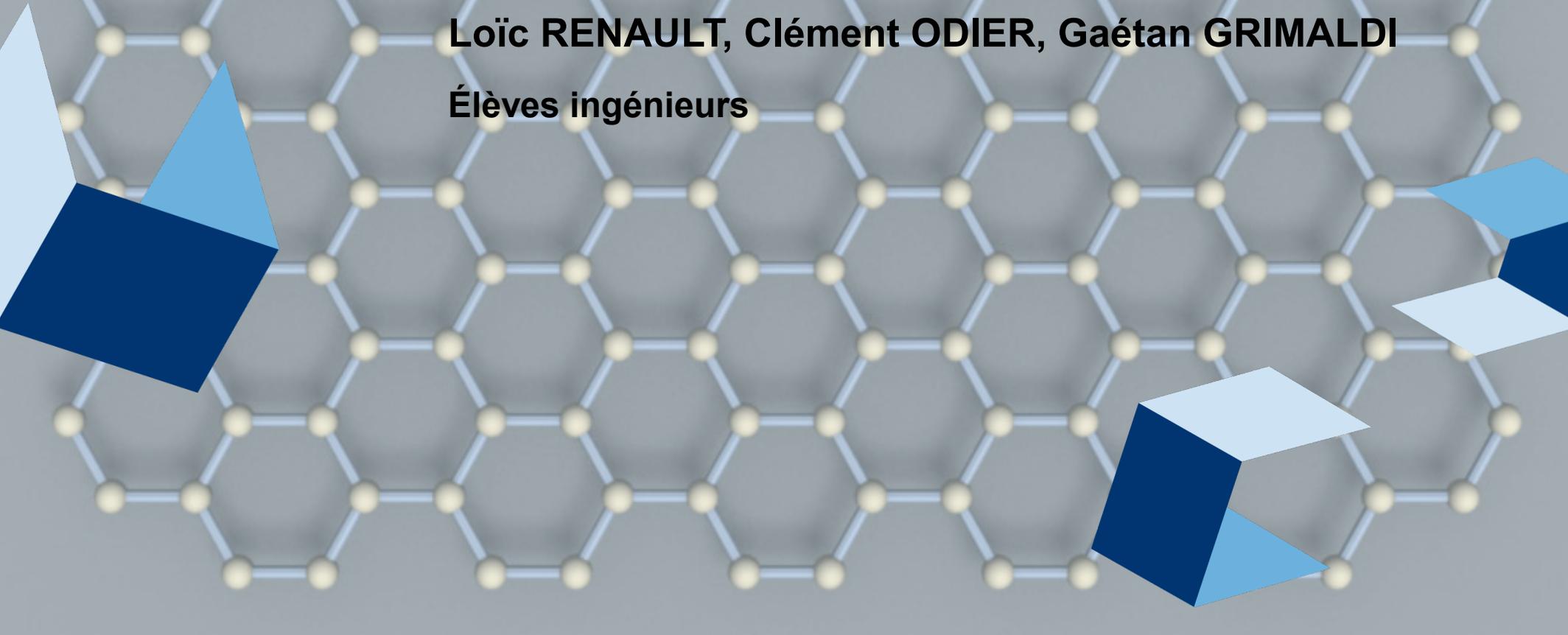




Le graphène artificiel en argent

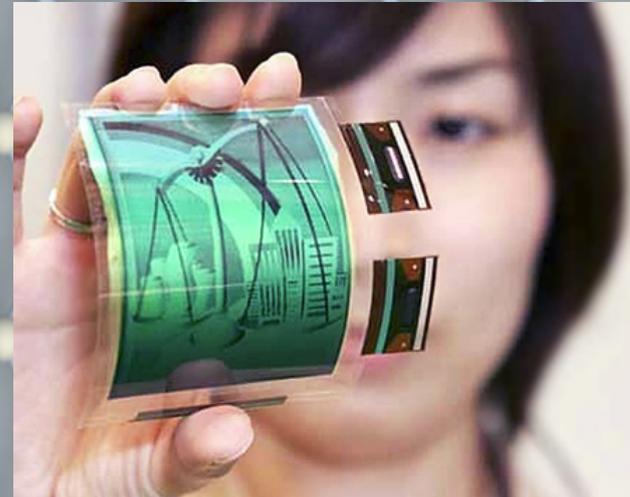
Loïc RENAULT, Clément ODIER, Gaétan GRIMALDI
Élèves ingénieurs



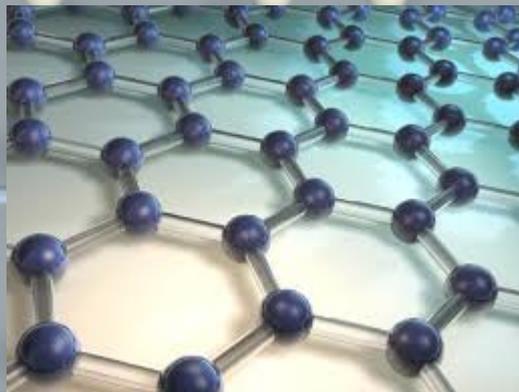
Qu'est-ce que le graphène ?

→ Matériau incroyable

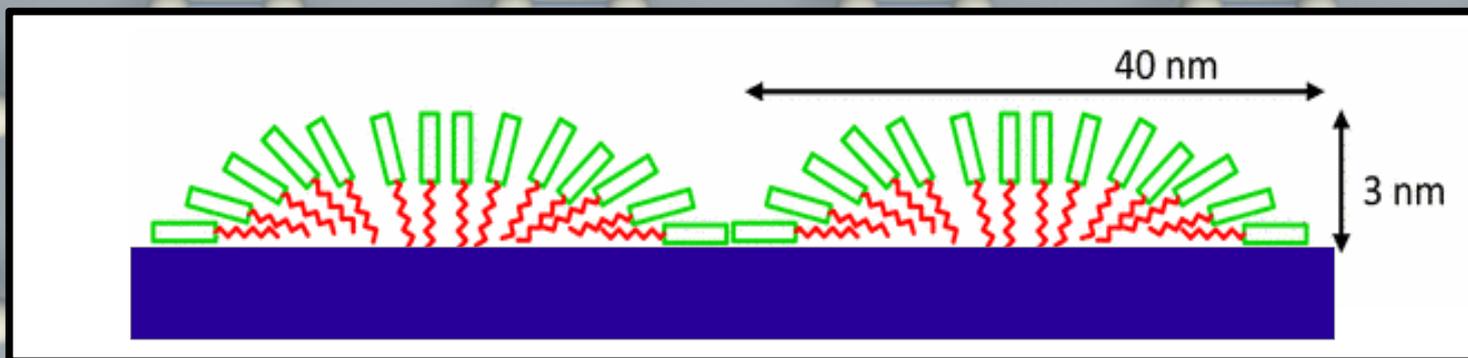
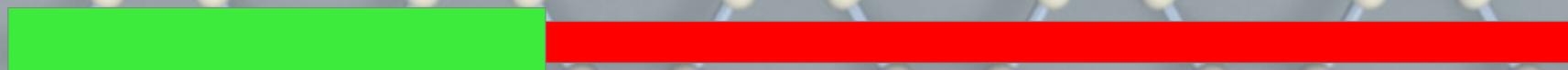
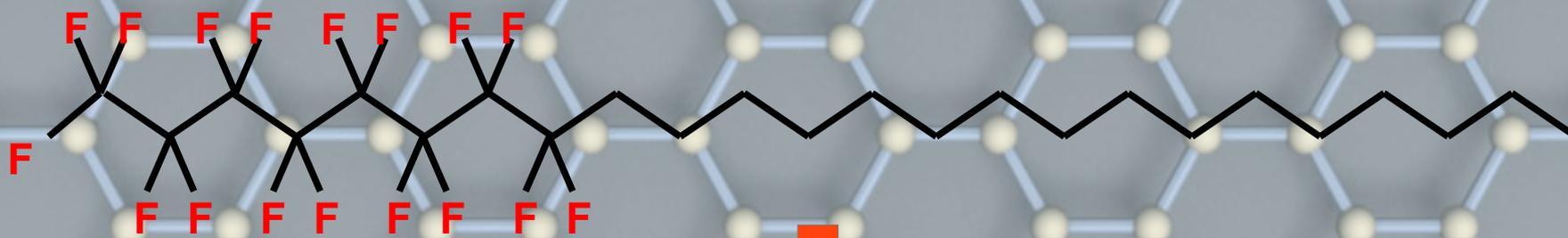
- ◆ Léger
- ◆ Résistant
- ◆ Propriétés thermiques
- ◆ Propriétés électroniques



→ Composé d'une seule couche d'atomes de carbone , organisés en hexagones (structure nid d'abeille)

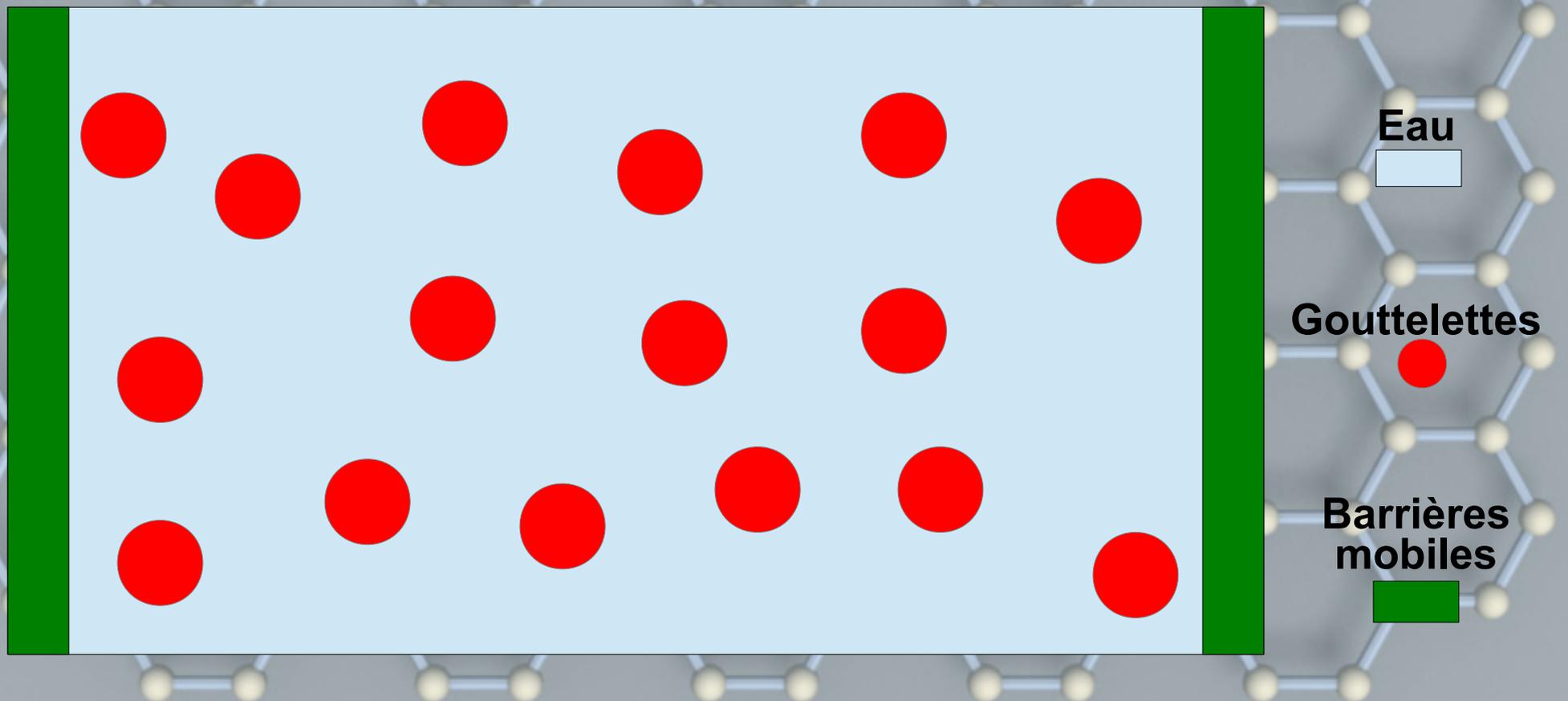


**On utilise des molécules particulières :
Les alcanes semi-fluorés**



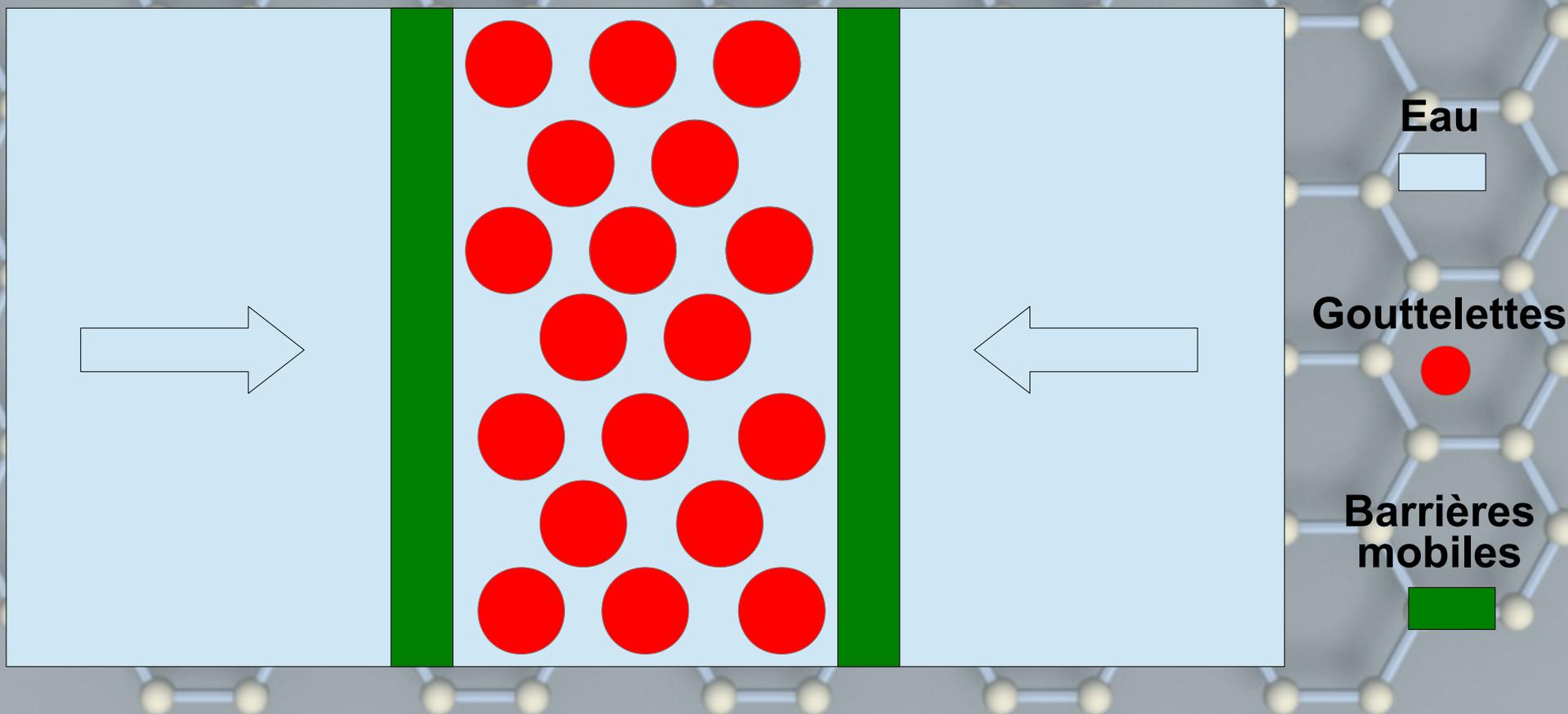
**On utilise des molécules particulières :
Les alcanes semi-fluorés**

**Ces molécules s'organisent en micro-gouttes
à la surface de l'eau...**



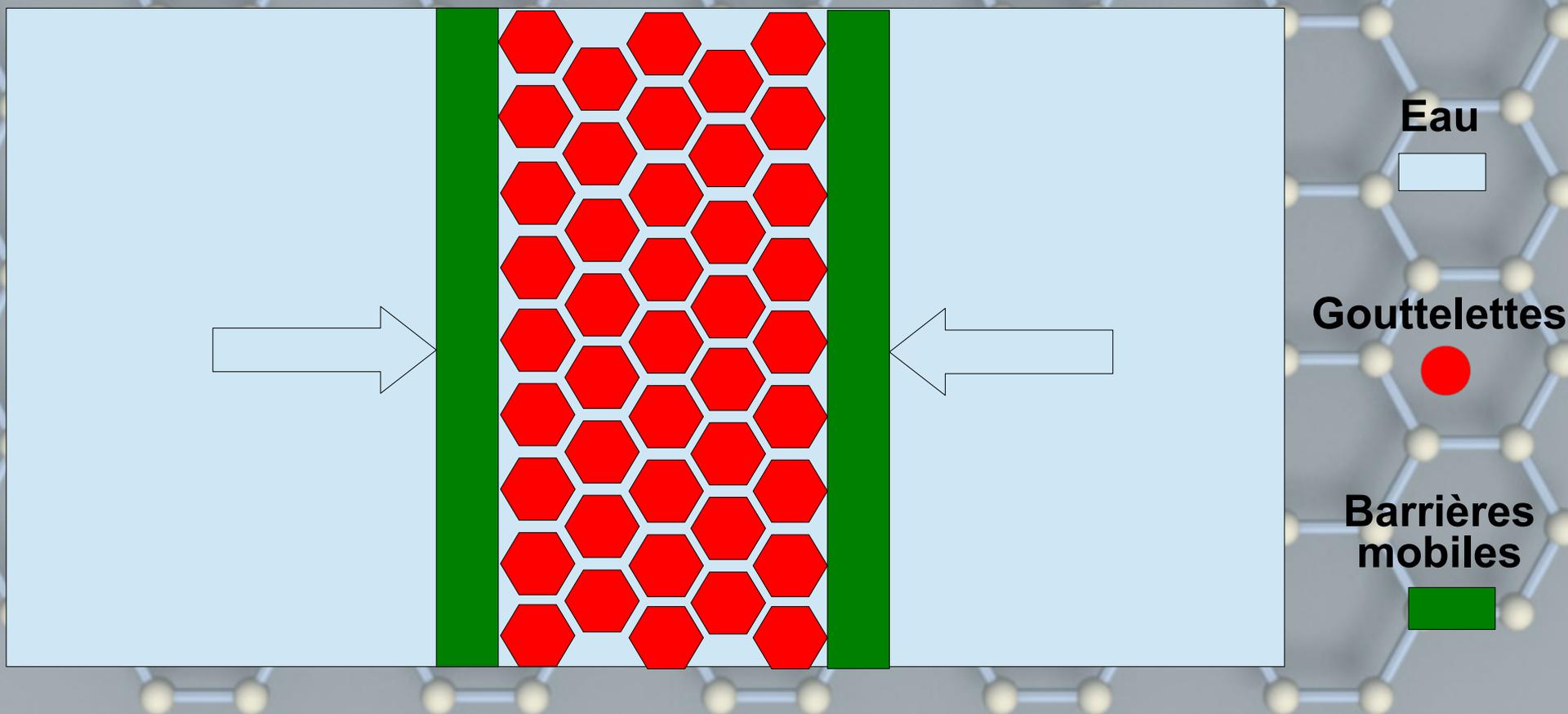
**On utilise des molécules particulières :
Les alcanes semi-fluorés**

Celles-ci s'organisent lorsqu'elles sont rassemblées...

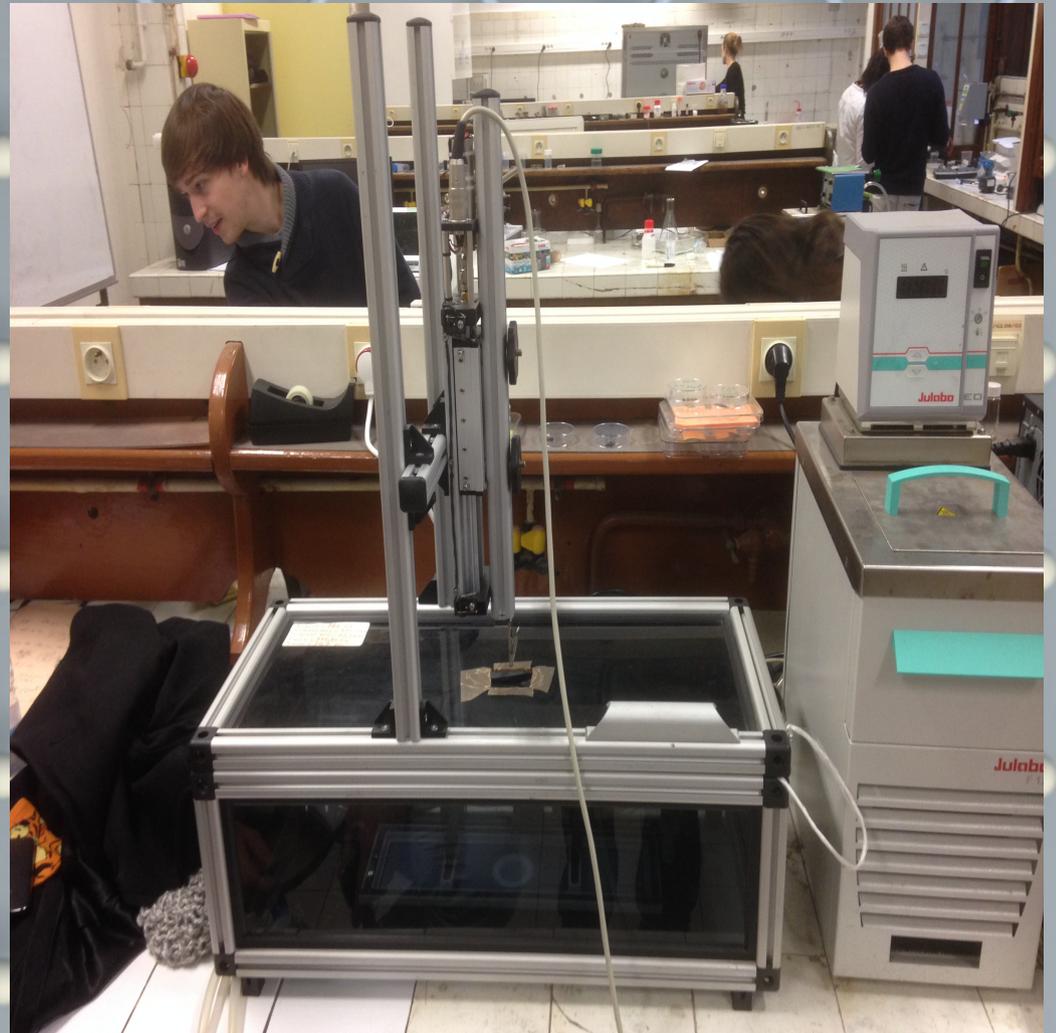
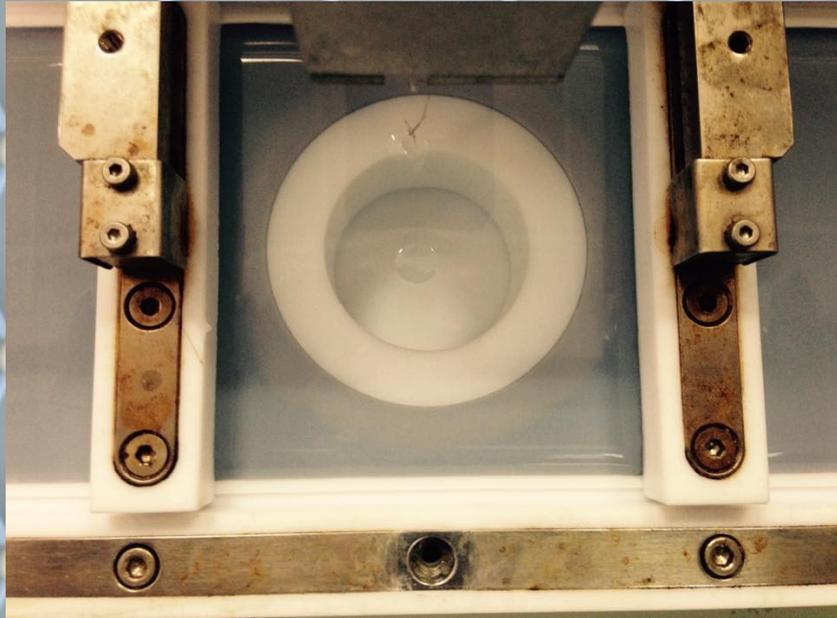


**On utilise des molécules particulières :
Les alcanes semi-fluorés**

Jusqu'à former des hexagones lorsqu'elles sont pressées.

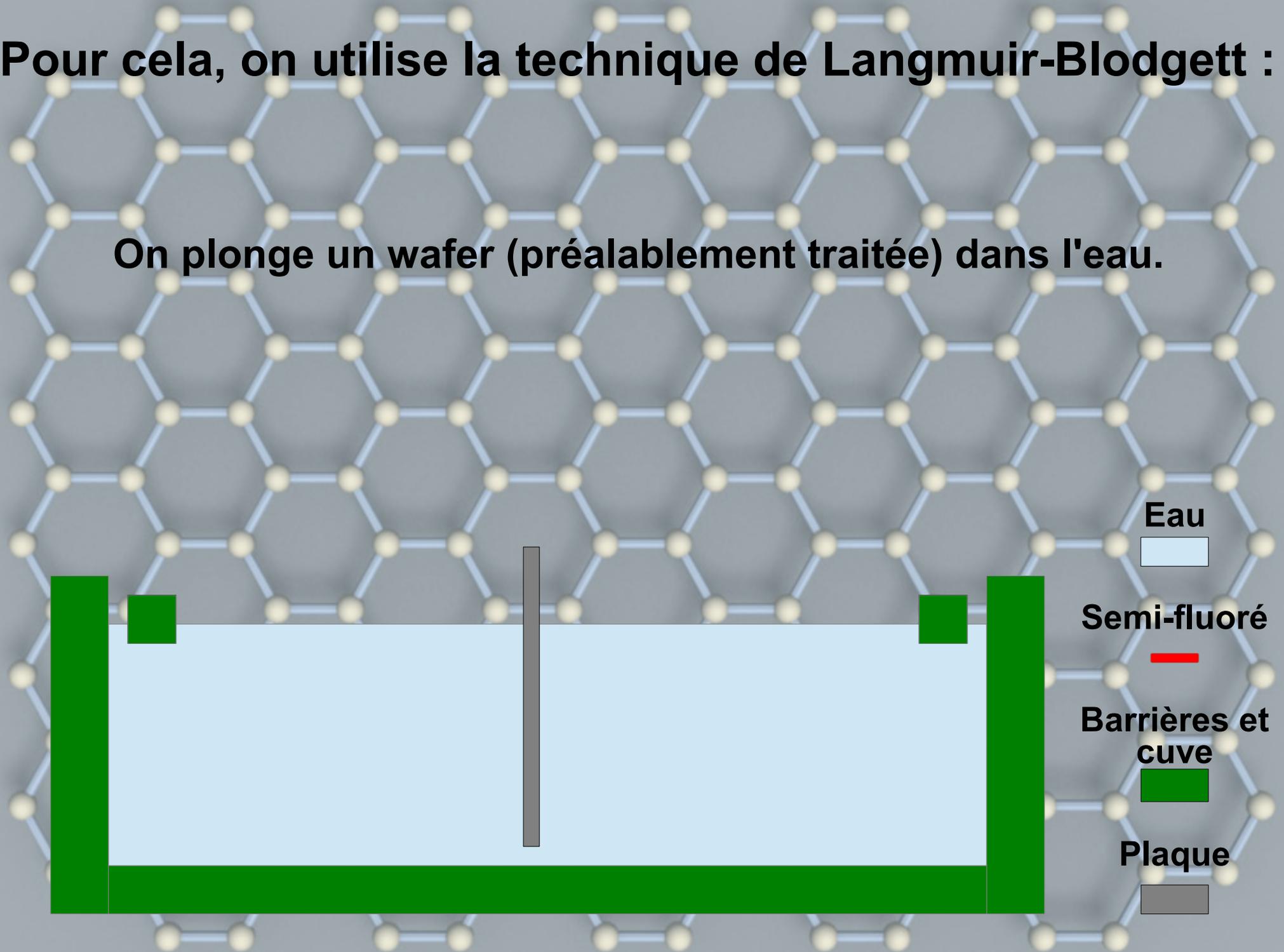


Pour cela, on utilise la technique de Langmuir-Blodgett :



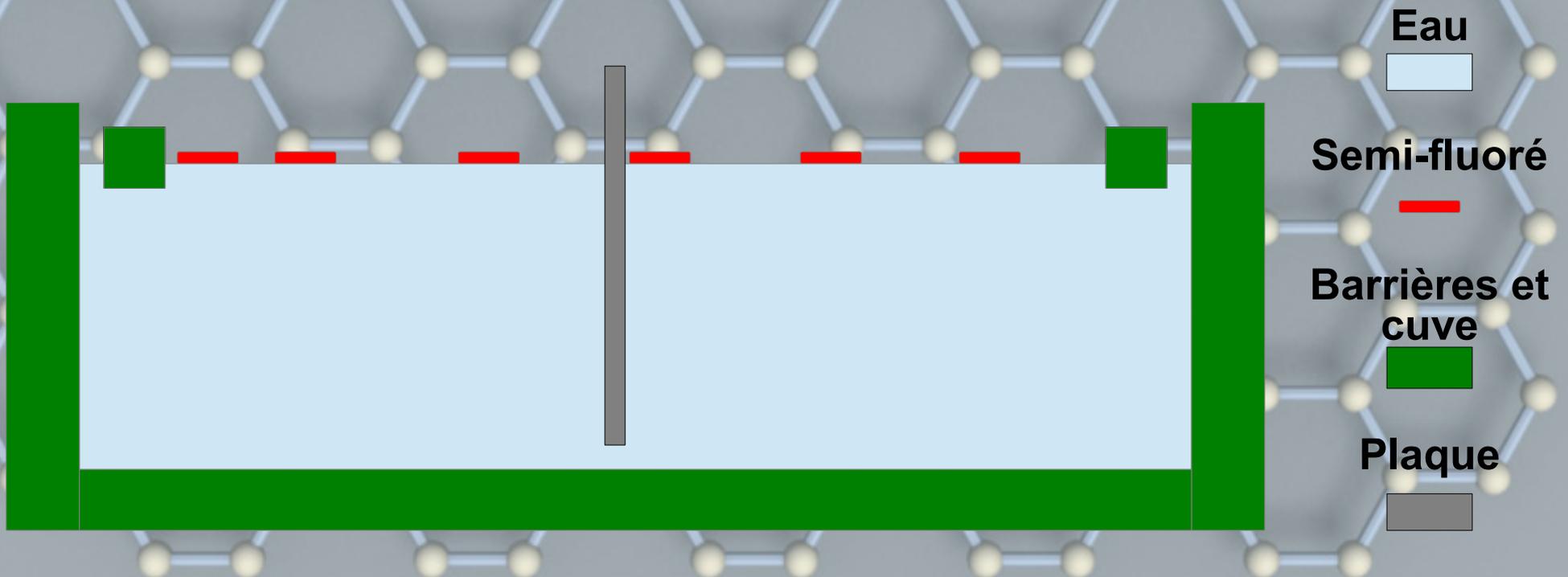
Pour cela, on utilise la technique de Langmuir-Blodgett :

On plonge un wafer (préalablement traitée) dans l'eau.



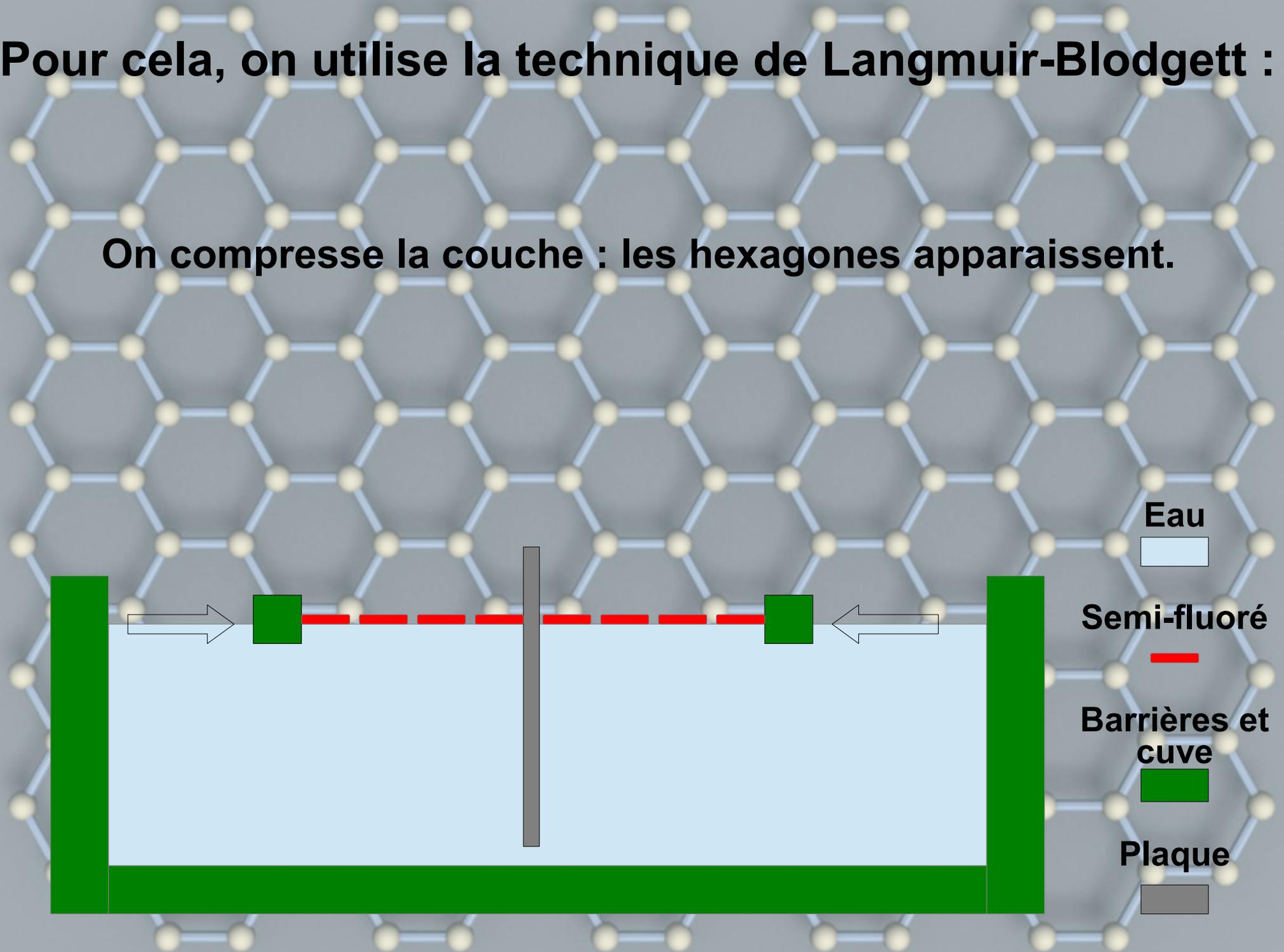
Pour cela, on utilise la technique de Langmuir-Blodgett :

On répand le semi-fluoré à la surface.



Pour cela, on utilise la technique de Langmuir-Blodgett :

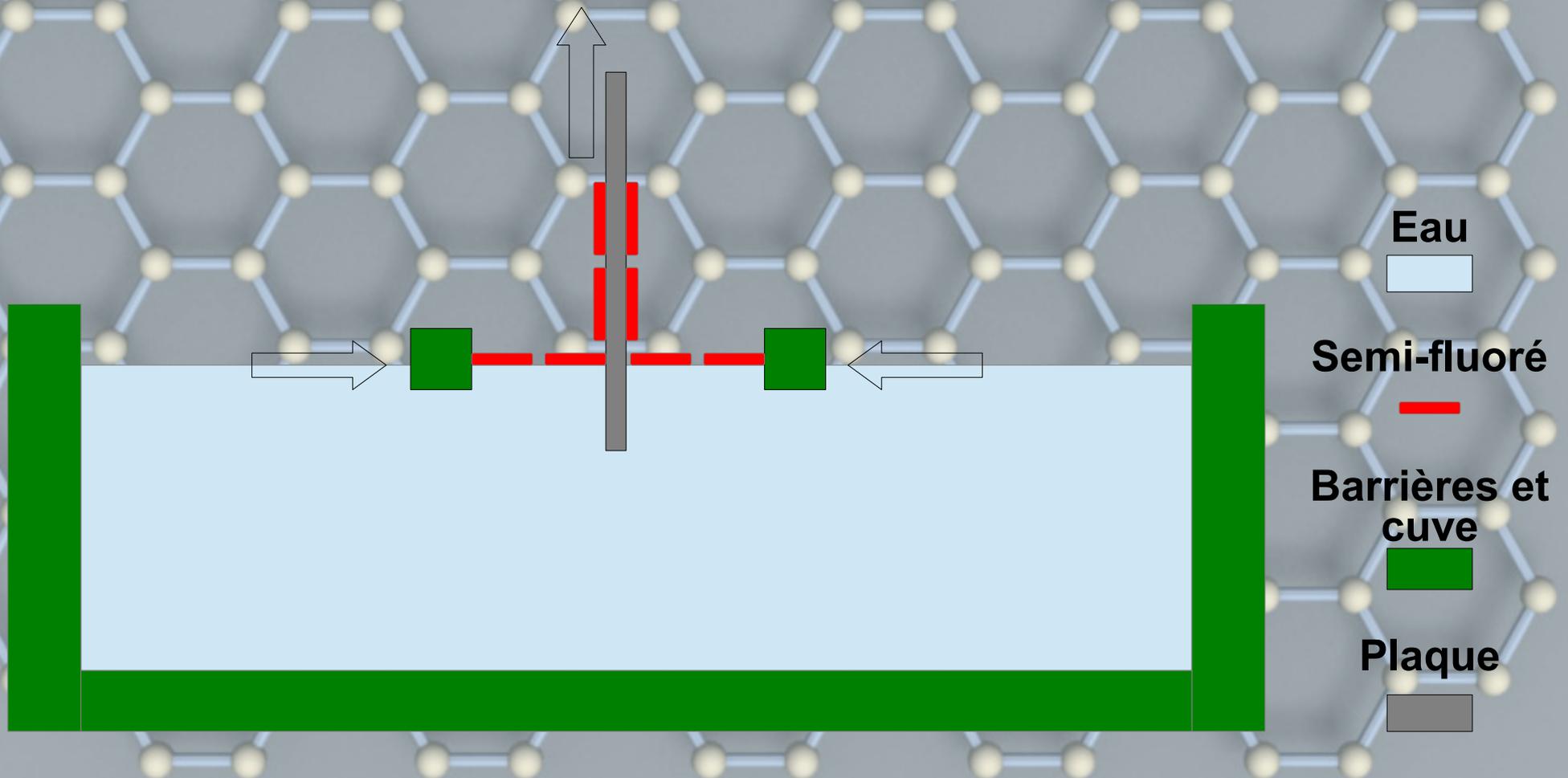
On comprime la couche : les hexagones apparaissent.



Pour cela, on utilise la technique de Langmuir-Blodgett :

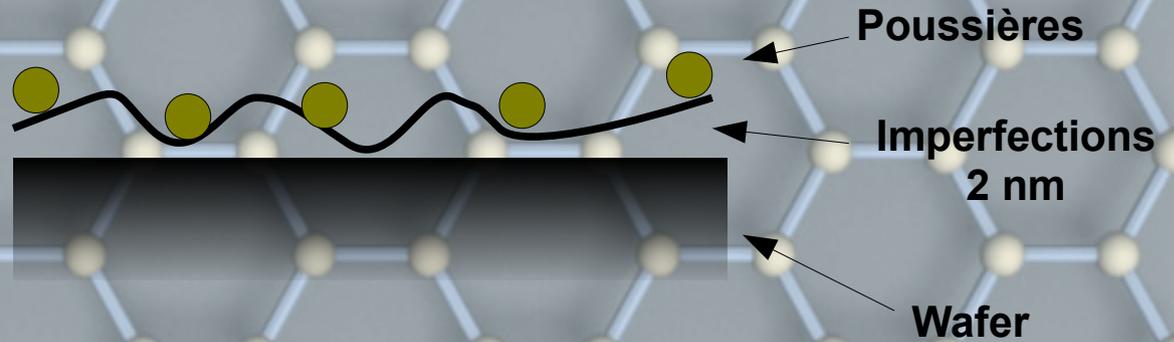
On retire la plaque en maintenant la pression sur le film :

Le tour est joué !

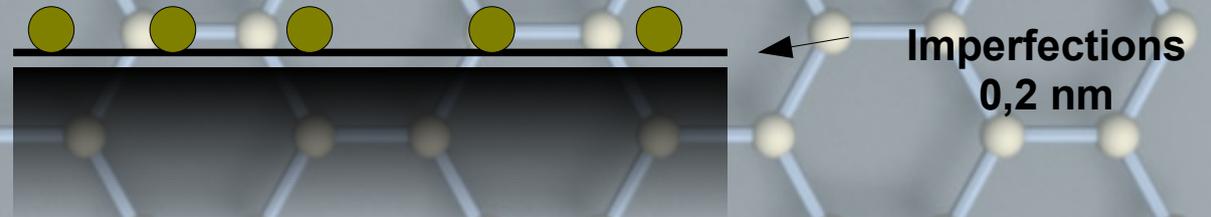


Le wafer de silicium

Un des matériaux les plus plats au monde...



décapé par manipulation pyrahna...
($\frac{2}{3}$ H_2SO_4 et $\frac{1}{3}$ H_2O_2 concentré)

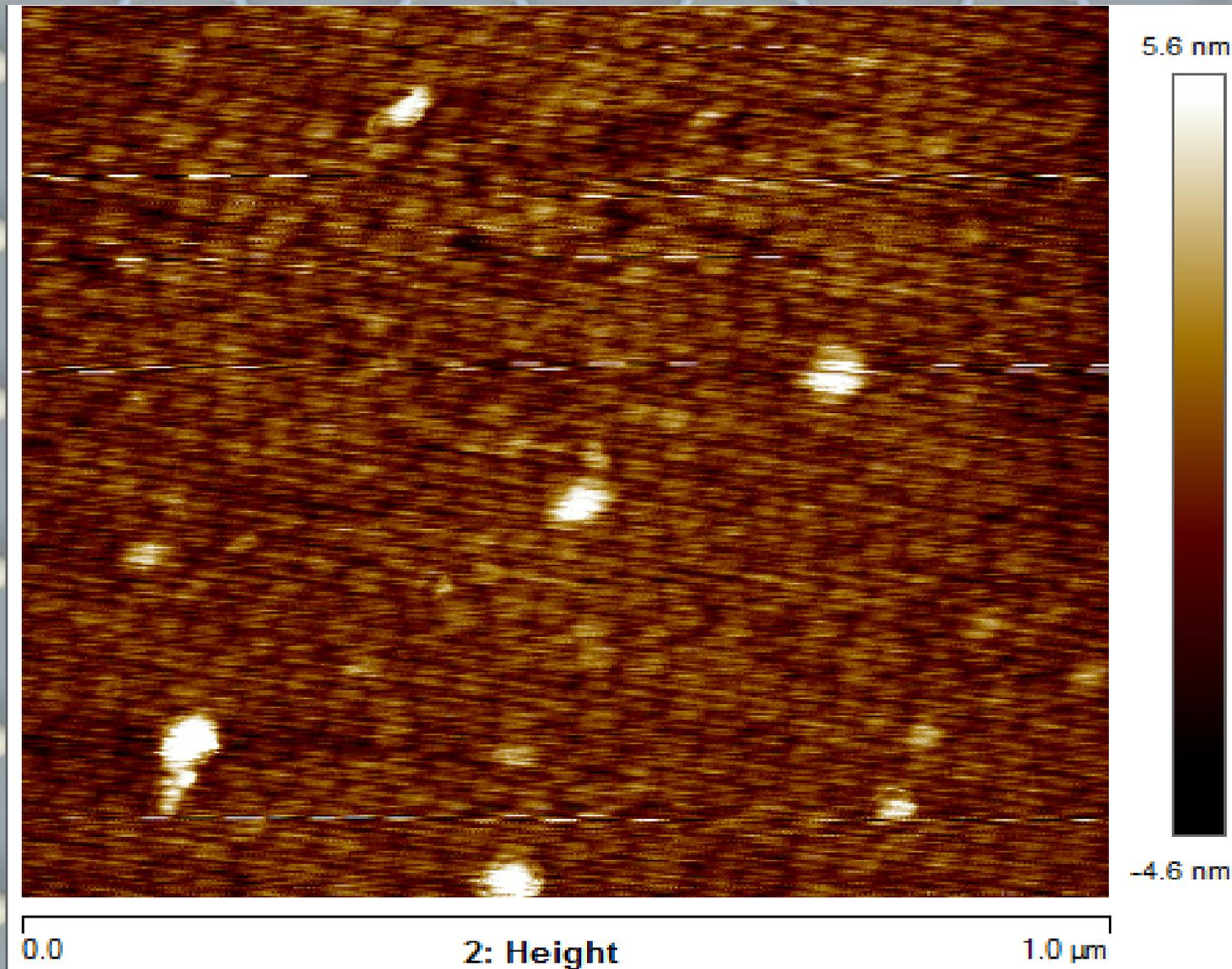


et passé au bain ultrason.

(technique de nettoyage de bijouterie)

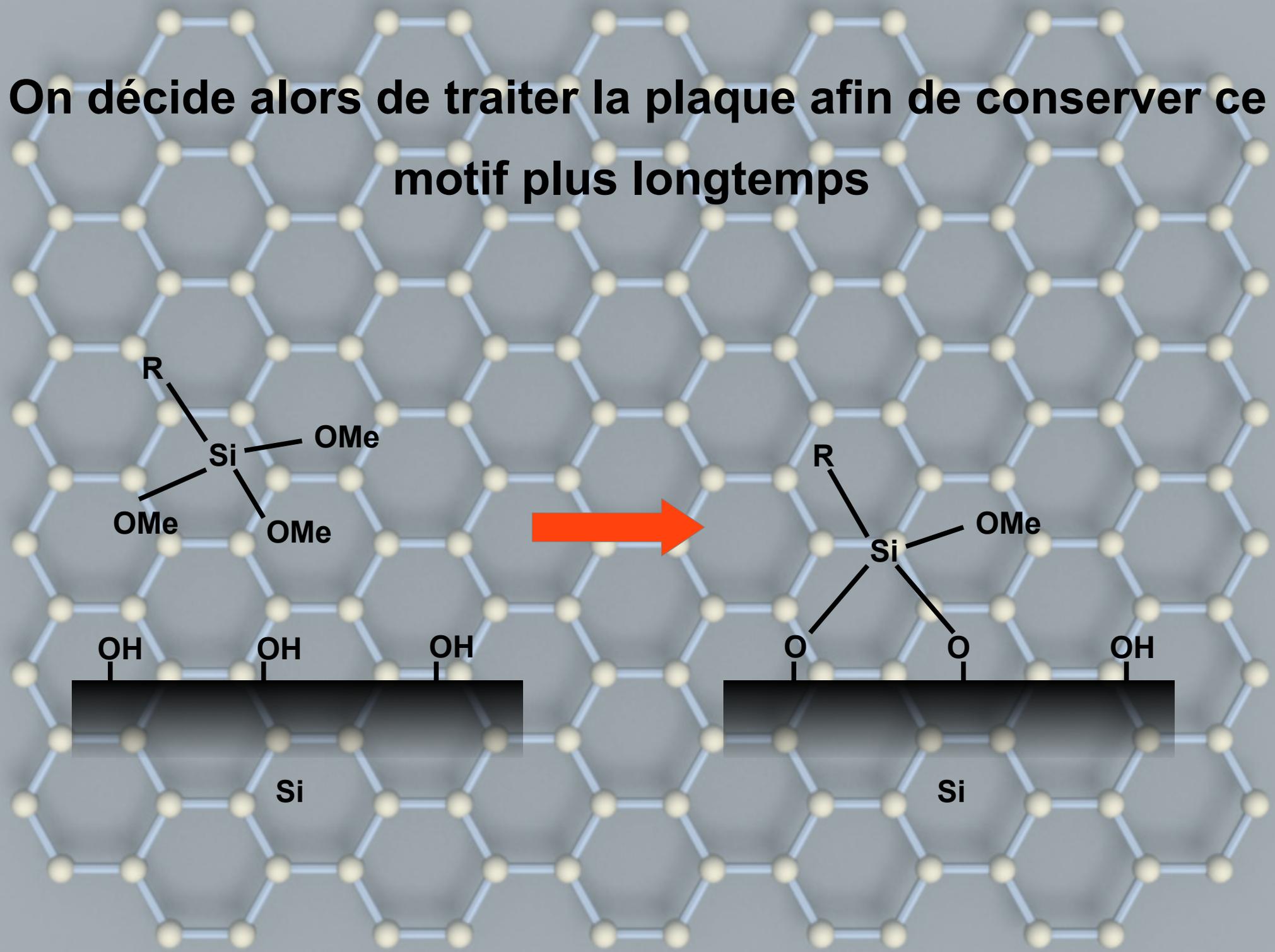
This diagram shows a cross-section of a silicon wafer after ultrasonic cleaning. The top surface is a flat black line with five yellow circles (dust particles) on it. Below this is a grey rectangular block representing the wafer.

On obtient notre moule !



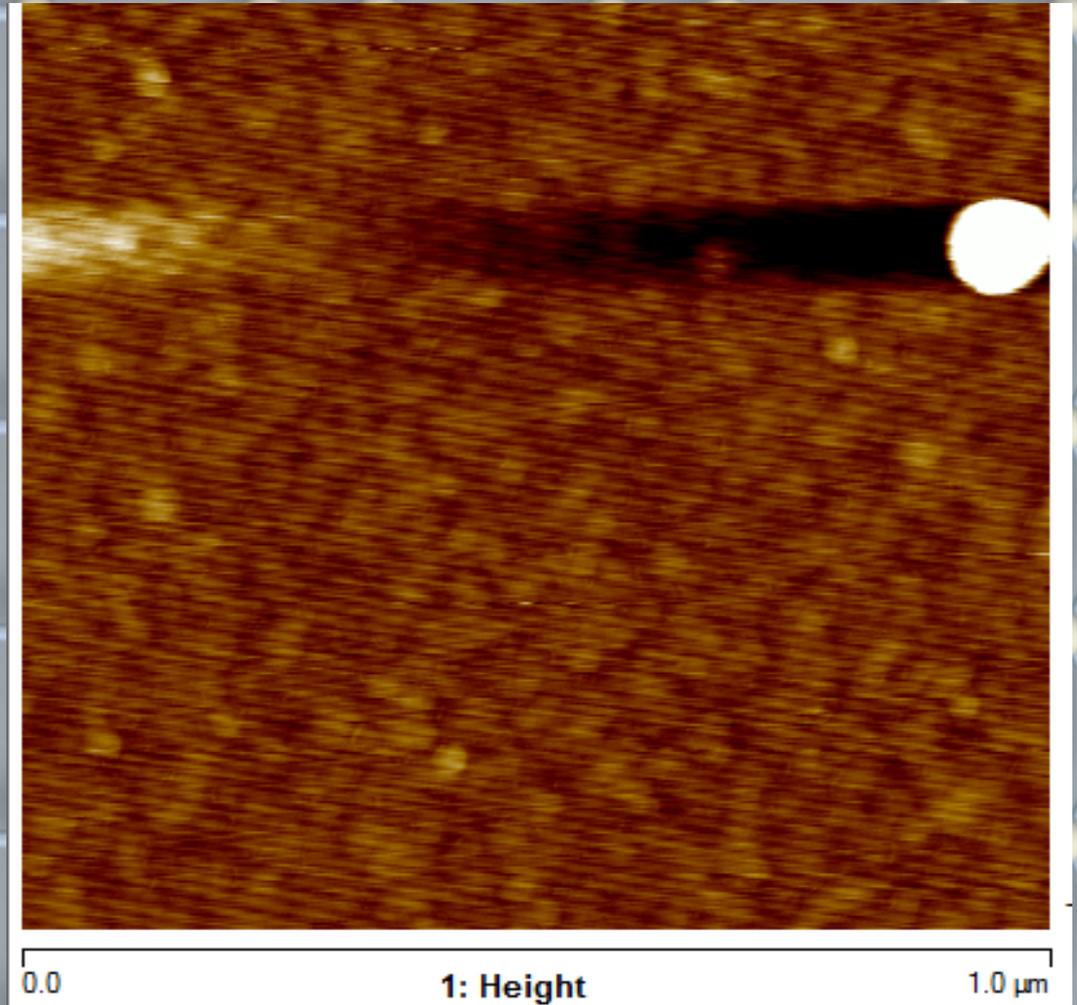
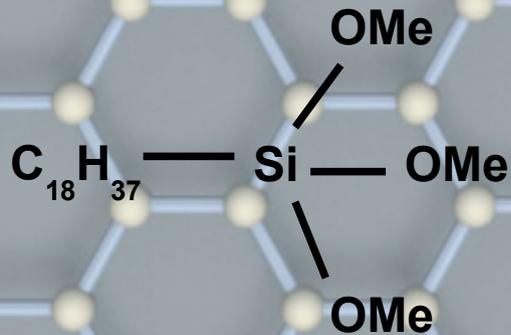
Hélas, celui-ci n'est pas stable : après une heure, les gouttes s'écartent en perdent leur organisation

On décide alors de traiter la plaque afin de conserver ce motif plus longtemps



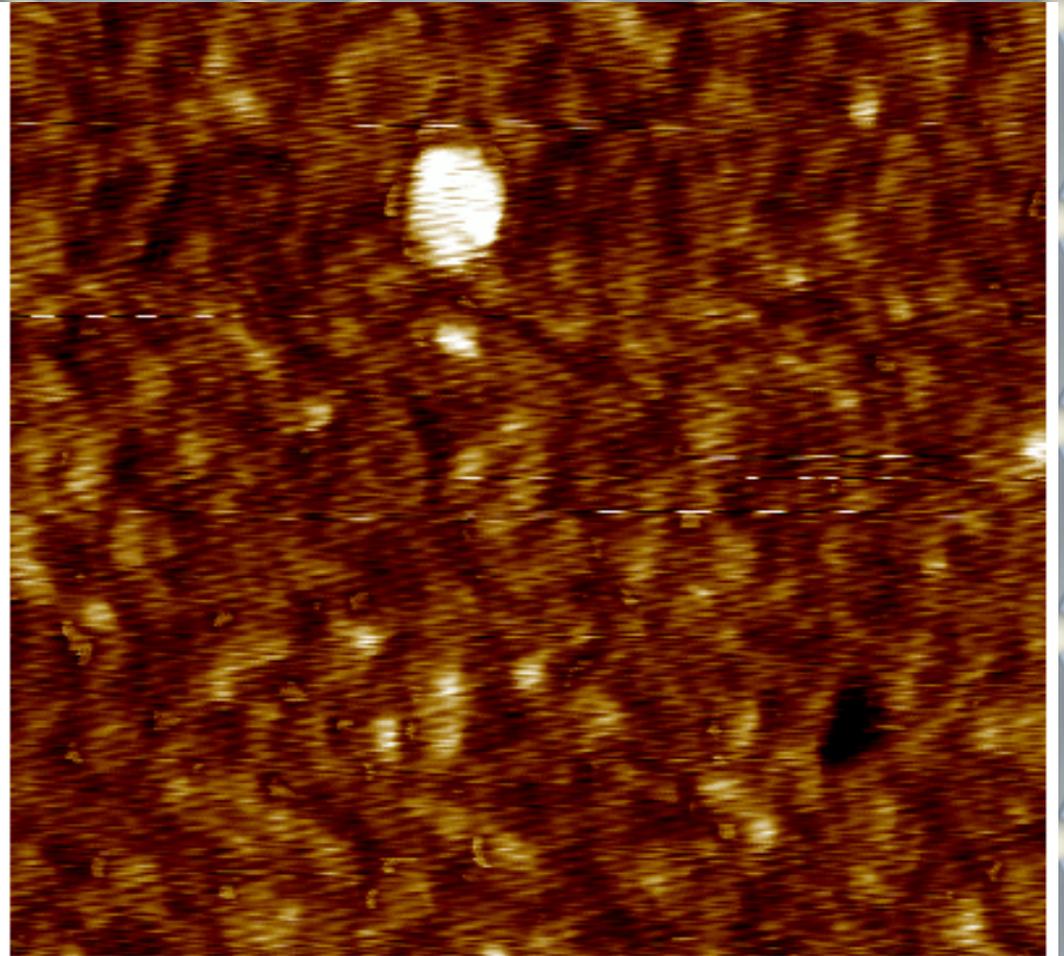
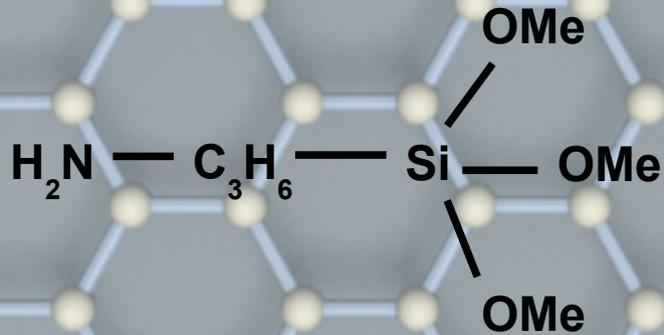
Nous avons fait de nombreuses tentatives infructueuses

**Traitement par
l'octadécyle
triméthoxysilane**



Nous avons fait de nombreuses tentatives infructueuses

**Traitement par
l'aminopropyle
triméthoxysilane**

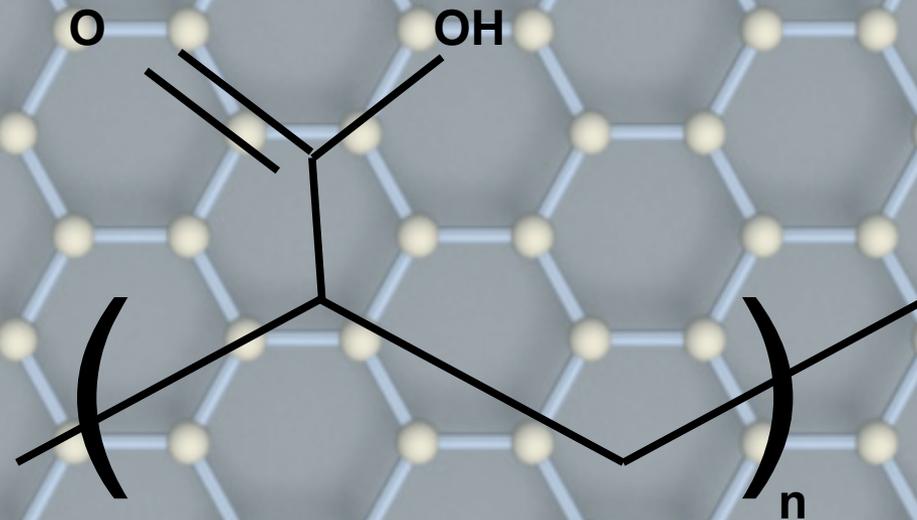


0.0

1: Height

500.0 nm

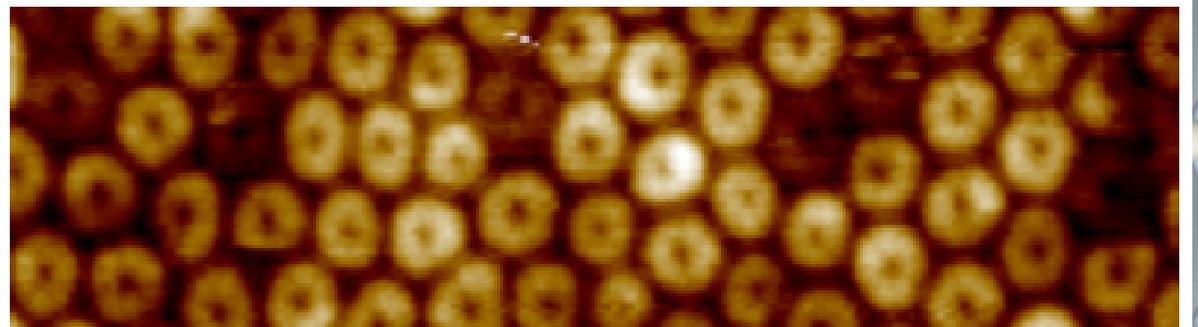
**Et finalement nous avons trouvé le bon traitement :
le polyacide acrylique**



Mn de l'ordre de la centaine de k

**Et finalement nous avons trouvé le bon traitement :
le polyacide acrylique**

Après dépôt



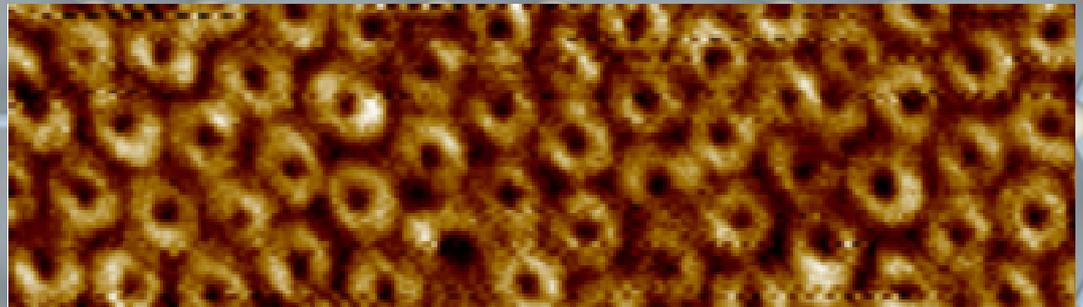
0.0

1: Height Sensor

500.0 nm

**Et finalement nous avons trouvé le bon traitement :
le polyacide acrylique**

Après 4 jours



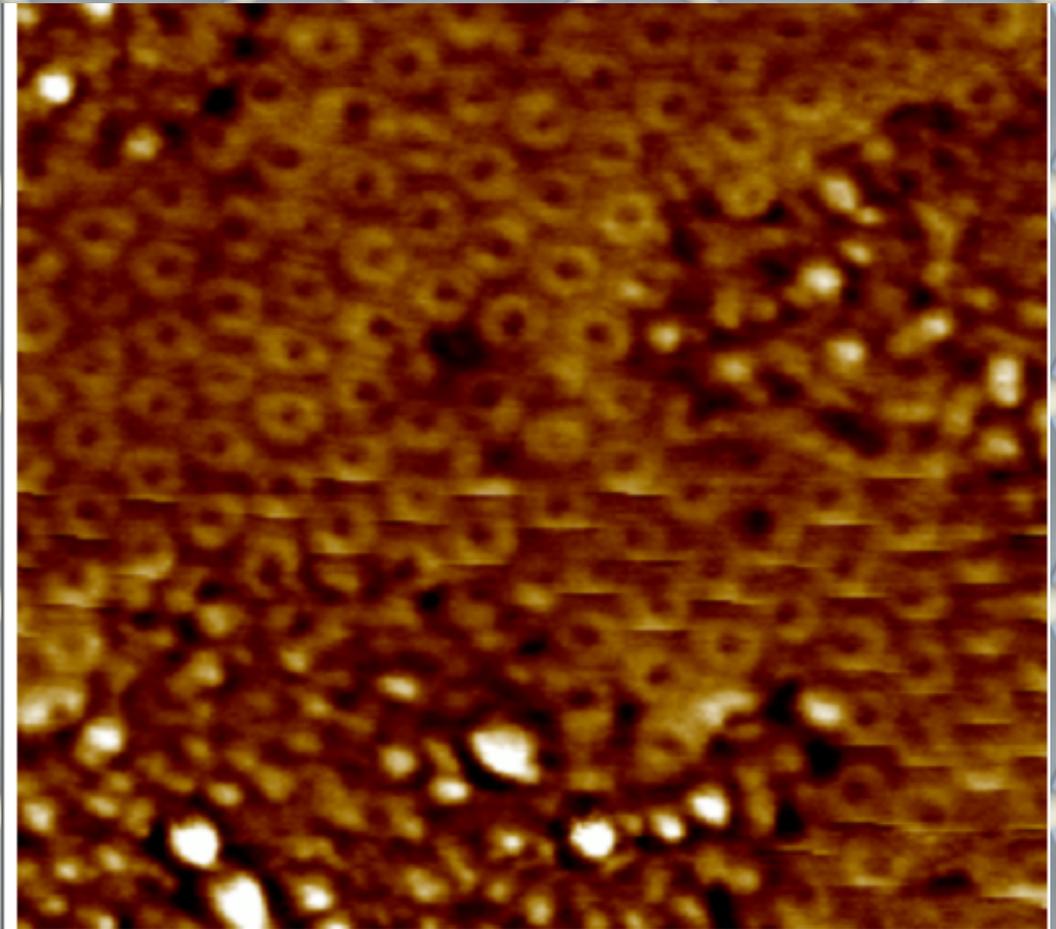
0.0

3: Phase

500.0 nm

**Et finalement nous avons trouvé le bon traitement :
le polyacide acrylique**

Après 8 jours

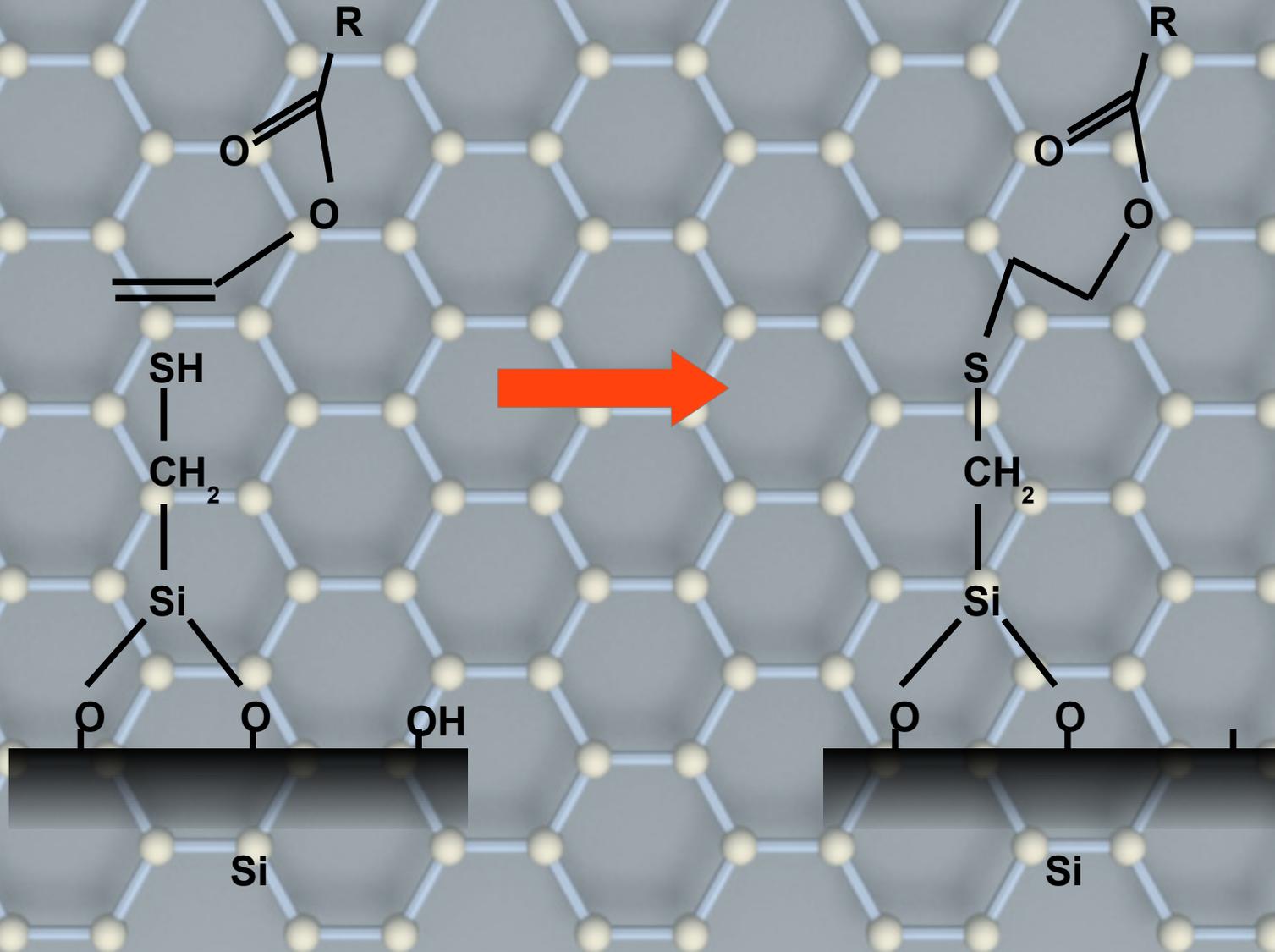


0.0

3: Phase

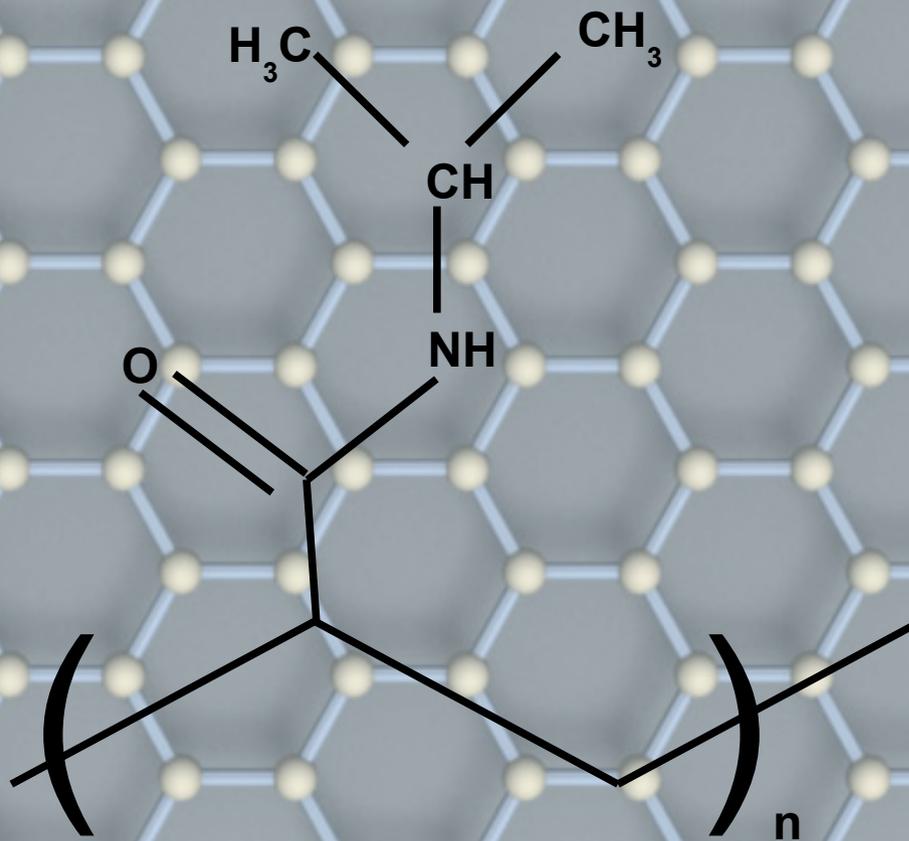
500.0 nm

**Et finalement nous avons trouvé le bon traitement :
le polyacide acrylique**



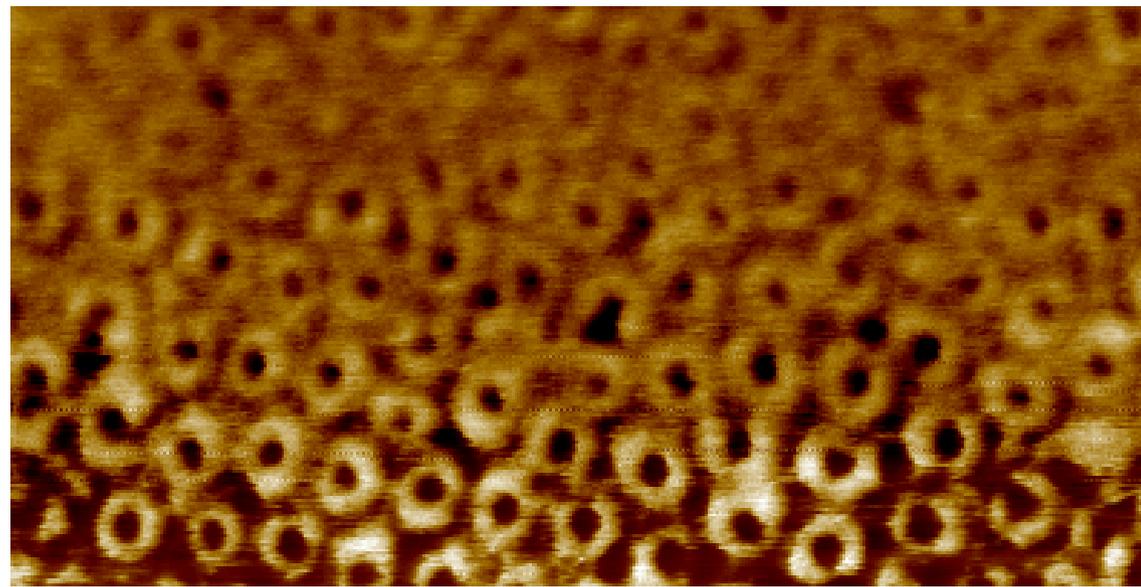
Après ceci, nous avons tenté des variantes de ce polymère

Par exemple le NIPAM



Après ceci, nous avons tenté des variantes de ce polymère

Par exemple le NIPAM



0.0

3: Phase

500.0 nm



Merci de votre attention !

Pour plus d'informations :

Élèves ingénieurs

gaetan.grimaldi-desdra@espci.fr

loic.renault@espci.fr

clement.odier@espci.fr

Élèves designeuses

marianne.canu@duperre.org

olivia.taccoen@duperre.org

nora.abbih@duperre.org