



## RESUME NON TECHNIQUE – ETUDE IMPACTS REJETS

Le CERMEP – Centre d'Etude et de Recherche Multimodal Et Pluridisciplinaire en imagerie du vivant est une plateforme multimodale pour l'imagerie *in vivo* dédiée à la recherche pré-clinique et clinique (<http://www.cermep.fr>), située à Lyon dans un environnement médical hospitalo-universitaire (GHE Lyon Est, Hopital psychiatrique Le Vinatier), avec la proximité immédiate de plusieurs unités de recherche en neurosciences utilisant la neuroimagerie (Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon INSERM-CNRS, Institut des Sciences Cognitives CNRS...).

Le CERMEP - imagerie du vivant est un "Groupement d'Intérêt Économique", fondé en 1988 et dont les membres sont l'INSERM, le CNRS, les Hospices civils de Lyon, l'Université Claude Bernard-Lyon 1, le CHU de Saint Etienne et l'Université Grenoble Alpes.



Figure 1 : situation du Cermep au sein du Groupement Hospitalier EST

Le Centre exploite des équipements d'imagerie (Tomographie par Emission de Positons-TEP, Imagerie par Résonance Magnétique-IRM, Magnéto-Encéphalographie-MEG et tomodensitométrie-TDM) destinés à l'exploration *in vivo*. Cette exploitation est destinée à développer les connaissances biomédicales sur :

- le fonctionnement normal des organes (mécanismes physiologiques);
- le fonctionnement anormal des organes (mécanismes physiopathologiques de maladies neurologiques, psychiatriques, cardiovasculaires...);
- le diagnostic des pathologies et le suivi thérapeutique de leurs traitements;
- l'évaluation de nouveaux traitements.



Figure 2 : caméra hybride IRM/TEP de dernière génération

Le CERMEP fait partie des quelques rares plateformes de recherche européennes offrant des possibilités d'imagerie médicale préclinique et clinique. En particulier, ce Centre a une expertise reconnue au niveau international dans le domaine de la tomographie par émission de positons (TEP). La TEP permet l'imagerie *in vivo* de divers systèmes de neurotransmetteurs (« les voies chimiques du cerveau ») ainsi que des systèmes biochimiques chez l'Homme dans les processus physiologiques et physiopathologiques.

En termes d'installation d'imagerie TEP, le CERMEP possède son propre cyclotron pour la production de radioisotopes, des laboratoires de radiochimie et radiopharmacie respectant les Bonnes Pratiques de Fabrication, une caméra microTEP-TDM et une caméra haute résolution TEP-TDM adaptée à l'imagerie cérébrale. Cette position prééminente dans l'imagerie TEP a été confirmée par la récente installation d'un système TEP-IRM hybride (Equipex LILI), premier en France. Ainsi, la plateforme CERMEP a pour mission d'aider les équipes de recherche partenaires à réaliser des progrès dans l'exploration du cerveau normal et ses dysfonctionnements (maladie d'Alzheimer, maladie de Parkinson, épilepsie, douleur, migraine, schizophrénie, dépression) ainsi que dans la recherche et l'évaluation de leurs thérapeutiques,

La TEP utilise divers médicaments radiopharmaceutiques synthétisés sur place avec des isotopes à vie courte produits par un cyclotron *in situ*, tels que le carbone-11 (demi-vie de 20 min) et le fluor-18 (demi-vie 109 min).



Figure 3 & 4 : le cyclotron biomédical et le laboratoire de production des radiopharmaceutiques

Ces médicaments radiopharmaceutiques ciblant spécifiquement des enzymes, des transporteurs ou des récepteurs, sont conçus, testés, contrôlés et validés avant d'être administrés à la personne humaine se prêtant à la recherche biomédicale.

Actuellement, plus de 80% des synthèses de médicaments radiopharmaceutiques TEP au CERMEP sont liées à des programmes de recherche en neurosciences. Ces produits radiopharmaceutiques sont des outils uniques permettant l'imagerie moléculaire (« la signature chimique ») du fonctionnement des organes chez l'homme.

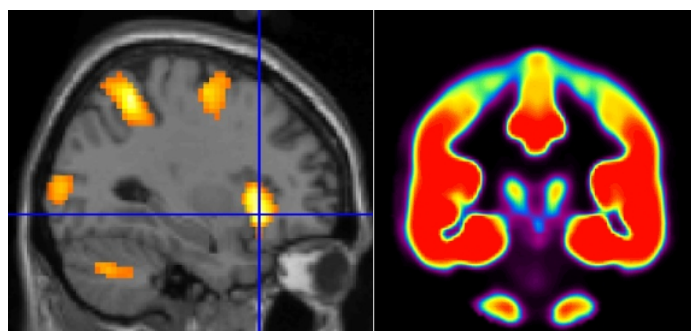


Figure 5 : Images TEP cérébrales

Dans le cadre de la production automatisée de ces médicaments radiopharmaceutiques, les rares rejets radioactifs sont limités aux maximum par des « pièges » mis en œuvre et surveillés en temps réel par les chimistes et les pharmaciens du CERMEP (filtres, circuits de ventilation...). De plus, le CERMEP ne produit et n'utilise que des isotopes dits « à très courte période », c'est-à-dire à moins de 110 minutes de demi-vie pour le fluor-18 et 20 minutes pour le carbone-11. Ces caractéristiques physiques impliquent une diminution rapide de leur radioactivité et leur disparition en quelques heures.

La quantité de ces rejets est soumise à une autorisation de la part des autorités de surveillance (Autorité de Sûreté Nucléaire, ASN). Afin de documenter nos rejets éventuels, une étude d'impact a été confiée à une société prestataire indépendante du CERMEP qui a confirmé le très faible taux d'exposition radioactive engendré par notre activité de recherche. Les conclusions de l'étude sont que les valeurs maximales annuelles liées au CERMEP sont trente fois plus petites que la limite légale (1 mSv/an) au point le plus impacté et cela dans les conditions les plus défavorables. Les sites accueillant du public, tels que le parvis de l'hôpital Mère Enfant, le restaurant du personnel des HCL, l'hôtel voisin,...) sont très en dessous de ces mêmes limites réglementaires (avec un facteur de 1 000 à 10 000).

Dans le cas extrême d'un rejet accidentel du contenu du cyclotron, une personne placée à la sortie de la cheminée du bâtiment et respirant directement dans le panache se trouverait exposée à une dose de 111 GBq de fluor-18, pendant 1 h, soit une exposition limitée à 1 mSv, la limite légale annuelle\*.

\* Remarque : cette simulation surestime la dose réelle car elle ne prend en compte ni la décroissance radioactive, ni la dispersion rapide du fluor-18, deux facteurs réduisant fortement l'exposition.