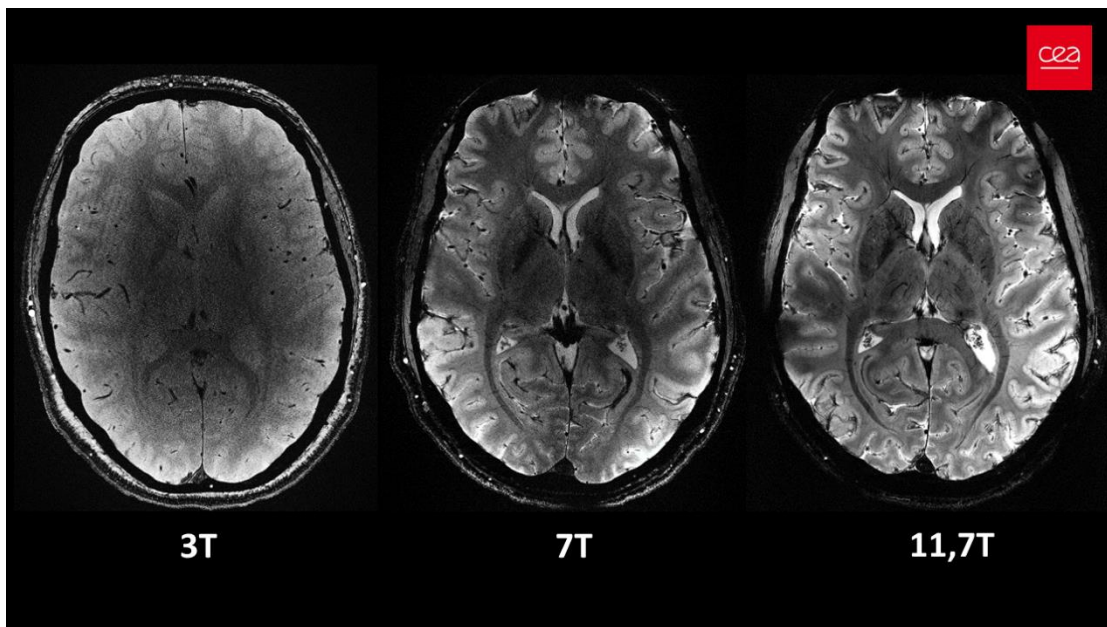


## Première mondiale : le cerveau dévoilé comme jamais grâce à l'IRM le plus puissant au monde

Le CEA dévoile pour la première fois au monde, une série d'images de cerveau obtenue avec le scanner IRM Iseult, doté d'un champ magnétique inégalé de 11,7 teslas. Ce succès marque la concrétisation de plus de 20 années de R&D autour du projet Iseult dont l'objectif était de construire le scanner IRM le plus puissant au monde pour pouvoir imager à un niveau de résolution jamais atteint le cerveau humain, sain ou pathologique, et découvrir de nouveaux détails sur son anatomie, ses connexions et son activité.



© CEA | Coupe axiale de cerveau humain, à temps d'acquisition identique mais avec une intensité différente du champ magnétique.

Seulement quatre minutes ! C'est le temps qu'il a fallu pour acquérir certaines des plus belles images anatomiques de cerveau sur les volontaires qui ont participé au premier protocole mené sur l'IRM Iseult installé au CEA. Cet appareil, qui utilise l'imagerie par résonance magnétique, est le plus puissant au monde avec son champ magnétique de 11,7 teslas. La résolution des images impressionne déjà pour un temps d'acquisition si court : 0,2 mm dans



le plan et 1 mm en profondeur, ce qui représente un volume équivalent à quelques milliers de neurones seulement. A titre de comparaison, pour un même résultat d'image, il faudrait théoriquement plusieurs heures sur un IRM implanté à l'hôpital (1,5 ou 3 teslas), irréaliste pour le confort du patient et parce que ses mouvements « brouilleraient » l'image

En atteignant des résolutions aussi fines, il sera possible d'accéder à des informations sur les neurones jusque-ici inatteignables, et de comprendre comment notre cerveau encode nos représentations mentales, nos apprentissages ou encore de découvrir quelles sont les signatures neuronales de l'état de conscience.

## Comprendre Alzheimer, Parkinson, les troubles psychiatriques

Les détails qui seront obtenus avec l'IRM Iseult auront des applications en recherche médicale. D'une part les informations anatomiques ultra-fines participeront à établir un meilleur diagnostic et une meilleure prise en charge de maladies neurodégénératives telles que les maladies d'Alzheimer ou de Parkinson. D'autre part, l'IRM Iseult va faciliter la détection de signaux faibles, peu exploités à bas champ tel que :

- celui du lithium, médicament utilisé pour traiter les troubles bipolaires ; il sera ainsi possible d'évaluer précisément sa distribution dans le cerveau et de mieux comprendre son efficacité.
- ceux de petites molécules activement impliquées dans le métabolisme cérébral, comme le glucose et le glutamate ; ce type d'informations contribuera directement à la caractérisation de nombreuses pathologies cérébrales (gliome, neurodégénérescence...)

Pour **Nicolas Boulant, responsable du projet Iseult et directeur de recherche au CEA** : « Avec Iseult, c'est un monde inconnu qui s'ouvre devant nous et nous avons hâte de l'explorer. Plusieurs années de recherche vont être encore nécessaires pour développer et améliorer nos méthodes d'acquisition et garantir des données de la meilleure qualité possible. C'est à l'horizon 2026-2030 qu'on cherchera à explorer certaines pathologies neurodégénératives, mais aussi des maladies qui relèvent davantage de la psychiatrie, comme la schizophrénie ou les troubles bipolaires. Sans oublier les sciences cognitives ! »



## Chiffres clés

**11,7 teslas (T)**, son champ magnétique (1,5 et 3 T pour les IRM en service dans les hôpitaux)

**132 tonnes**, 5 m de long, 5 m de diamètre

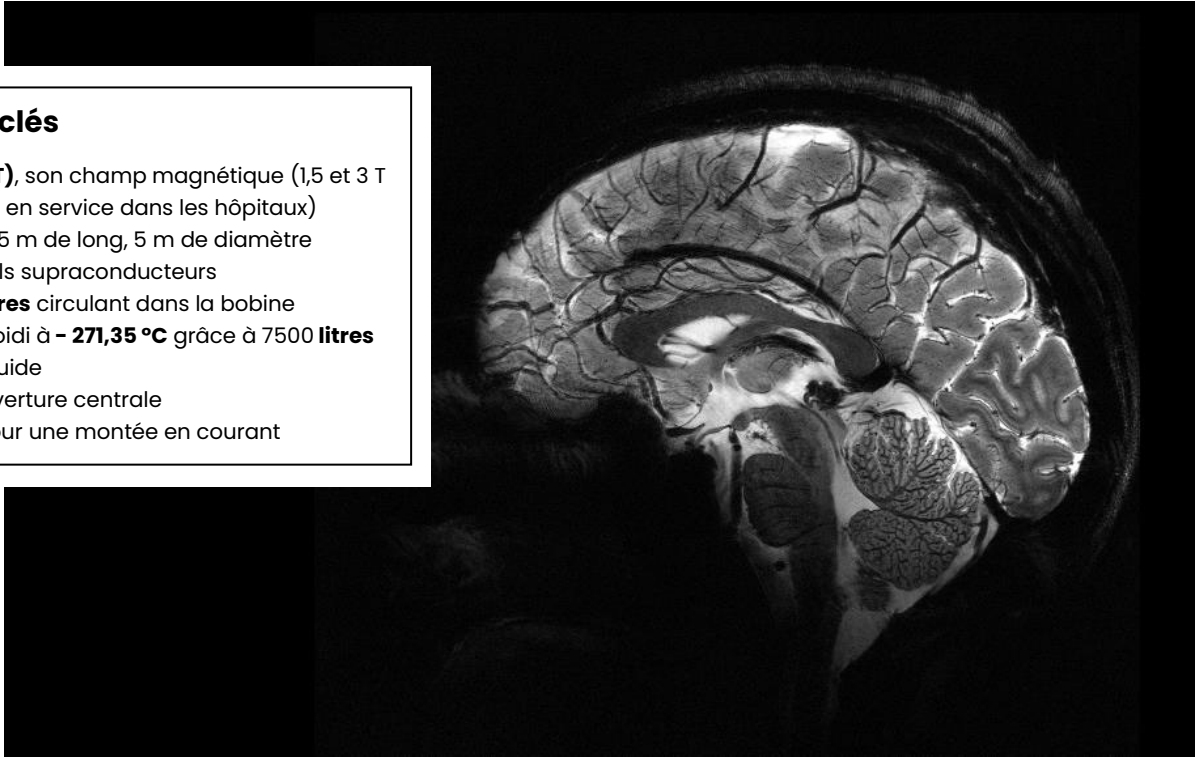
**182 km** de fils supraconducteurs

**1 500 ampères** circulant dans la bobine

Aimant refroidi à **- 271,35 °C** grâce à **7500 litres** d'hélium liquide

**90 cm** d'ouverture centrale

**5 heures** pour une montée en courant



© CEA | Coupe sagittale du cerveau (traversant le cerveau d'avant en arrière) obtenue avec l'IRM Iseult à 11,7 teslas

## Concrétisation d'un projet visionnaire et hors norme

« C'est une grande fierté de voir se concrétiser un projet de R&D de presque 20 ans. La force du CEA a été de réunir en un lieu unique des compétences pluridisciplinaires pour définir ce projet, et mobiliser le savoir-faire technologique dans les aimants supraconducteurs, développé pour d'autres disciplines du CEA. Ainsi, les neuroscientifiques, physiciens, mathématiciens et médecins ont pu, ensemble, développer les outils et les modèles permettant de mieux comprendre le fonctionnement du cerveau normal et pathologique et permettre de repousser les limites de l'exploration du cerveau » précise **Anne-Isabelle Etienvre, Directrice de la recherche fondamentale au CEA.**



# Communiqué de presse

Paris, le 02 avril 2024

Le projet a fédéré près de 200 personnes, du CEA mais aussi de partenaires industriels et académiques :

- **Alstom** devenu GE, pour la fabrication de l'aimant ;
- **Siemens Healthineers** pour l'installation des composants complémentaires du système d'imagerie par résonance magnétique ;
- **Guerbet**, fabricant d'agents de contraste, qui a utilisé la plateformes d'IRM à très haut champ du CEA pour évaluer et sélectionner des molécules à fort potentiel d'application chez l'Homme ;
- **L'université de Freiburg** en Allemagne pour le développement de nouvelles technologies et méthodes pour l'IRM à ultra haut champ.

**TÉLÉCHARGER LE KIT MÉDIA**  
(Photos / Vidéos)

## A propos du CEA

*Le CEA éclaire la décision publique et apporte des solutions scientifiques et technologiques concrètes aux forces vives (entreprises et collectivités) dans les domaines majeurs pour la société : transitions énergétique et numérique, santé du futur, défense et sécurité globale.*

*Premier organisme de recherche public dans le top 100 mondial des acteurs de l'innovation (Clarivate 2024), le CEA a un rôle de catalyseur et d'accélérateur d'innovation au service de l'industrie française. Il améliore la compétitivité des entreprises de tous les secteurs par la création de produits performants et différenciants et apporte des solutions novatrices pour éclairer les évolutions de notre société. Le CEA déploie cette dynamique dans l'ensemble des régions de France en accompagnant ses partenaires locaux dans leur démarche d'innovation et contribue ainsi à la création de valeur et d'emplois pérennes sur le territoire, au plus près des besoins industriels. Parallèlement, il accompagne le développement de ses 250 startups, vecteurs agiles pour transférer le savoir-faire et les technologies de rupture issues des laboratoires.*

*Pour en savoir plus : [www.cea.fr](http://www.cea.fr)*

## CONTACT PRESSE

Aurélia GARAUD | [aurelia.garaud@cea.fr](mailto:aurelia.garaud@cea.fr) | 06 76 27 46 11