



**SATT**  
PARIS-SACLAY

# Les voix de la recherche

Projet EVAC avec Clémence Sicard



# 1

brevet déposé

## 808k€

investissement SATT

## 2025

Prix Nobel de Chimie :  
les matériaux au coeur  
des grandes découvertes  
scientifiques

## +300%

d'augmentation des  
anticorps dans les modèles  
testés

## 75%

des vaccins pédiatriques  
nécessitent un adjuvant



Issu des travaux de l'Institut Lavoisier de Versailles (CNRS / Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines), le projet EVAC développe

un adjuvant vaccinal innovant capable de renforcer la réponse immunitaire tout en étant entièrement résorbé par l'organisme.

Accompagné et financé en maturation par la SATT Paris-Saclay, ce projet vise aujourd'hui un transfert vers l'industrie pharmaceutique pour une application à grande échelle.

## EVAC : vers un nouvel adjuvant vaccinal plus efficace et résorbable.

**SATT Paris-Saclay : pouvez-vous expliquer simplement ce qu'est l'adjuvant vaccinal résorbable EVAC et à quel besoin concret il répond ?**

**Clémence SICARD :**

EVAC s'adresse aux vaccins. Il faut d'abord rappeler que certains vaccins, dits "inactivés" ou "tués", qui sont aujourd'hui majoritaires, nécessitent un adjuvant pour être pleinement efficaces. Cet adjuvant permet de stimuler le système immunitaire et de garantir une réponse durable.

Aujourd'hui, l'adjuvant de référence est un sel d'aluminium. Il est très efficace et largement utilisé, mais il a aussi fait l'objet de critiques, notamment parce qu'il reste au site d'injection. Même si cela ne pose pas de problème avéré sur le plan médical, cette persistance a pu alimenter une forme de défiance vis-à-vis des vaccins.

L'idée initiale du projet EVAC était donc de proposer un nouvel adjuvant, capable de stimuler la réponse immunitaire tout en étant résorbé par l'organisme, afin de répondre à ces inquiétudes.

Le projet est né d'un croisement de compétences. Je travaillais sur des matériaux appelés MOFs (Metal-Organic Frameworks), sans lien direct avec les vaccins. C'est en échangeant avec Jacques Cohen, immunologiste et médecin, que j'ai découvert l'intérêt de l'aluminium dans ce domaine. Cette discussion a été déterminante dans l'orientation du projet.

Les premiers résultats ont montré que cet adjuvant ne se contentait pas d'être résorbable : il induit également une réponse immunitaire plus forte que l'adjuvant de référence.

**SATT Paris-Saclay : comment fonctionne la technologie EVAC et qu'est-ce qui permet à l'adjuvant de se dégrader complètement dans le corps ?**

**C.S. :**

La technologie repose à la fois sur la nature du matériau et sur la manière dont il interagit avec les composants du vaccin.

D'un point de vue chimique, les liaisons utilisées dans EVAC sont différentes de celles des adjuvants aluminiques classiques. Cette différence permet au matériau de se dégrader progressivement dans l'organisme, jusqu'à disparaître complètement. Par ailleurs, EVAC modifie la façon dont l'antigène est associé à l'adjuvant. Dans les formulations classiques, l'antigène est fixé à la surface. Ici, il est encapsulé à l'intérieur du matériau.

Cette encapsulation joue un rôle important : elle protège l'antigène, souvent fragile, et semble contribuer à améliorer la réponse immunitaire.

Ainsi, la combinaison de ces deux aspects, structure chimique et encapsulation, permet à la fois d'assurer l'efficacité du vaccin et la résorption complète de l'adjuvant.



Clémence Sicard est maîtresse de conférences à l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines depuis 2013. Après un doctorat à l'Université Paris Diderot consacré à l'encapsulation de microalgues, puis un postdoctorat à l'Université McMaster (Canada), elle s'est spécialisée dans le développement de matériaux hybrides innovants à base de Metal-Organic Frameworks (MOFs).

Ses travaux portent sur la conception de matériaux bio-hybrides à l'interface entre chimie et vivant, avec des applications en environnement et en santé, notamment dans le domaine des vaccins.

## SATT Paris-Saclay : quels sont les principaux avantages de l'adjuvant EVAC par rapport aux adjuvants classiques ?

### C.S :

Le premier avantage est sa résorbabilité : contrairement aux adjuvants aluminiques, il ne persiste pas dans l'organisme après injection.

Ensuite, les résultats obtenus montrent une amélioration de la réponse immunitaire, ce qui est un point central pour l'efficacité des vaccins.

L'encapsulation de l'antigène constitue également un atout important. Elle permet de le protéger, ce qui peut améliorer sa stabilité dans le temps, notamment pour des antigènes fragiles.

La technologie offre aussi une certaine flexibilité, puisqu'il est possible d'encapsuler plusieurs types d'antigènes (allant des protéines aux bactéries..), et d'encapsuler plusieurs antigènes simultanément, ce qui ouvre des perspectives pour des vaccins combinés. On peut également co-encapsuler de petites molécules comme co-adjuvants, orienteurs de la réponse immune dans telle ou telle direction, en particulier vers une réponse cellulaire.

Enfin, le procédé de fabrication reste relativement simple et compatible avec des coûts maîtrisés, ce qui est essentiel pour un déploiement à grande échelle.

## SATT Paris-Saclay : où en est aujourd'hui le développement du projet EVAC et quelles sont les prochaines étapes ?

### C.S :

Le projet est aujourd'hui orienté vers un transfert technologique.

## Les résultats montrent une amélioration de la réponse immunitaire, ce qui est un point central pour l'efficacité des vaccins.

Des échanges sont en cours avec différents acteurs industriels, à la fois dans le domaine de la santé humaine et de la santé animale, qui présentent des besoins similaires en matière d'adjuvants.

Des premières preuves de concept ont déjà été réalisées, notamment en collaboration avec un industriel. De nouvelles étapes sont en cours de discussion, car plusieurs validations sont nécessaires avant d'envisager une application concrète.

## SATT Paris-Saclay : quel type de partenaires recherchez-vous et quel rôle joue la SATT Paris-Saclay ?

### C.S :

La SATT Paris-Saclay joue un rôle déterminant dans le développement du projet.

Elle a tout d'abord permis de financer les travaux expérimentaux, sans lesquels les résultats n'auraient pas pu être obtenus. Elle a également accompagné toute la stratégie de propriété intellectuelle, depuis le dépôt de brevet jusqu'à la structuration de celui-ci.

Enfin, elle facilite la mise en relation avec les industriels, en initiant les contacts et en accompagnant les discussions contractuelles. L'objectif est aujourd'hui

d'identifier des partenaires industriels capables de poursuivre le développement de la technologie jusqu'à sa mise sur le marché.

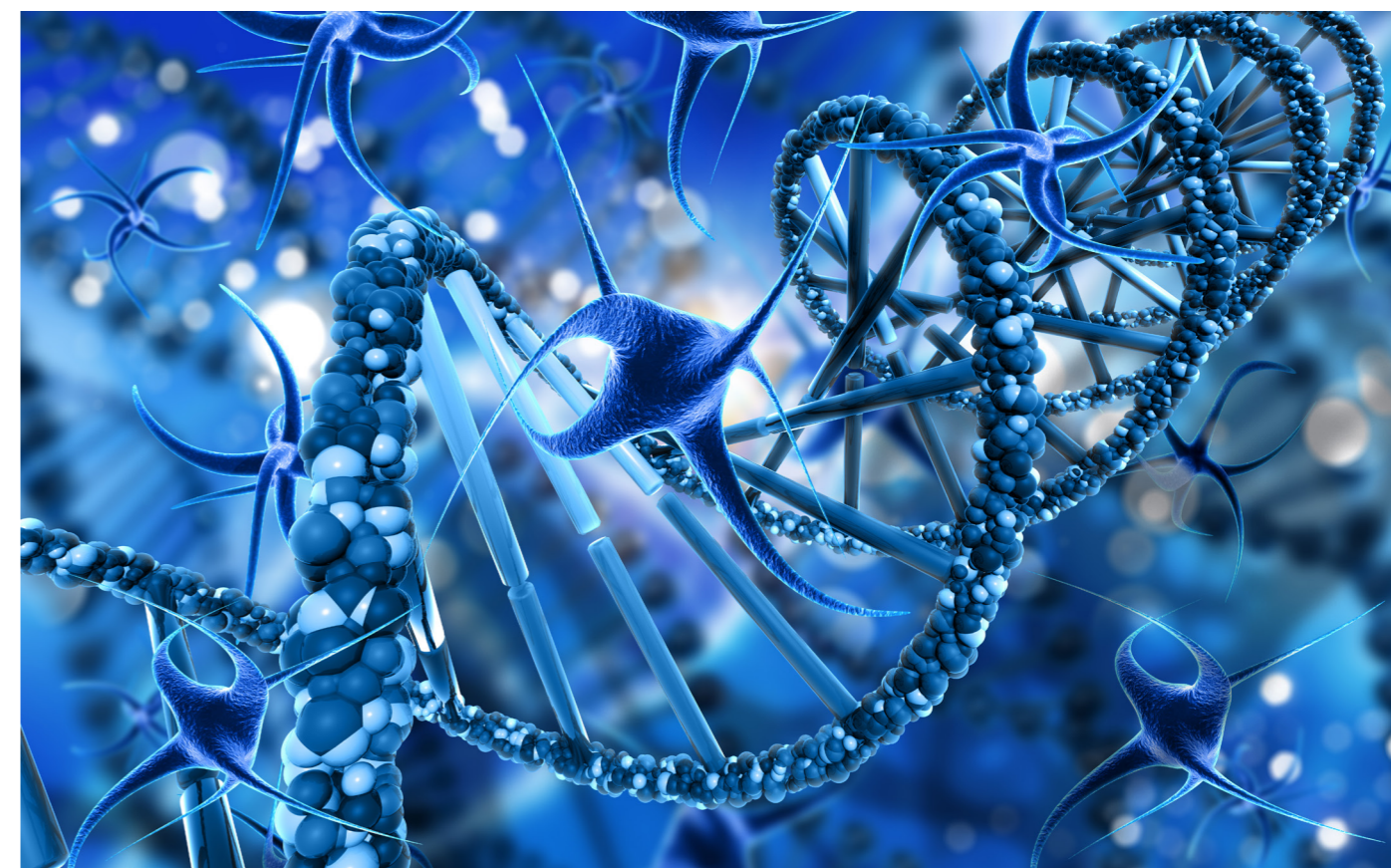
## SATT Paris-Saclay : avez-vous envisagé la création d'une start-up ?

### C.S :

Au départ, l'option privilégiée était clairement le transfert vers un industriel.

La création d'une start-up n'était pas envisagée, notamment parce que le développement de solutions vaccinales nécessite des investissements importants, ce qui pouvait sembler difficile à porter dans ce cadre.

Aujourd'hui, la réflexion évolue. Des discussions sont en cours pour évaluer, avec des structures spécialisées, la pertinence d'un modèle start-up. Cela ouvre de nouvelles perspectives, qui n'étaient pas envisagées initialement.



**Le projet EVAC est né d'un double constat : d'un côté, le rôle indispensable des adjuvants dans l'efficacité des vaccins, et de l'autre, les interrogations persistantes liées aux adjuvants aluminiques, notamment leur présence durable dans l'organisme.**

**En proposant un adjuvant capable de stimuler efficacement le système immunitaire tout en étant entièrement résorbé, EVAC change la manière d'aborder cette question. Il ne s'agit pas seulement de remplacer un composant existant, mais de proposer une approche qui réponde à la fois à un enjeu scientifique, médical et sociétal, en lien direct avec la confiance dans les vaccins.**

**Aujourd'hui, la technologie a démontré son potentiel, avec des premiers résultats encourageants, notamment en terme de réponse immunitaire. L'enjeu est désormais de poursuivre les validations, de renforcer les collaborations industrielles et de structurer le transfert pour permettre une application concrète à grande échelle.**

