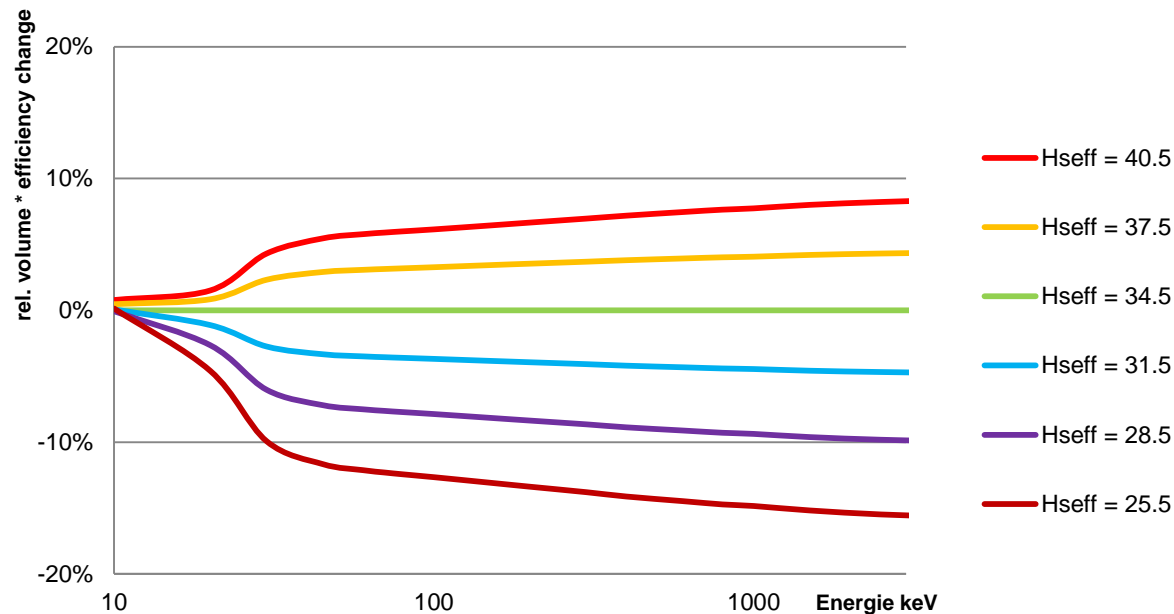
Influence de la variation du positionnement de la source

- Influence de la hauteur de remplissage H_s

geometry: 0.25 Liter

rel. volume * efficiency in function of the filling H_S [mm]

Volume * efficiency [cm^3 * imp / gamma]



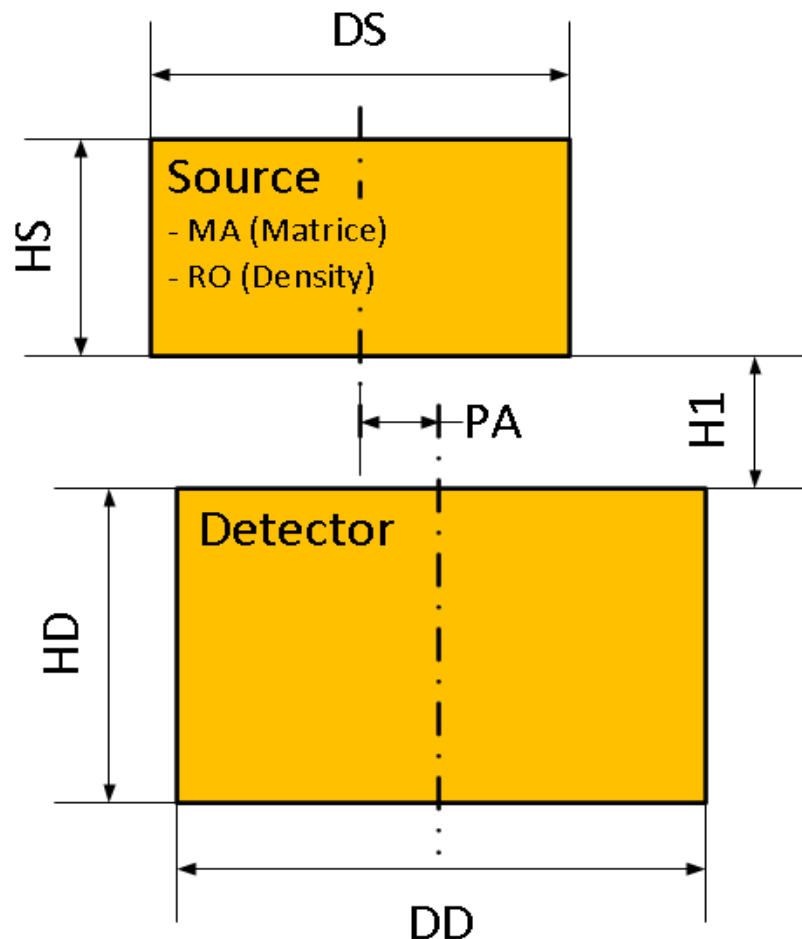
- La hauteur de remplissage H_s a un effet significatifs sur le rendement

- 0.25 Litre: variation de $H_s = 5$ mm \rightarrow variation du rendement de max 9%,
(dépendant de l'énergie)



Influence de la variation du positionnement de la source

- Influence du parallaxe PA



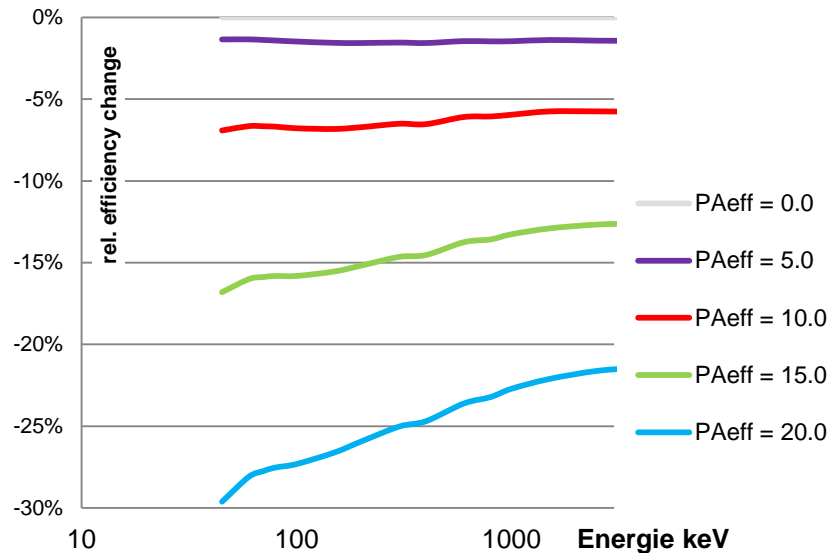


Influence de la variation du positionnement de la source

- Influence du parallaxe PA

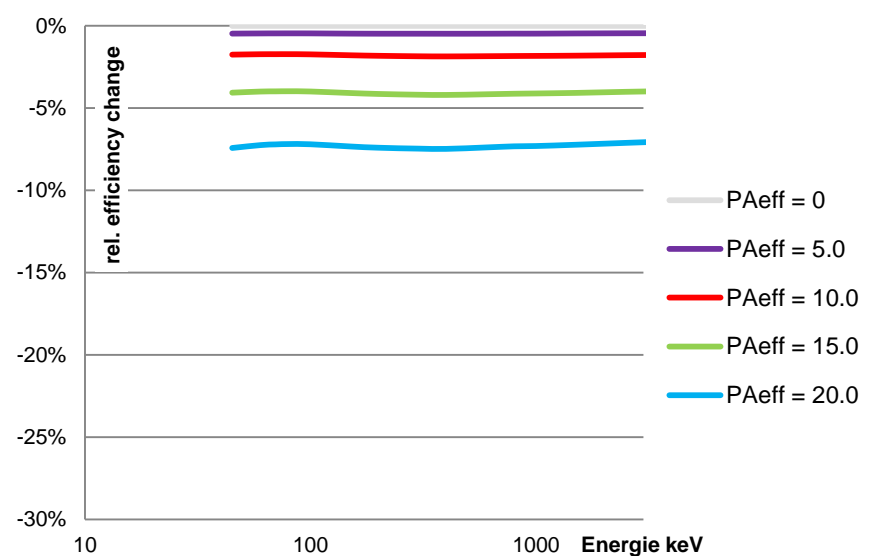
geometry: filter

rel. efficiency in function of PA [mm]



geometry: 0.25 Litre beaker

rel. efficiency in function of PA [mm]



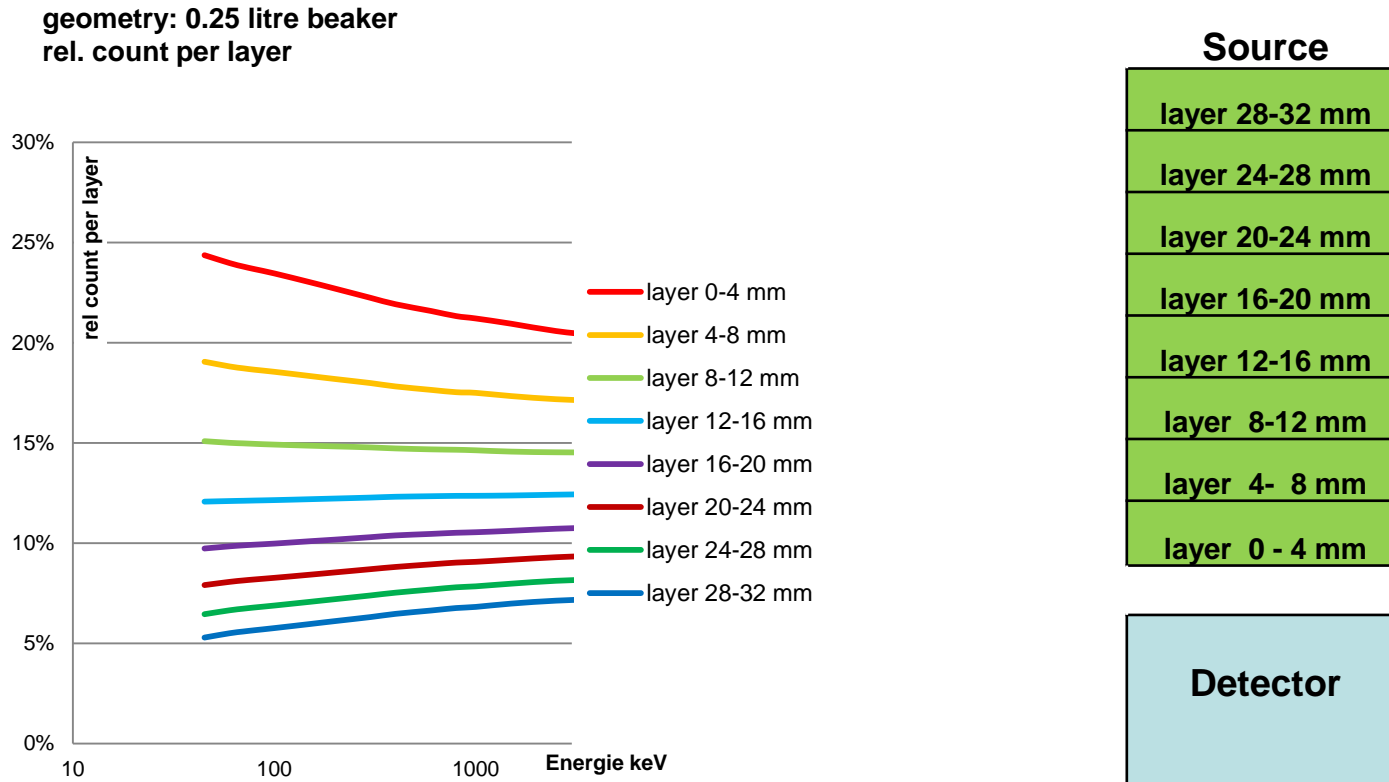
Si le déplacement parallèle est inférieur à 5 mm, la variation sur le rendement sera moins de 2%.

Cet effet sera plus important si le diamètre de la source est comparable au diamètre du détecteur.



Influence de la variation du positionnement de la source

- Influence relative des différentes couches

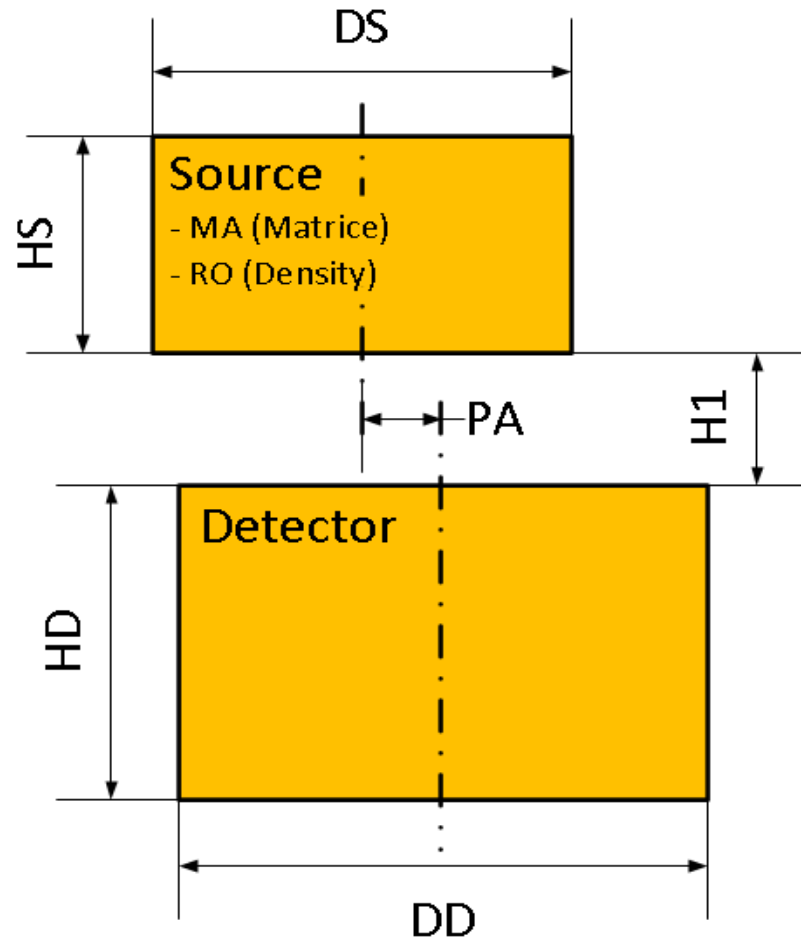


Mise en évidence de l'influence relative des différentes couches dans la source

➔ Importance de l'homogénéité dans la source



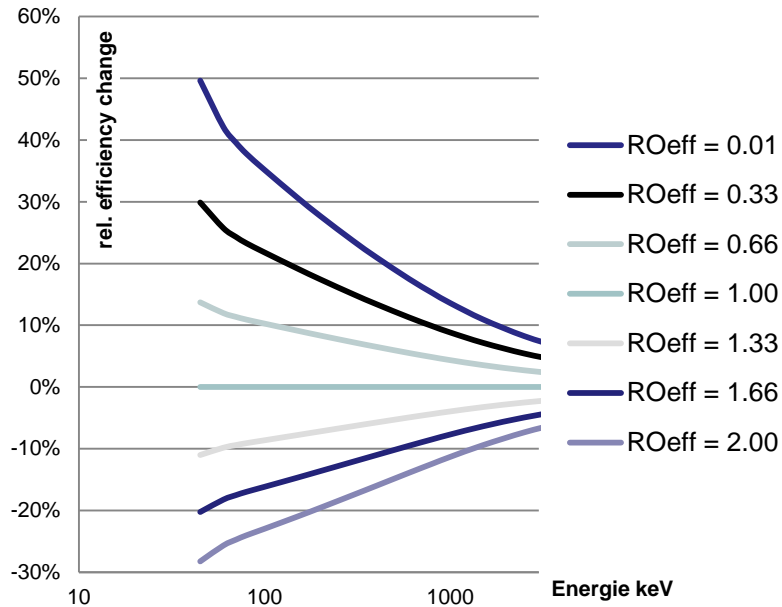
Influence de la densité RO et de la matrice MA de la source



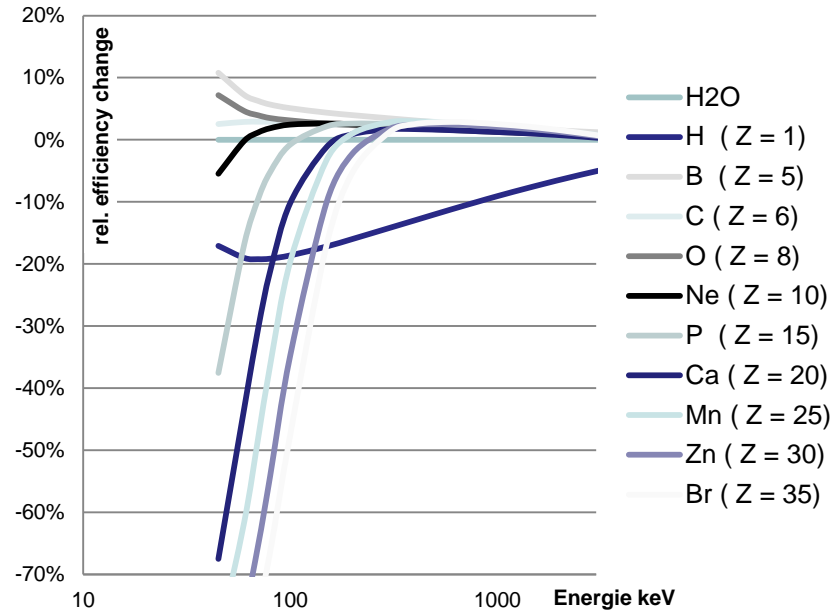


Influence de la densité RO et de la matrice MA de la source

geometry: 0.25 litre beaker
rel. efficiency as a function of RO [g/cm³]



geometry: 0.25 litre beaker
rel. efficiency as a function of MA



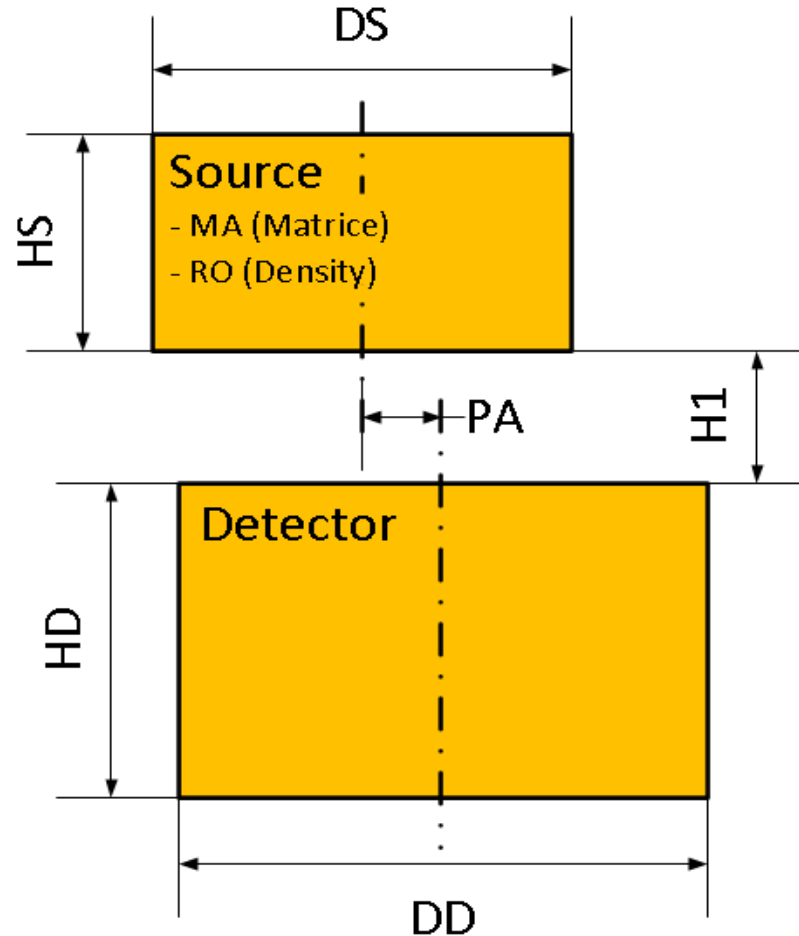
Le rendement dépend fortement de la densité de l'échantillon, avec un effet inversement proportionnel à l'énergie

La correction de la matrice est essentiel aux basses énergies
En dessus de quelques 200 keV, cet effet est négligeable pour les éléments « légers ».

En pratique, la densité et la composition doivent être considérée



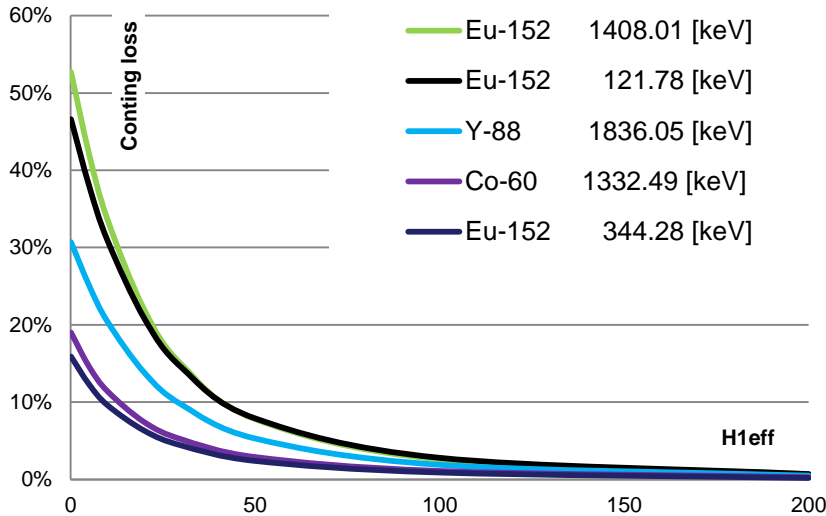
Effet de l'interface H1 entre la source et le détecteur sur les pertes par sommation vraie (cascade)



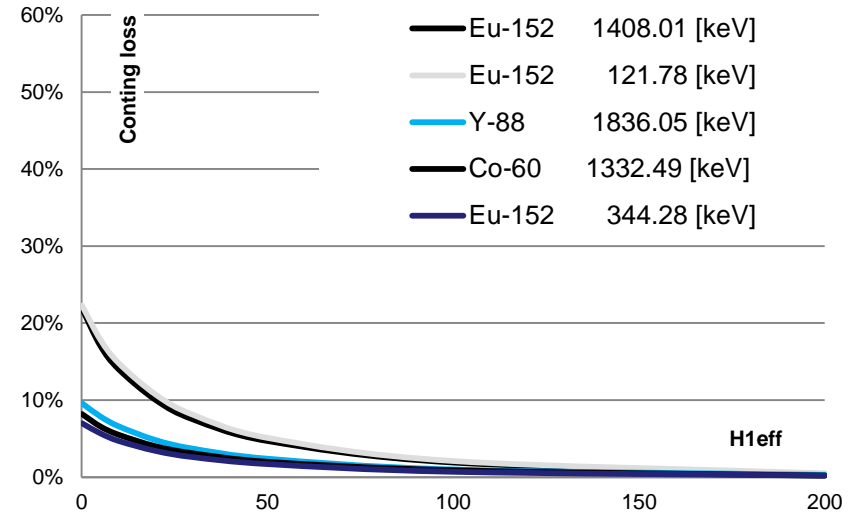


Effet de l'interface H1 entre la source et le détecteur sur les pertes par sommation vraie (cascade)

geometry: Point source
counting loss intensity due to Cascade in
function of H1 [mm]



geometry: 0.25 liter geometry
counting loss intensity due to Cascade in function
of H1 [mm]



Pour les transitions étudiées

- Pour un interface H1 > 200 mm, les pertes par sommation sont inférieures à 1%
- Pour un interface H1 ~ 100 mm, les pertes par sommation sont de quelques pourcent
- Pour des interface H1 très petit, des corrections d'environ 50% sont observées (voir plus pour des détecteurs à haute efficacité, par exemple les détecteurs à puit)

A remarquer que l'intensité de cet effet dépend du schéma du nuclide et peut être négatif

position, matrice et densité: influence sur le rendement

- Résumé non exhaustif

Variation du paramètre		Effet sur le rendement
interface source – détecteur (H1)	2 mm	10%
hauteur de remplissage (HS)	5mm	10%
parallaxe source – détecteur (PA)	5 mm	< 2%
distance source – détecteur (H1) sur les pertes par cascade	H1 \geq 200 mm: négligeable	
	H1 \sim 100 mm: quelques %	
	H1 petit: 50% et plus	
densité de la source	0.5 - 1.5 g/cm ³	15%
matrice de la source	Remarquable pour E < 200 keV	
différentes couches de la source	facteur 5 dans le cas de la géométrie 0.25 litre	



Influence de la matrice MA de la source

- **Cas de l'intercomparaison BAG-IRA de 2017**

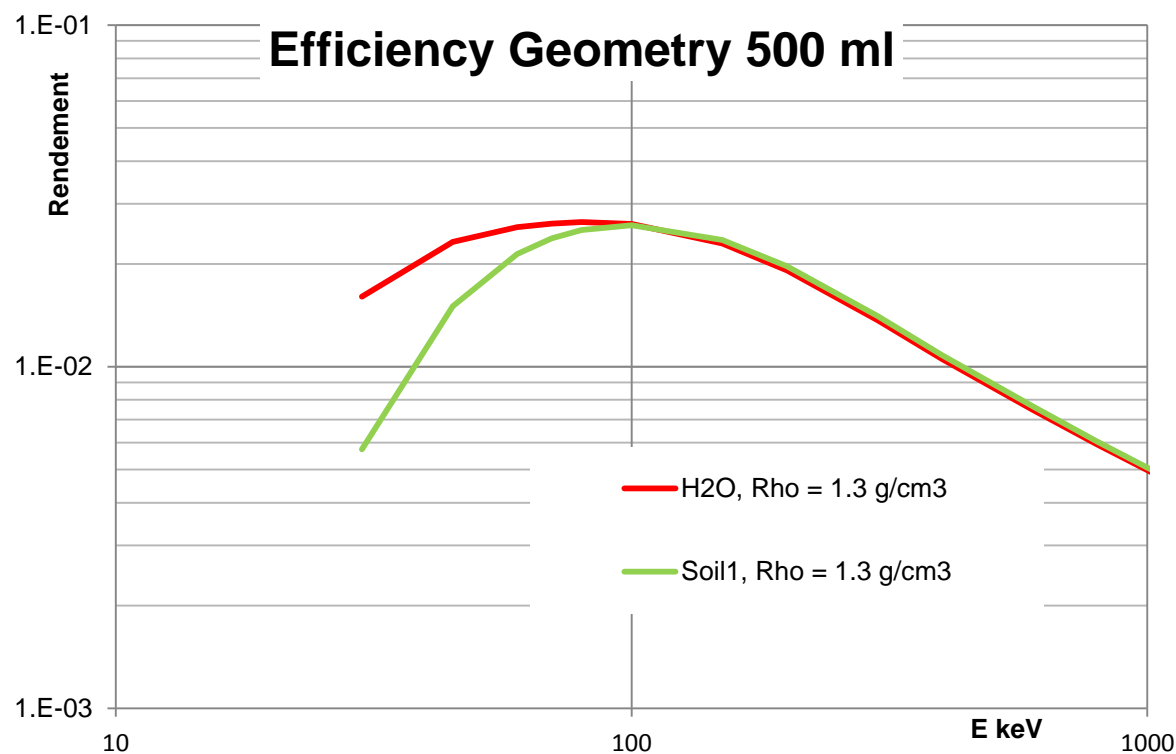


Influence de la matrice MA de la source

- Cas de l'intercomparaison BAG-IRA de 2017

Code original	Description	Volume de mesure	Pesée		Densité g/cm ³
			ml	g	
No. 7	TENORM	12LS, 500 ml	500	664.99	1.33

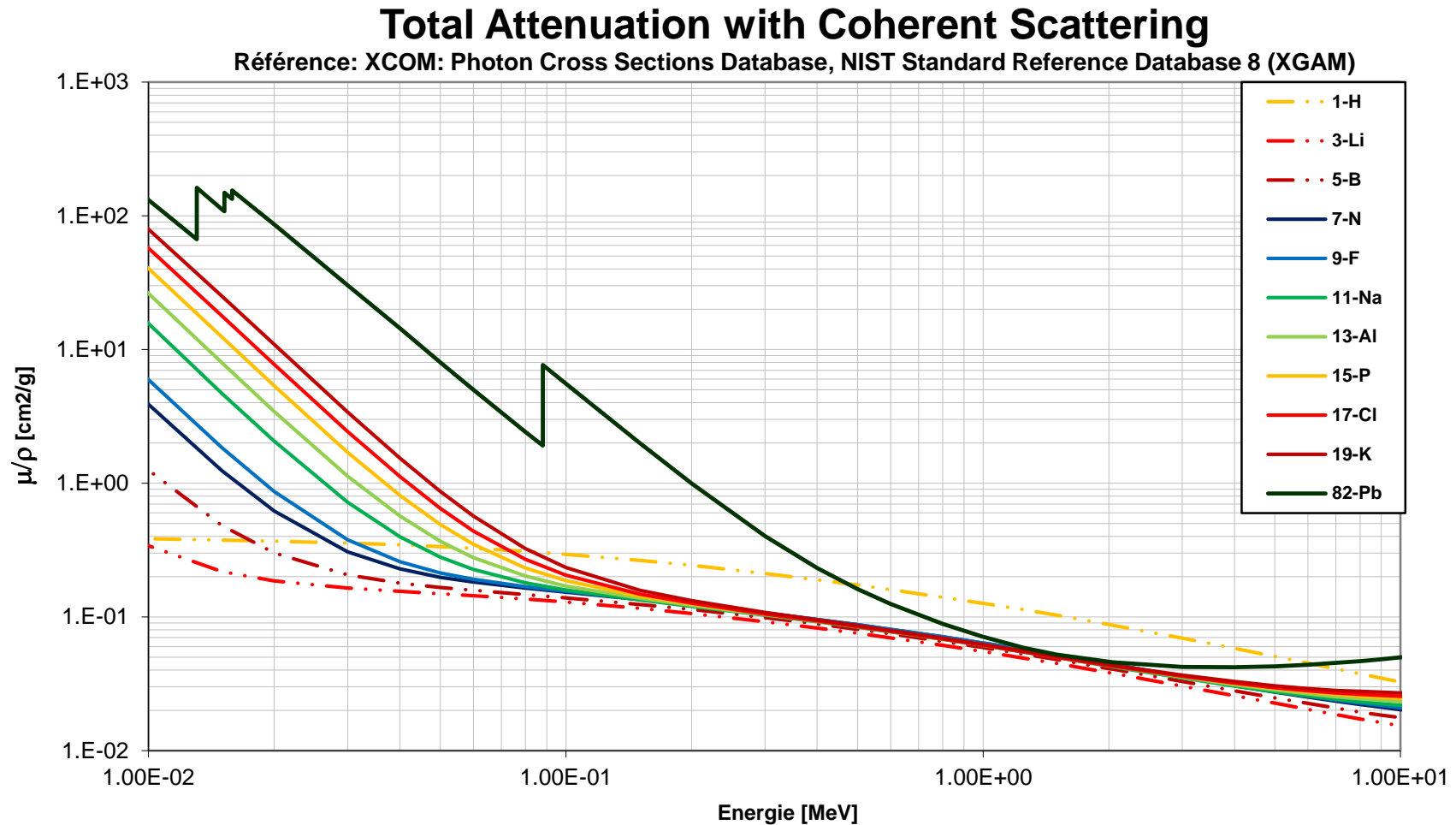
Terre Chemnitz (SOIL-1)	
Elément	Masse rel moyenne
O	49.5%
Si	25.8%
Al	7.6%
Fe	4.7%
Ca	3.4%
Na	2.6%
K	2.4%
Mg	2.0%
H	0.9%
Ti	0.4%
Cl	0.2%
P	0.1%
C	0.1%
Mn	0.1%





Influence de la matrice MA de la source

- Cas de l'intercomparaison BAG-IRA de 2017
- ➔ Analyse de la composition par fluorescence

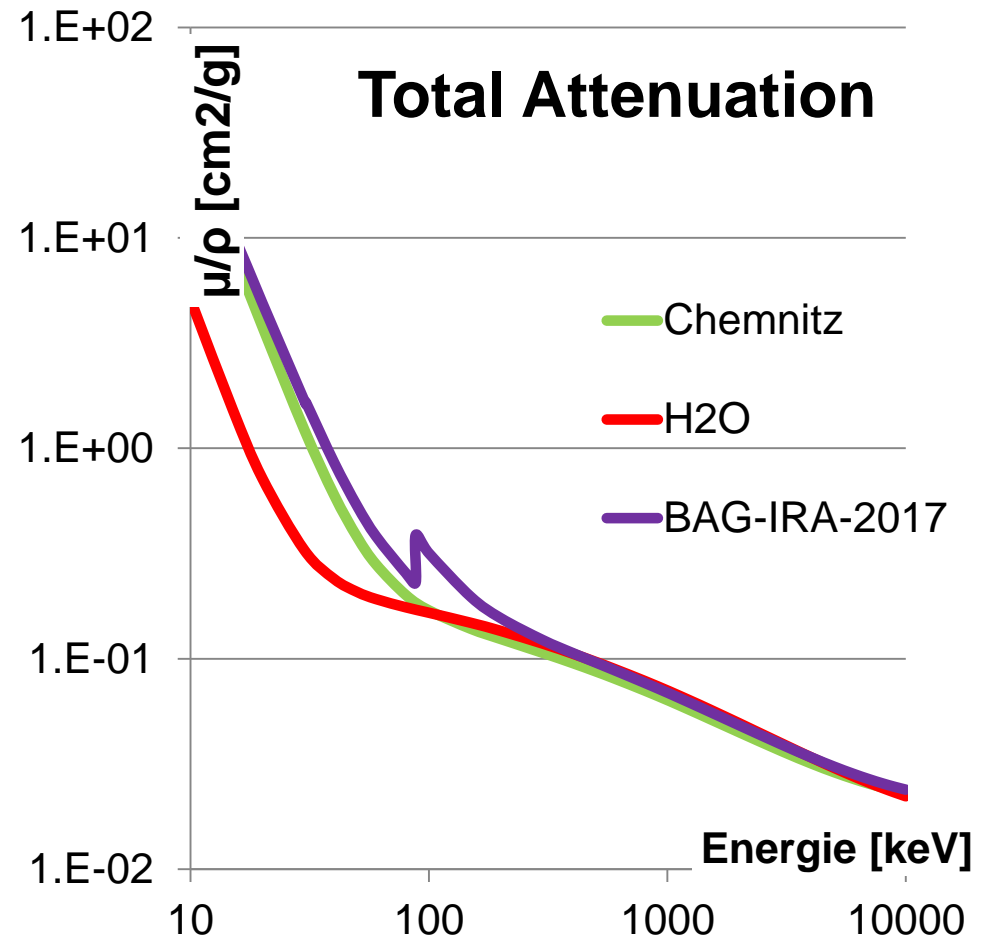




Influence de la matrice MA de la source

- Cas de l'intercomparaison BAG-IRA de 2017
- ➔ Analyse de la composition par fluorescence

Elément	Masse rel moyenne		
	H2O	Terre Chemnitz (SOIL-1)	TENORM
Al		7.6%	0.1%
As			0.8%
C		0.1%	
Ca		3.4%	2.4%
Cl		0.2%	
Cr			0.8%
Fe		4.7%	0.4%
H	11%	0.9%	8.6%
K		2.4%	1.0%
Mg		2.0%	
Mn		0.1%	
Na		2.6%	
Ni			0.1%
O	88.90%	49.5%	68.8%
P		0.1%	0.3%
Pb			2.7%
S		0.0%	13.1%
Sb			0.1%
Si		25.8%	0.5%
Ti		0.4%	
V			0.1%
Zn			0.3%

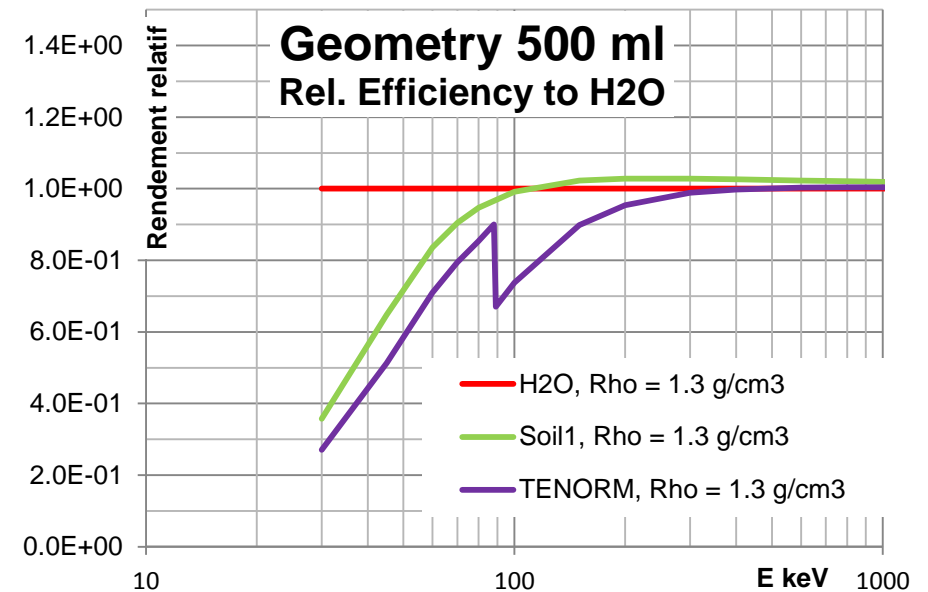
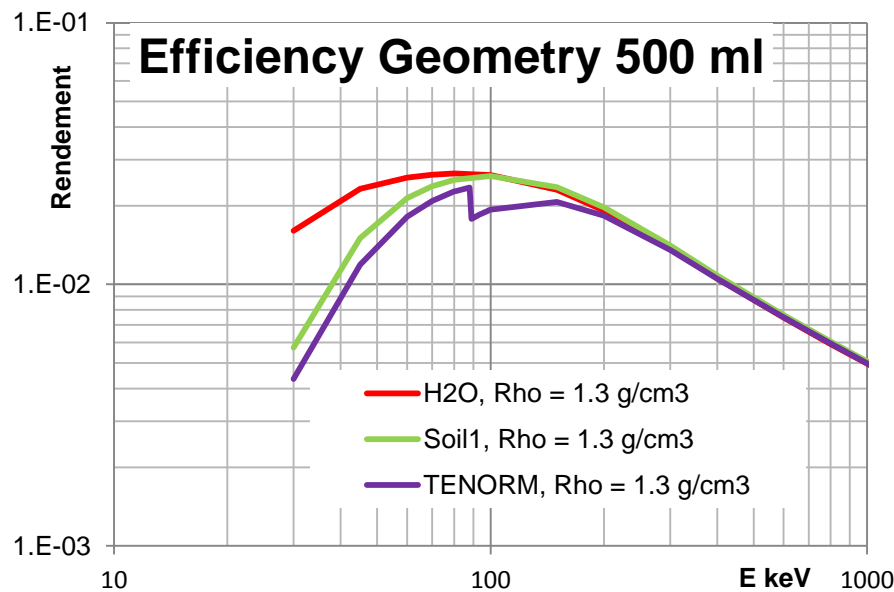




Influence de la matrice MA de la source

- Cas de l'intercomparaison BAG-IRA de 2017

Code original	Description	Volume de mesure	Pesée		Densité
			ml	g	g/cm ³
No. 7	TENORM	12LS, 500 ml	500	664.99	1.33





Influence de la matrice MA de la source

- **Cas de l'intercomparaison BAG-IRA de 2017**

- De nombreuses analyses sont effectuées sans tenir compte de la matrice
- La détermination de l'autoabsorption avec une source externe néglige certains effets
- La norme ISO 20042 « *Méthode d'essai générique par spectrométrie gamma* » présentera différentes méthodes à disposition