



## Energie

$e^+e^- \rightarrow 10^{13} \text{ J/g}$   
 $^{238}\text{U} \rightarrow 5 \cdot 10^8 \text{ J/g}$   
 $\text{H}_2 + \text{O} \rightarrow 1,2 \cdot 10^5 \text{ J/g}$

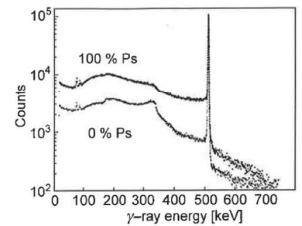


## Interaction matière / antimatière

➤ Les positons sont repoussés par les noyaux des atomes

**Les défauts attirent les positons; gain ~ 500**

➤ Matière + Antimatière  Energie

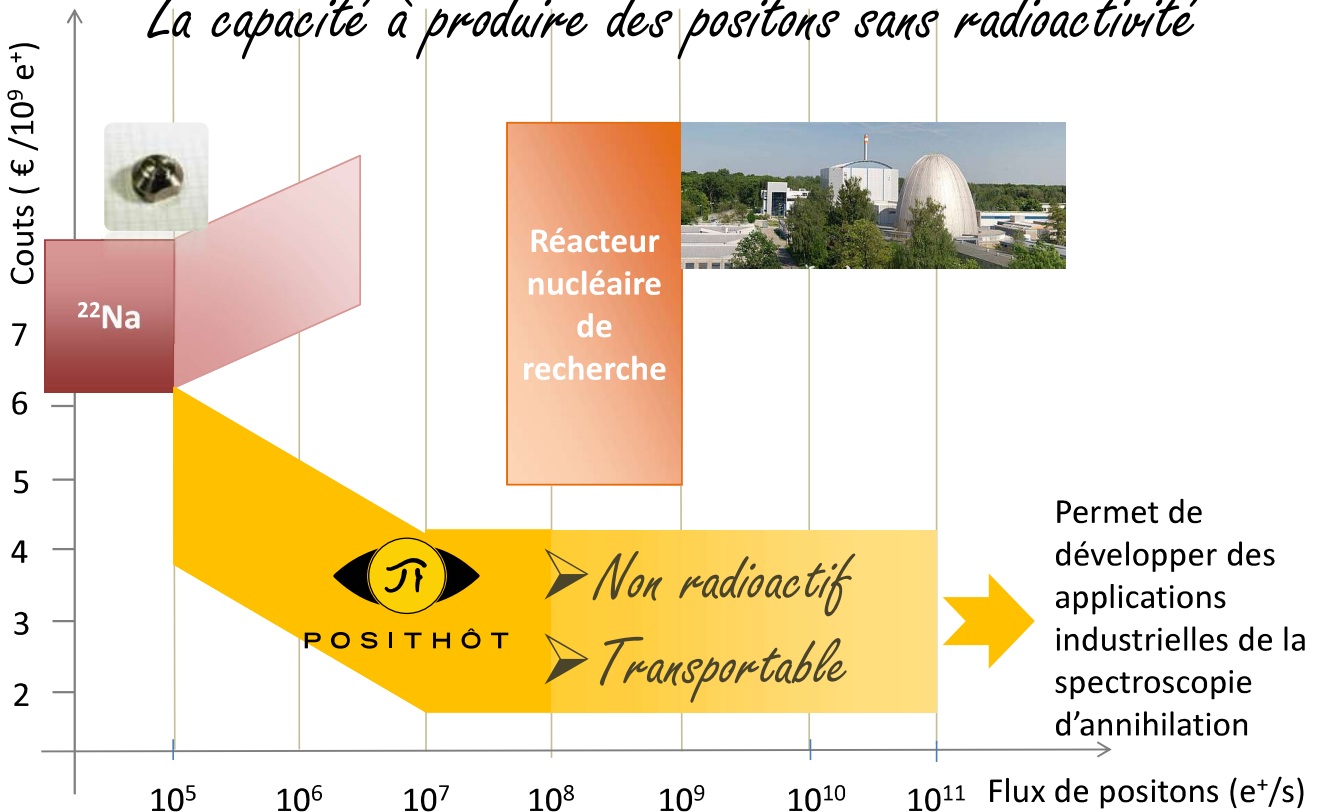


**Réaction d'annihilation = consommation de l'énergie de masse**

**$E = m C^2$  ; gain ~ 500**

17/10/2023

*La capacité à produire des positons sans radioactivité*



17/10/2023

17

## Autres champs d'application

- Furtivité: influence des défauts sur les propriétés d'absorption des ondes électromagnétiques pour les revêtements
- Couches minces, semiconducteurs;
- Production et stockage d'énergie;
- Catalyse, filtration, dépollution.

17/10/2023

18

## Présentation de POSITHÔT



SAS créée en 2015 par Jean-Michel Rey, capital 385 k€  
Détenue par son fondateur (60%), CEA investissement (12%) et 40 investisseurs privés (Fondateurs et BA, 28%)



### **Société issue du CEA avec un important actif scientifique**

Développements pour la physique fondamentale initiés en 2005,  
Preuve de concept opérationnelle en 2011,  
Construction en 2015 du **Défautscope atomique** et premières prestations de services en 2017  
Début de construction en 2018 du **Premier générateur de positons non radioactif transportable** (première mondiale)



### **Propriété intellectuelle**

Brevet sur la production de positons appartenant au CEA avec licence exclusive, rachat du brevet en cours

**Enrichissement par brevets en propre à développer sur les applications**

17/10/2023

20

Idée: **produire des positons à l'aide d'un accélérateur d'électrons, à une énergie en deçà du seuil d'activation neutronique.**

### **2005-2012 – Phase de R&D pour l'expérience GBAR**

- Développement de la preuve de concept architecture 1
- En 2012 l'activité CEA représentait 50 h.an d'ingénieur-chercheur (soit 5,5 M€), et 4 projets validés par la communauté scientifique (ANR SOPHI et POSITRAP, ASTRE SELMA et P2I, pour un total de 1,24 M€).



### **2012-2015 – Expérience GBAR approuvée par le CERN**

- Développement de la preuve de concept architecture 2 à Saclay

### **2015-2019 – Installation de GBAR au CERN**

- Réalisation de l'architecture 2 en version forte puissance – réception de cet équipement en 2019 – performance comparable au réacteur de Recherche de l'université de Delft aux Pays-bas.

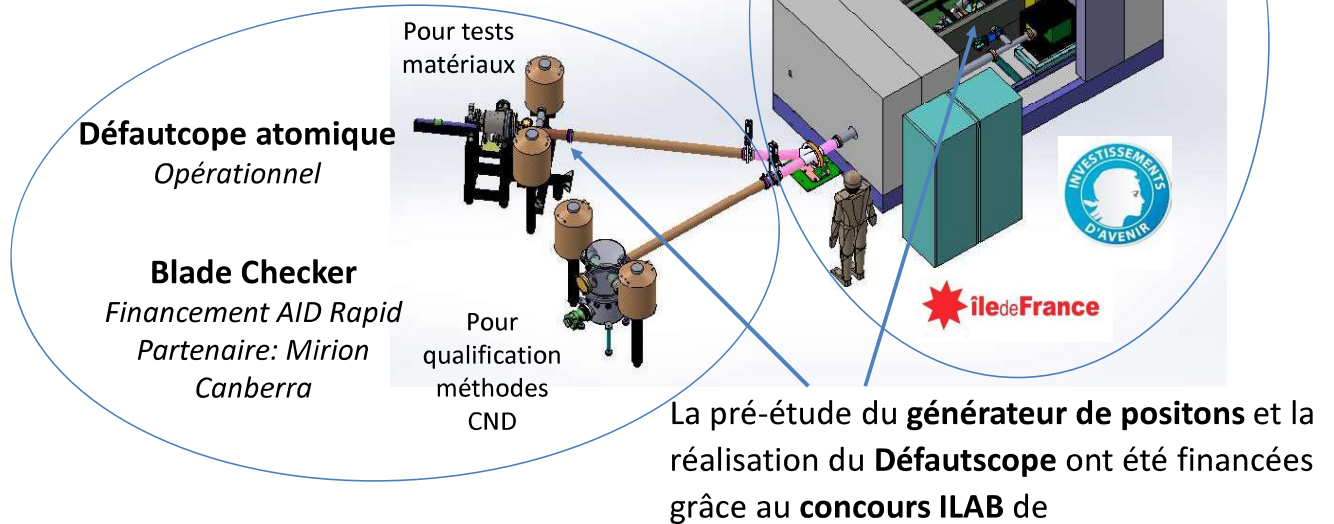
17/10/2023

21



## Objectifs

- ❑ Réaliser la plateforme de mesure
- ❑ Structurer l'activité de service
- ❑ Organiser la commercialisation des équipements



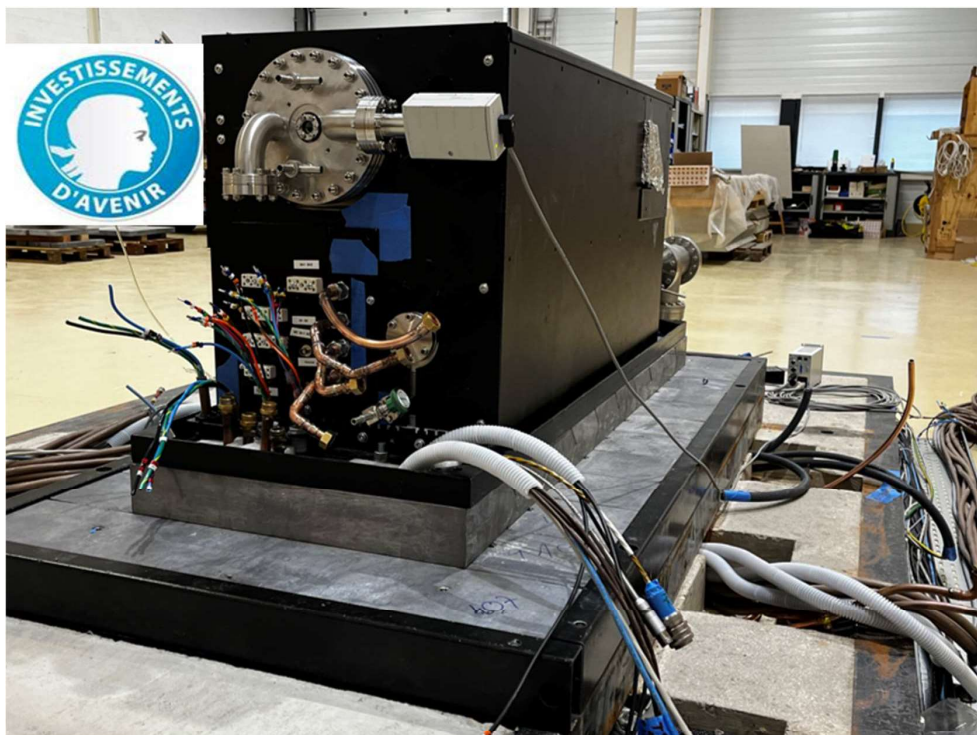
17/10/2023

22



## Objectifs

- ❑ Mise service d'ici la fin d'année



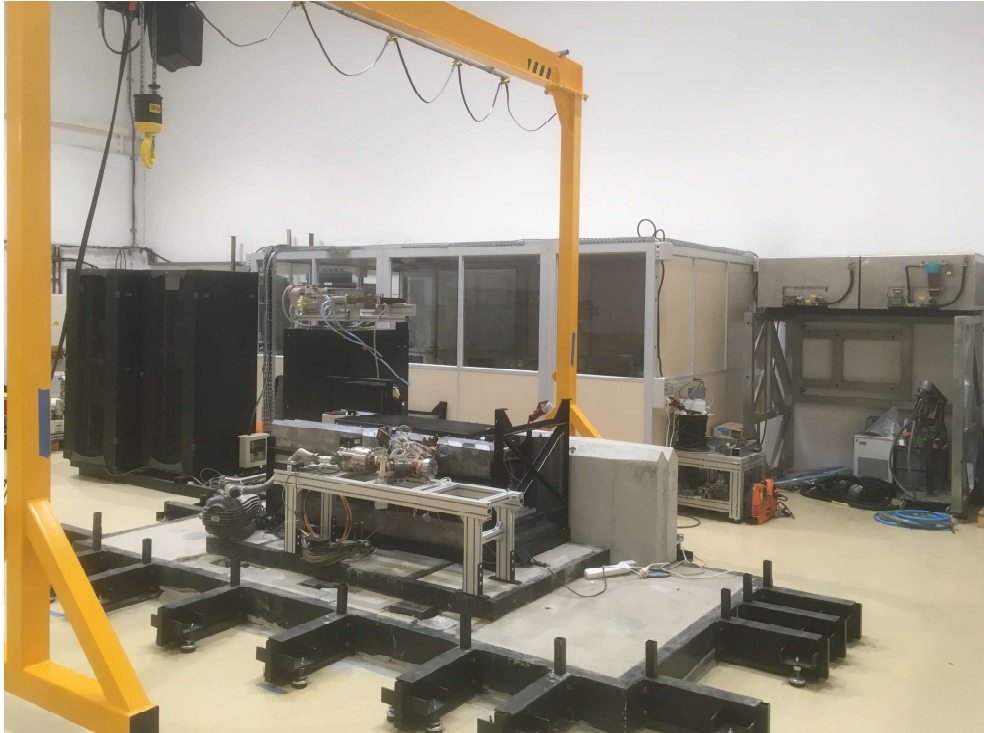
17/10/2023

23



## Objectifs

- Mise service d'ici la fin d'année



17/10/2023

24



## Objectifs

- Mise service d'ici la fin d'année



17/10/2023

25



## Objectifs

- Mise service d'ici la fin d'année



17/10/2023

26

# La demande de financement AID Rapid Blade Checker



## Objectifs

- ✓ Réaliser un démonstrateur pour qualifier la méthode sur des pièces mécaniques existantes



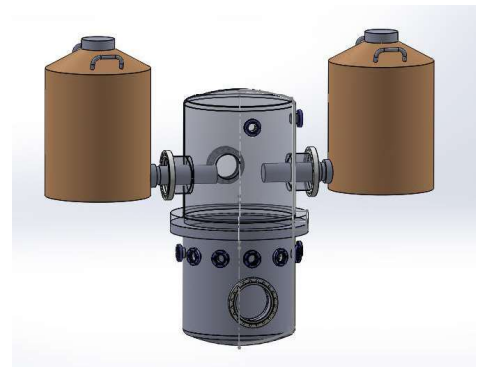
## Partenaires

- ✓ POSITHÔT – faisceau de positons
- ✓ MIRION CANBERRA – détecteurs et acquisition
- ✓ DGA SIAé – intérêt pour la technique
- ✓ Safran - intérêt pour la technique
- ✓ Nexter - intérêt pour la technique



## Principales caractéristiques

- ✓ Pièce à analyser :  $\varnothing$  50 mm x L 70 mm,
- ✓ Enceinte à vide 140 dm<sup>3</sup>



17/10/2023

## Perspectives

17/10/2023

28

## Applications et évolutions

29



### Notre besoin

- ✓ Identifier les pièces pouvant bénéficier de cette méthode d'analyse



### Valeur ajoutée

- ✓ Quantification de l'endommagement avant l'apparition des fissures
- ✓ Automatisation du procédé
- ✓ Optimisation des remises en fabrication de pièces de rechange



### Evolutions induites

- ✓ Intégrer le retour d'expérience de l'évolution en fatigue dès la conception
- ✓ Intégrer le vieillissement au jumeau numérique des pièces à forte valeur ajoutée

17/10/2023

29

**Jean-Michel Rey**

[jean-michel.rey@posithot.com](mailto:jean-michel.rey@posithot.com)

**06 52 02 65 60**

lauréat du Challenge  
Innovation Défense



**AIRBUS MBDA**  
MISILE SYSTEMS

CCI ESSONNE CCI PARIS ILE-DE-FRANCE

ile-de-France  Ce projet est cofinancé par le Fonds européen de développement régional.



**Pierre Bregeault**

[pierre.bregeault@posithot.com](mailto:pierre.bregeault@posithot.com)

**06 67 53 29 33**

lauréat du  
Challenge CNES  
Lanceurs de  
demain



TechConnect  
**WORLD INNOVATION** JUNE 17-19, 2019  
CONFERENCE & EXPO BOSTON, MA

