

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE



MESURE AUTOMATISÉE

DE LA CONCENTRATION DE RADIOACTIVITÉ DANS LE SANG

APRÈS INJECTION D'UN RADIOLIGAND

LORS D'UN EXAMEN DE TOMOGRAPHIE PAR EMISSION DE POSITONS



VAN CAMP Nadja

www.cea.fr

7^e journées sur l'optimisation de la radioprotection dans le
domaine médical

MOLECULAR IMAGING RESEARCH CENTER

pour maladies neurodégénératives

CENTRE CEA - PARIS-SACLAY,

Site de Fontenay-aux-Roses: Institut de Biologie François-Jacob



PF Comportements Rongeurs et PNH



PF Biochimie



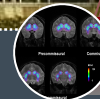
PF Histologie



PF Traitement Données



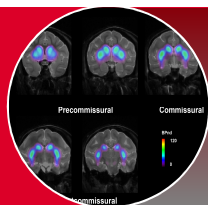
PF Imagerie et Spectroscopie RMN



PF Imagerie TEP préclinique



PF Radiochimie (Neuratriis 2018)



CARACTÉRISATION

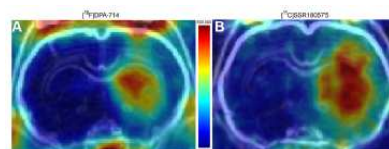
CARACTÉRISATION DE NOUVEAUX LIGANDS

CARACTÉRISATION DE NOUVEAUX MODÈLES

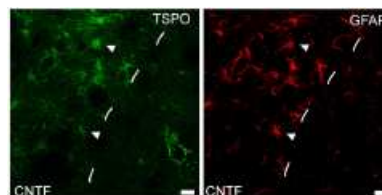
VALIDATION DE NOUVELLES THÉRAPIES

THÉRAPIE

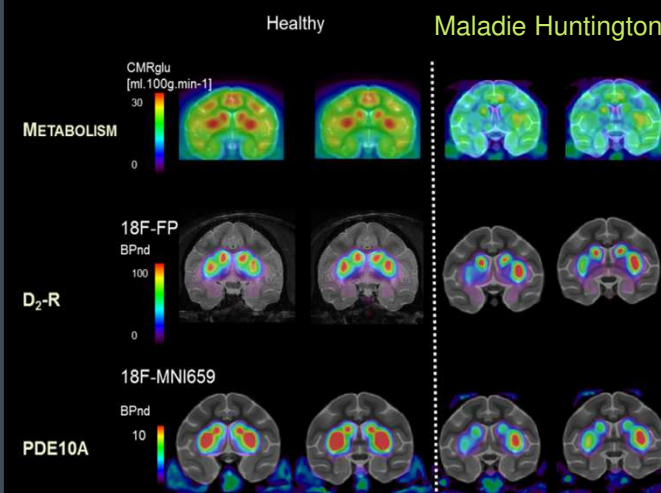
RODENT



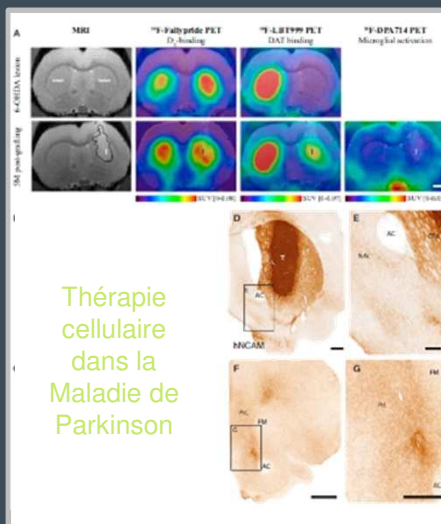
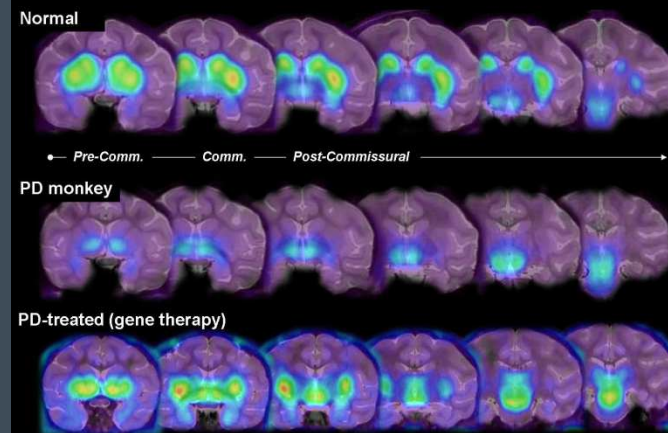
Neuro-Inflammation



NHP



Thérapie Génique dans la Maladie de Parkinson

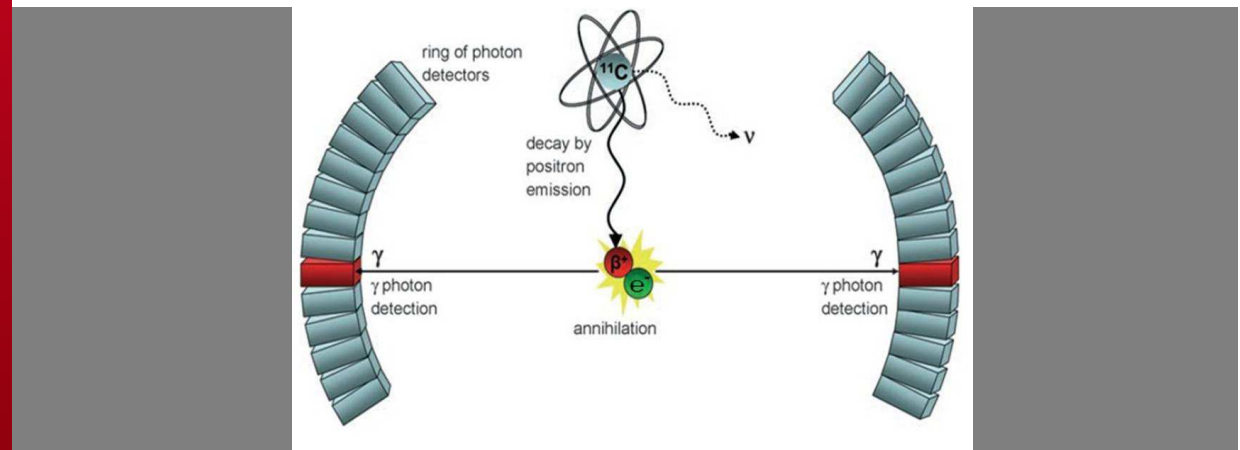


DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE

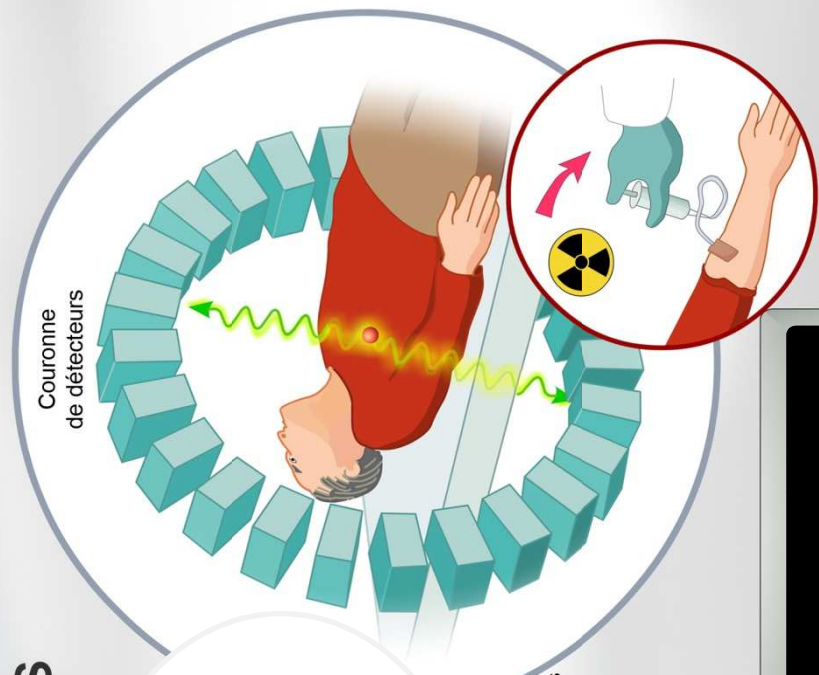
cea

www.cea.fr

LA TOMOGRAPHIE PAR ÉMISSION DE POSITONS

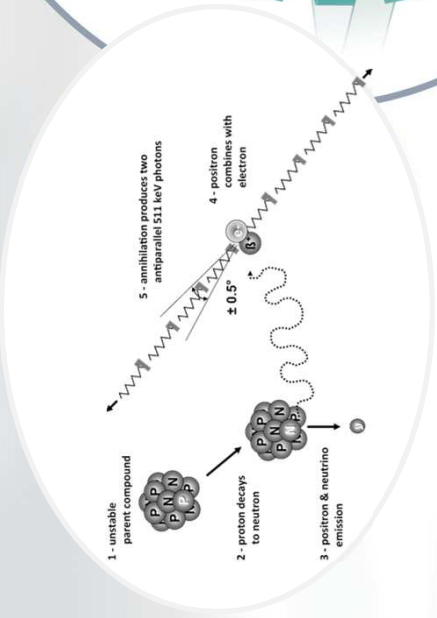


La Tomographie par émission de positons



Production d'un isotope radioactif (Fluor 18) incorporé au glucose puis administré au patient

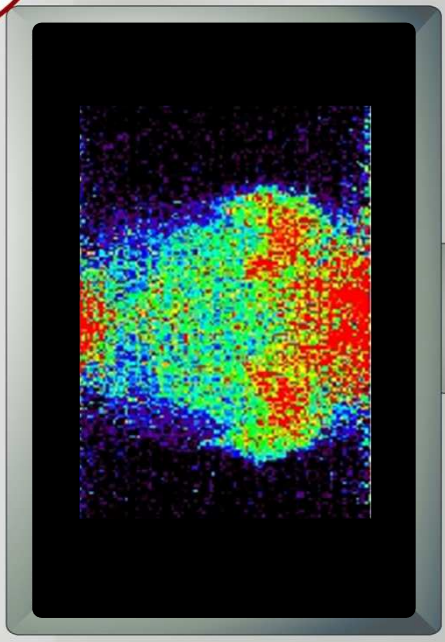
Le Fluor 18 est un substitut du glucose consommé en grande quantité par les cellules cancéreuses.
Le marquage au Fluor 18 va permettre de visualiser les zones où est assimilé ce sucre.

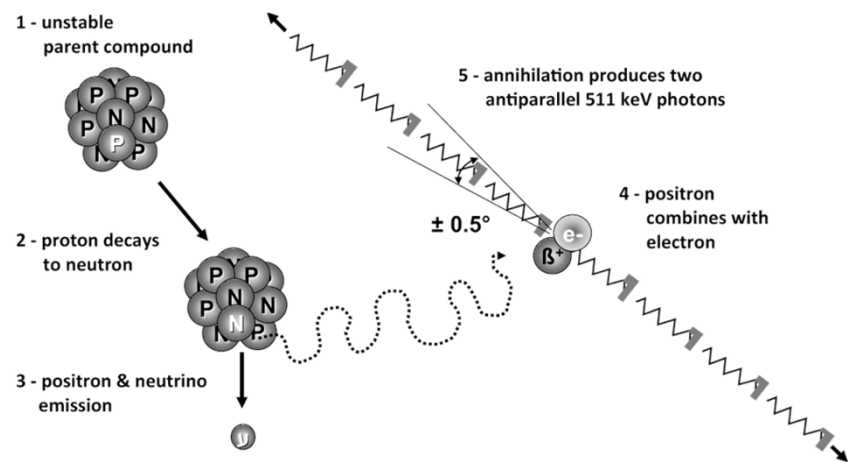


Le traceur radioactif Fluor 18 émet des positons qui s'annihilent avec les électrons environnant. Cette réaction émet deux photons qui partent dans des directions diamétralement opposées.



L'ordinateur va calculer l'endroit exact où a eu lieu l'annihilation. C'est le traitement informatique des données qui va permettre de reconstituer une image 2D ou 3D.





Radionucléide	β^+ trajectoire dans l'eau [mm]	Energie β^+ [keV]	Energie photon [keV]	Production	$T_{1/2}$ (min)
^{15}O	2.7	735	511	$^{14}\text{N}(\text{d},\text{n})^{15}\text{O}$	2
^{13}N	1.5	492		$^{16}\text{O}(\text{p},\text{a})^{13}\text{N}$	10
^{11}C	1.1	386		$^{14}\text{N}(\text{p},\text{a})^{11}\text{C}$	20
^{18}F	0.6	250		$^{18}\text{O}(\text{p},\text{n})^{18}\text{F}$	110



Clinique



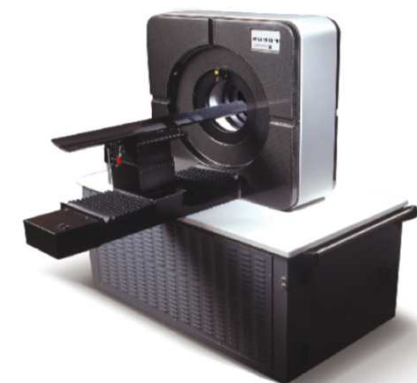
HR+



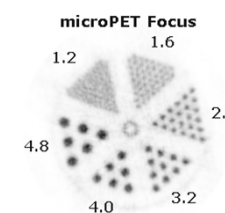
HRRT



Pré-Clinique



FOCUS220



Résolution

Sensitivité

Dose Injecté

DOSES INJECTÉS / SOURCES



3 MBq/kg



50 MBq/kg



150 MBq/kg

	Injected Dose [MBq]	Weight [kg]	Ratio ID/weight [MBq/kg]
Rat	50 MBq	0,3 kg	150 MBq/kg
Macaque	150 MBq	5 kg	30 MBq/kg
Homme	210 MBq	70 kg	3 MBq/kg

LE NIVEAU D'EXPOSITION EN FONCTION DEBIT DE DOSE



3 MBq/kg

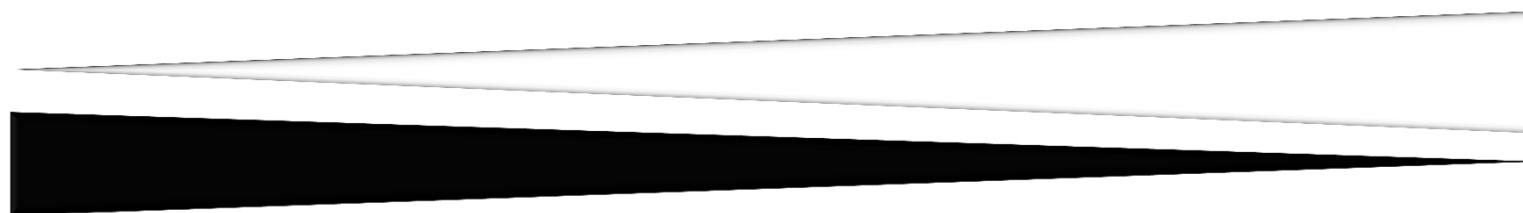


50 MBq/kg



150 MBq/kg

hypotheses				dosimétrie corps entier (H*(10))			dosimétrie extrémité (H'(0,07))		
<i>sujet</i>	dimensions (cm)	volume (L)	activité totale (MBq)	contact (μGy/h)	50cm (μGy/h)	100cm (μGy/h)	contact (μGy/h)	50cm (μGy/h)	100cm (μGy/h)
homme	170*28*15	71400	210	405	50	19	182	3.16	0.24
PNH	50*10*10	5000	150	1900	58	17	1850	8	0.6
rat	5*10*10	500	50	3000	23	6	6180	26	2



En imagerie préclinique:

Mesures radioprotection en labo sont très important!

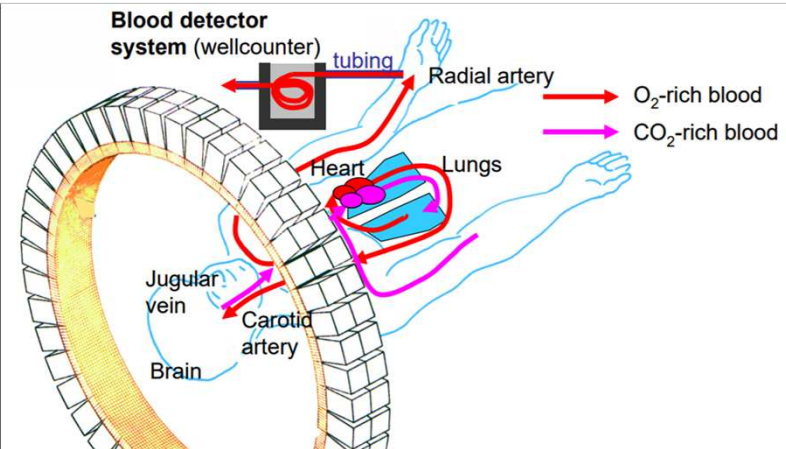
Poster Sandra CHARIGLIONE, Diane HOUITTE, Guillaume LEFEVRE

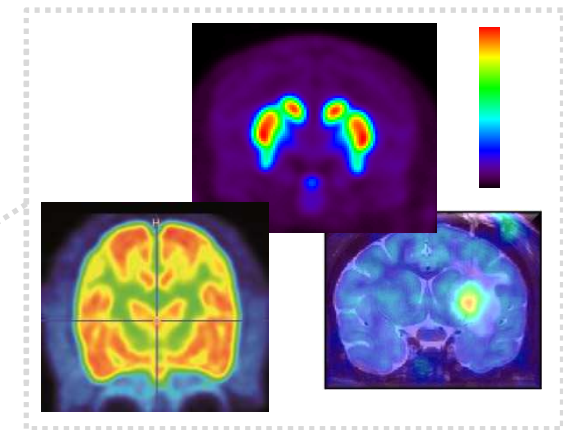
DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE

cea

www.cea.fr

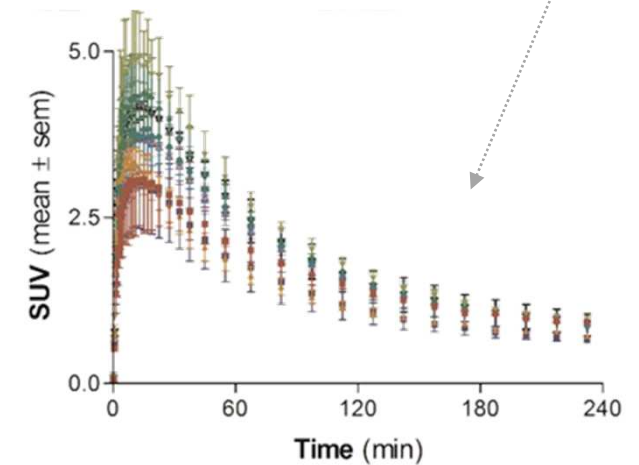
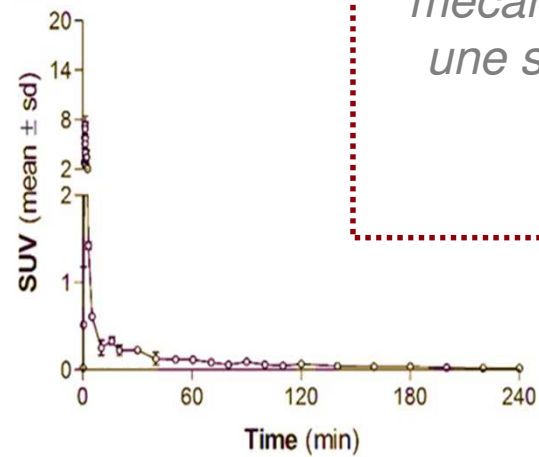
LA FONCTION D'ENTRÉE *MANUELLE VS AUTOMATIQUE*





« Pharmacologie »

*mécanismes d'interaction entre
une substance radio-active et
l'organisme*



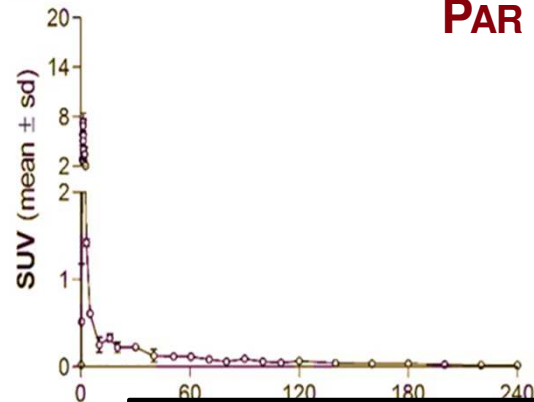
LA CONCENTRATION DE RADIOACTIVITÉ...

...DANS LE SANG

... DANS LE CERVEAU

« FONCTION D'ENTRÉE »

**PAR PRÉLÈVEMENT & COMPTAGE DU SANG ARTÉRIEL
PENDANT LA DURÉE DE L'ACQUISITION TEP**



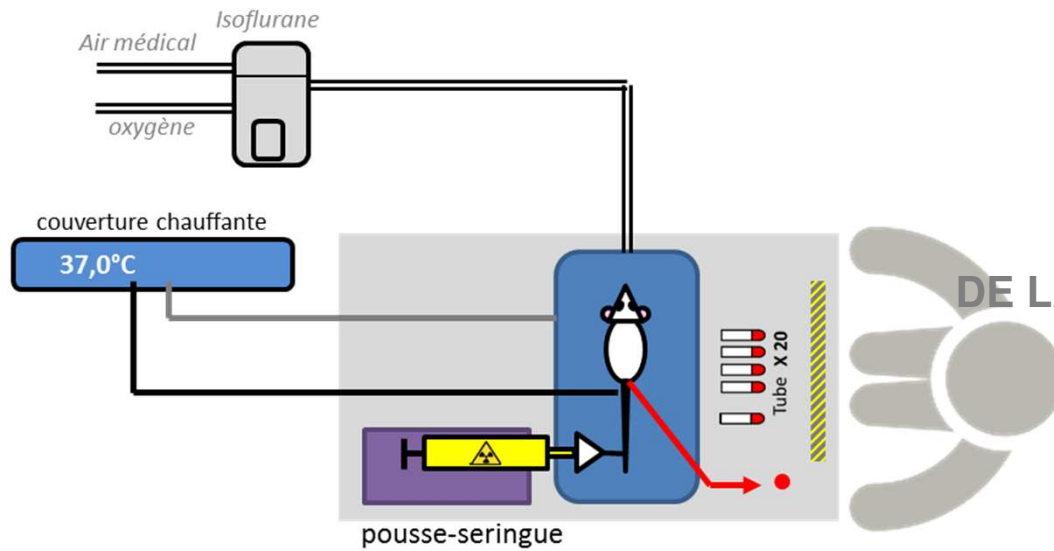
✓ **MANUELLE**

✓ **AUTOMATIQUE**

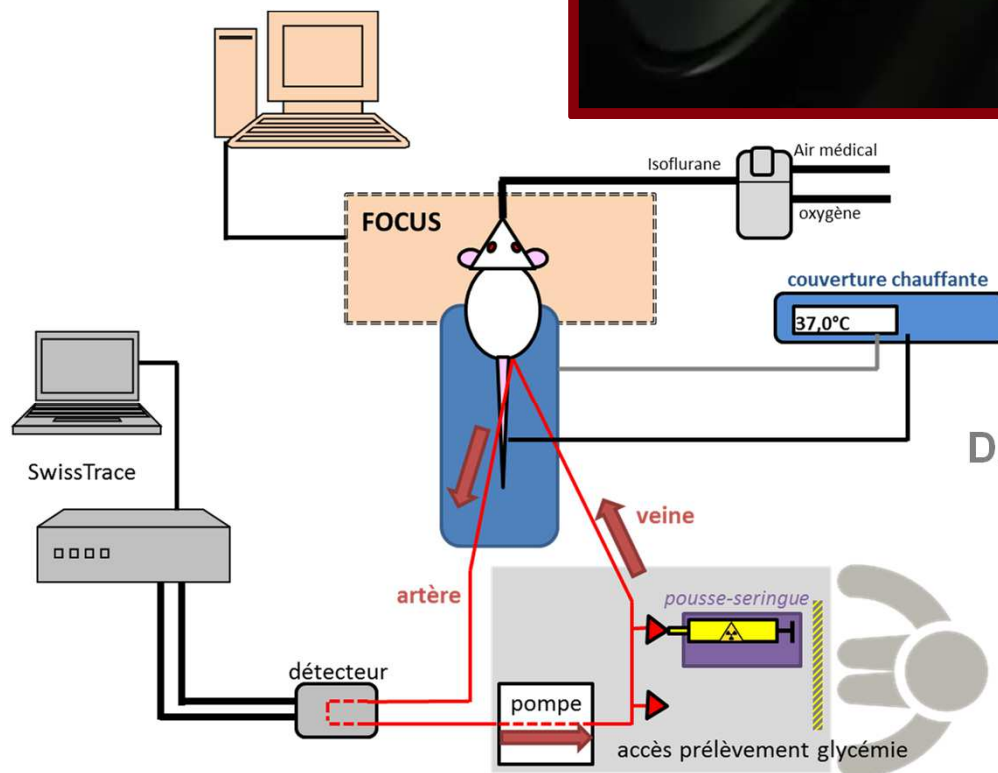
EXEMPLE:

LABO TEP PRÉCLINIQUE CHEZ LE RONGEUR, APPLICABLE CHEZ L'HOMME

...DANS LE SANG

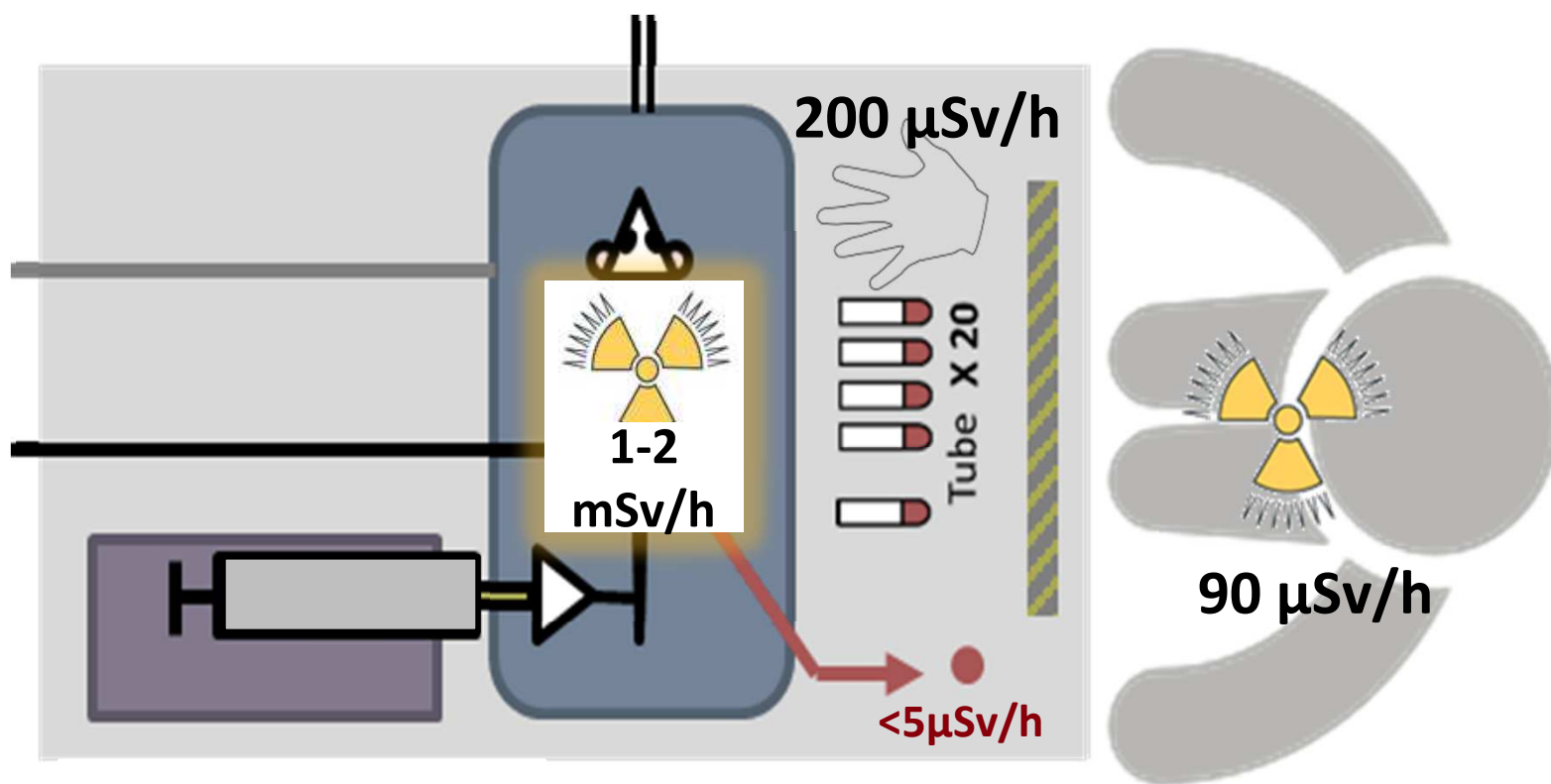


MESURE MANUELLE
DE LA CONCENTRATION DE RADIOACTIVITÉ
DANS LE SANG

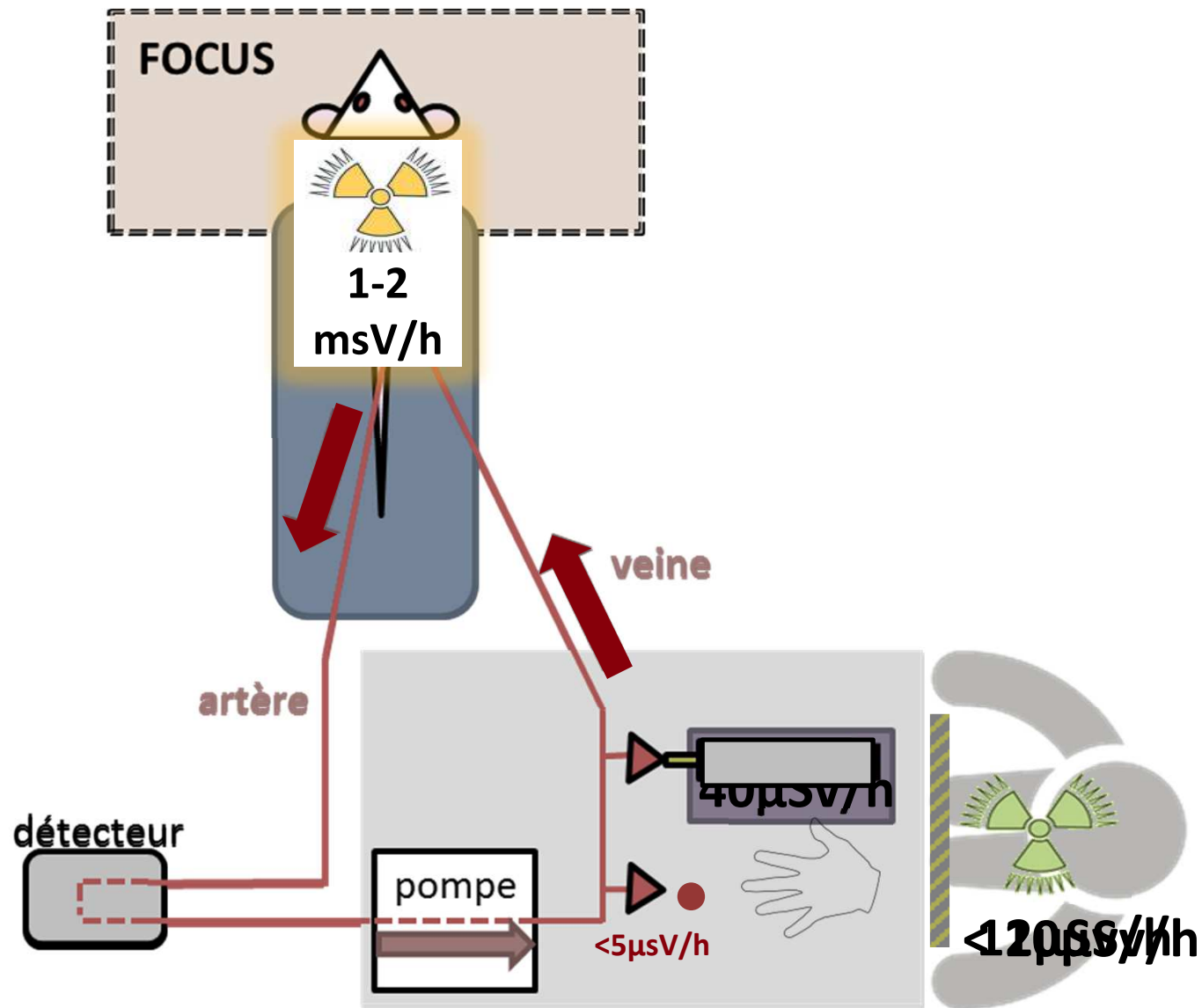


MESURE AUTOMATIQUE DE LA CONCENTRATION DE RADIOACTIVITÉ DANS LE SANG

RISQUES D'EXPOSITION PENDANT 1H MANIPULATION



RISQUES D'EXPOSITION PENDANT 1H MANIPULATION



DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE



Conclusion

www.cea.fr

	Manuel	Automatique	Réduction exposition
Présence opérateur	Continue ~ 50 cm	Ponctuelle > 50cm	
Exposition Extrémités	200 $\mu\text{Sv/h}$	40 $\mu\text{Sv/h}$	-80%
Exposition Corps Entier	90 $\mu\text{Sv/h}$	10 μSvH	-89%
<i>Dosimétrie extrémités (n=2)</i>	90-100 μSv	60 μSv	-30-40%



Gain radioprotection très important

- ✓ ↓ temps d'exposition
- ✓ ↑ distance
- ✓ le setup permet rajouter des écrans de protections

EXEMPLE: APPLICATION CHEZ L'HOMME


3 MBq/kg




150 MBq/kg

Gain radioprotection ++



détecteur

Pompe peristaltique

Déchets

<http://doc.pmod.com/pkin/8131.htm>

DRF/CEA-PSAC/USPS/SPRE/SRI

Sandra CHARIGLIONE

Diane HOUTTE

Laurent BARTHÈS

Guillaume LEFEVRE

Céline DELMAS

Jacques MACHETTO

DRF/IBFJ/MIRCen

Léopold EYMIN

Mylène GAUDIN

Martine GUILLERMIER

Philippe HANTRAYE

