

# Utilisation de matières premières biosourcées pour l'élaboration de matériaux antibactériens

Christine Elian

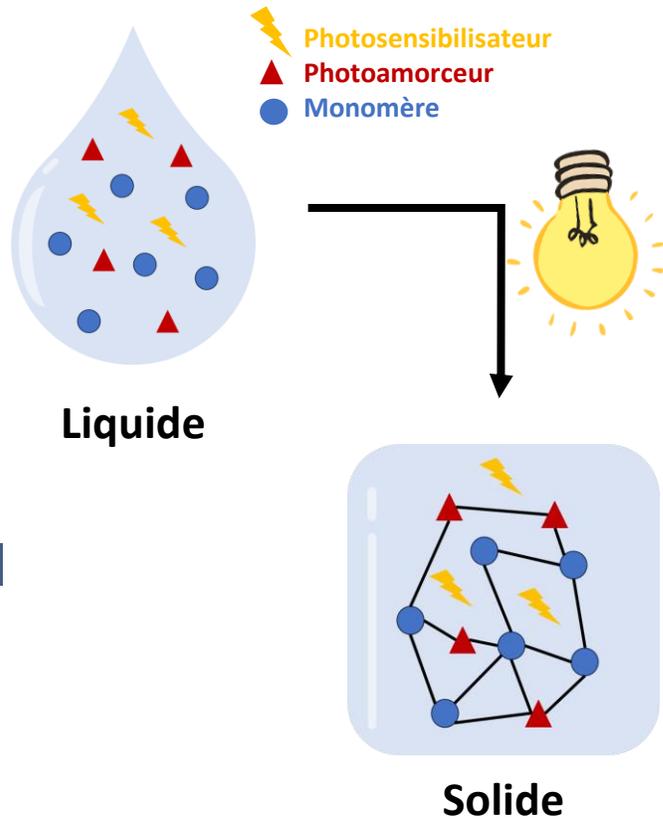
Régis MOILLERON

Davy-Louis VERSACE

Samir ABBAD ANDALOUSSI



# Polymérisation par photochimie



Généralités

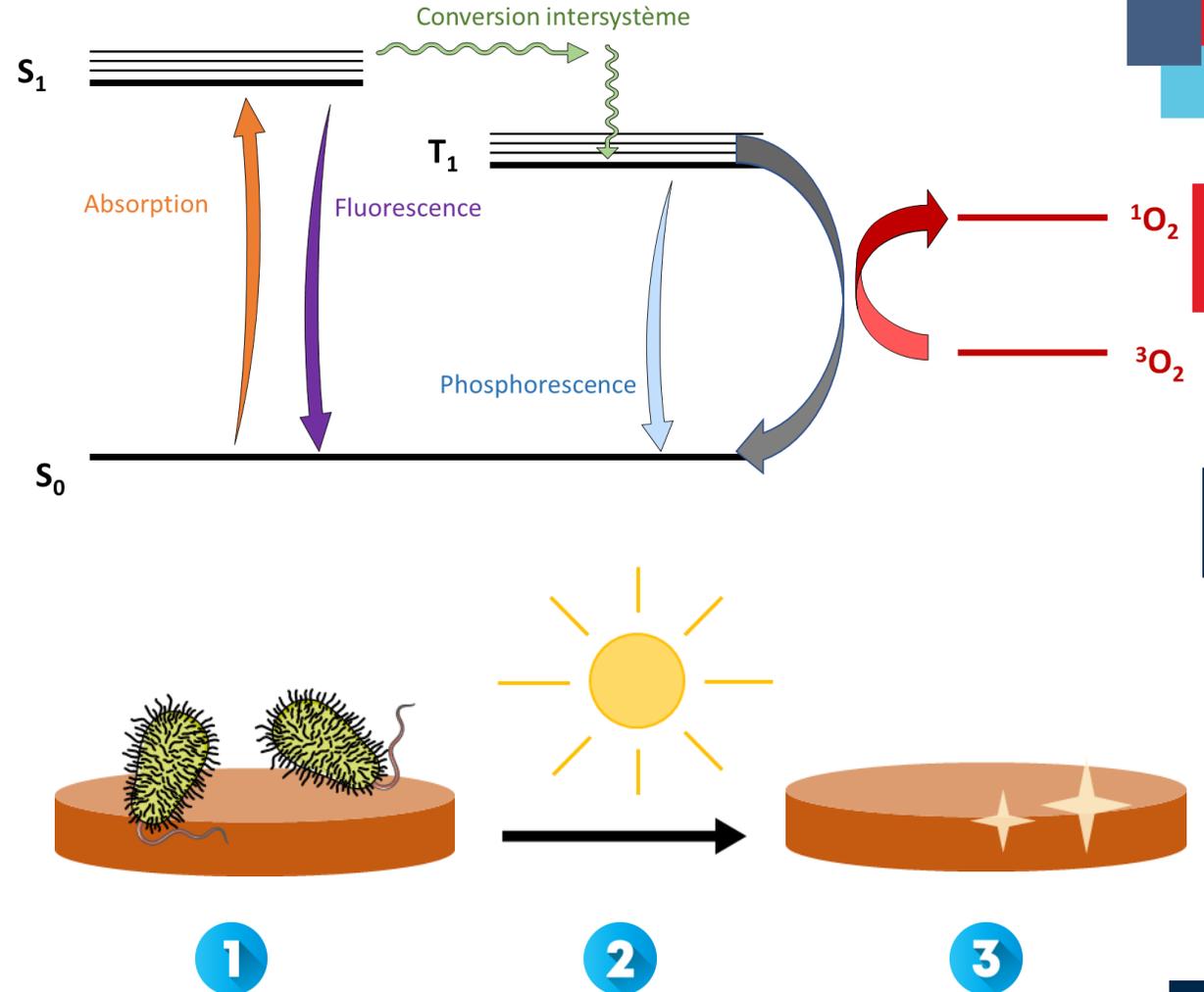
Modifications chimiques

Caractérisations

Conclusion

- ✓ Polymérisation sans solvant
- ✓ Sans chauffage
- ✓ Economique et plus respectueux de l'environnement

# Propriétés antibactériennes



Généralités

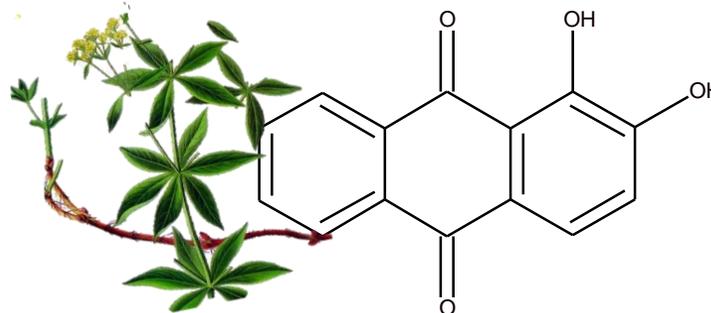
Modifications  
chimiques

Caractérisations

Conclusion

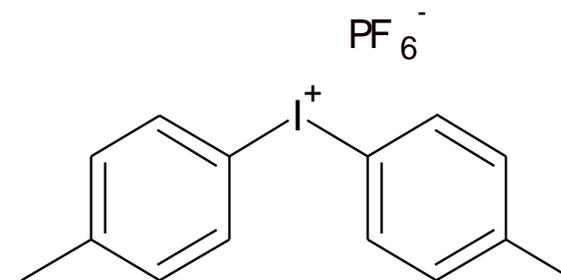
## Photosensibilisateur

- ✓ Absorbe l'énergie lumineuse
- ✓ Dans le visible = un colorant



## Photoamorceur

- ✓ Amorce une polymérisation



## Monomère

- ✓ Molécule avec des fonctions réactives
- ✓ Forme des réseaux 3D



Généralités

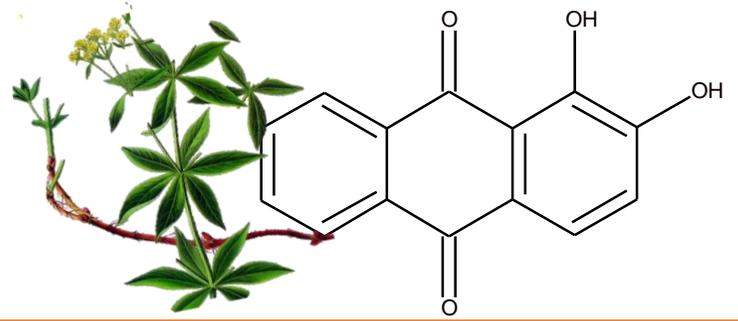
Modifications chimiques

Caractérisations

Conclusion

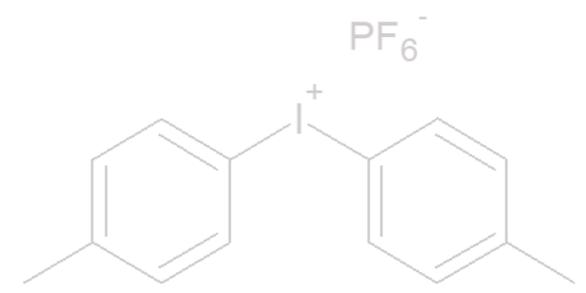
## Photosensibilisateur

- ✓ Absorbe l'énergie lumineuse
- ✓ Dans le visible = un colorant



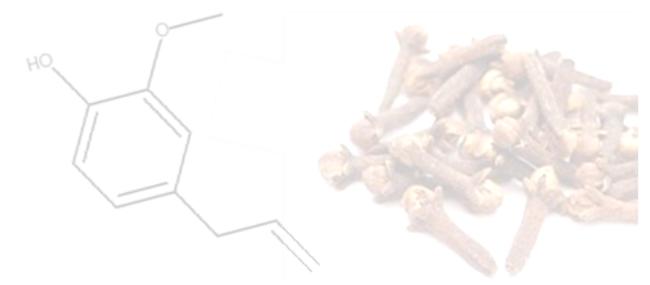
## Photoamorceur

- ✓ Amorce une polymérisation

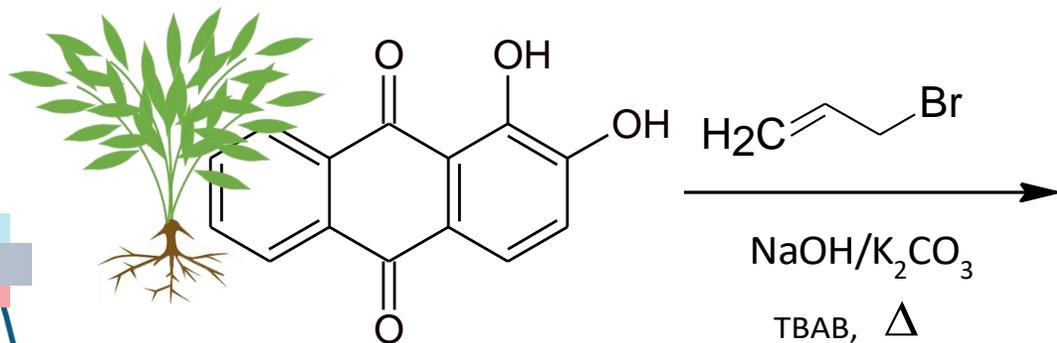


## Monomère

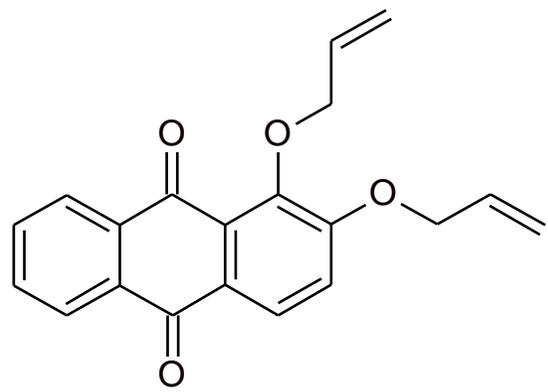
- ✓ Molécule avec des fonctions réactives
- ✓ Forme des réseaux 3D



Généralités

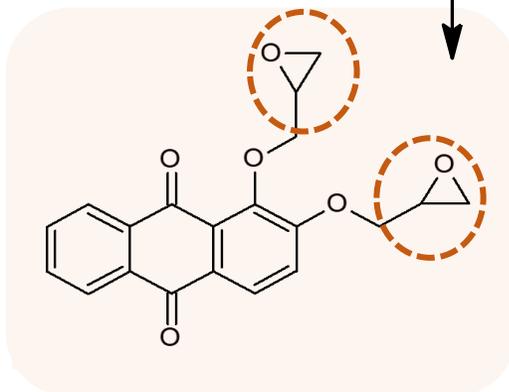


Alizarine



Dérivé allylé

mCPBA  
RT



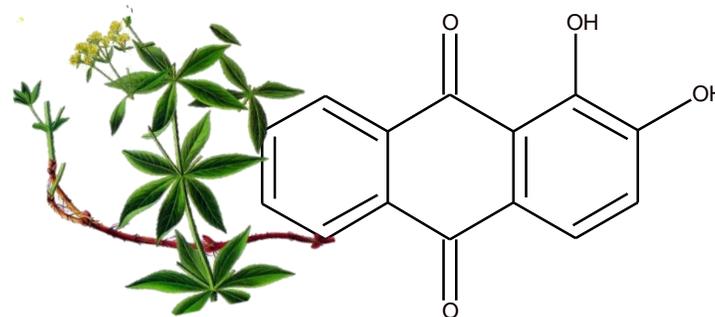
Fonctions réactives époxydes

Dérivé époxydé

Modifications chimiques

Photosensibilisateur

- ✓ Absorbe l'énergie lumineuse
- ✓ Dans le visible = un colorant



Caractérisations

Conclusion

Généralités

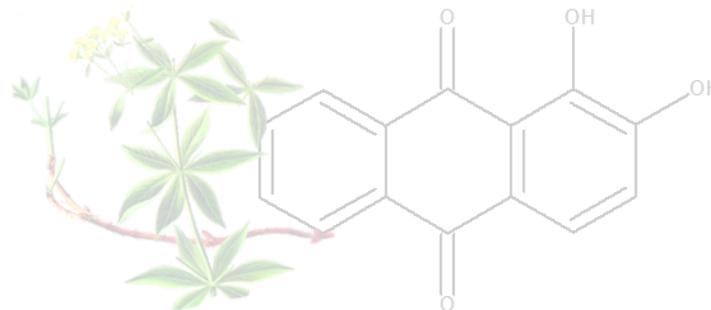
Modifications  
chimiques

Caractérisations

Conclusion

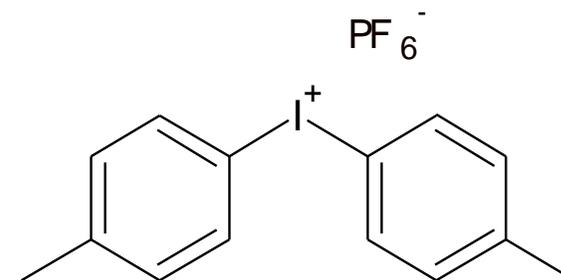
## Photosensibilisateur

- ✓ Absorbe l'énergie lumineuse
- ✓ Dans le visible = un colorant



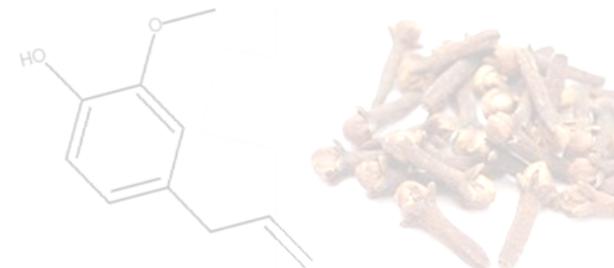
## Photoamorceur

- ✓ Amorce une polymérisation

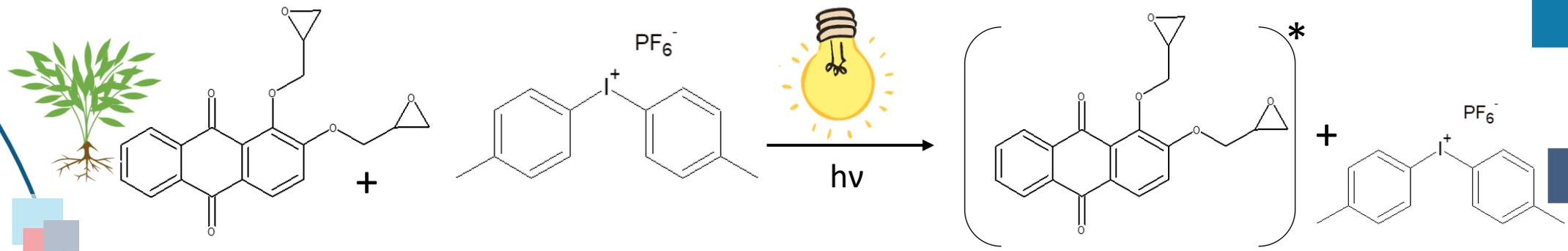


## Monomère

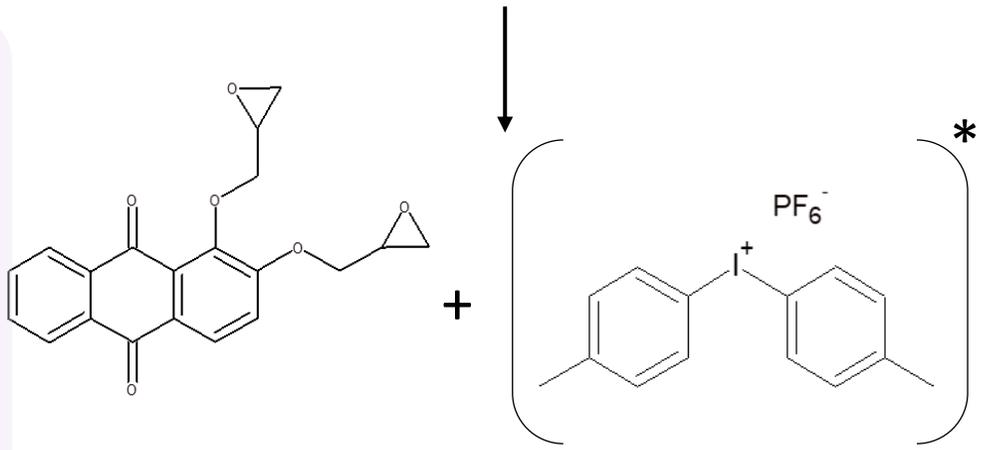
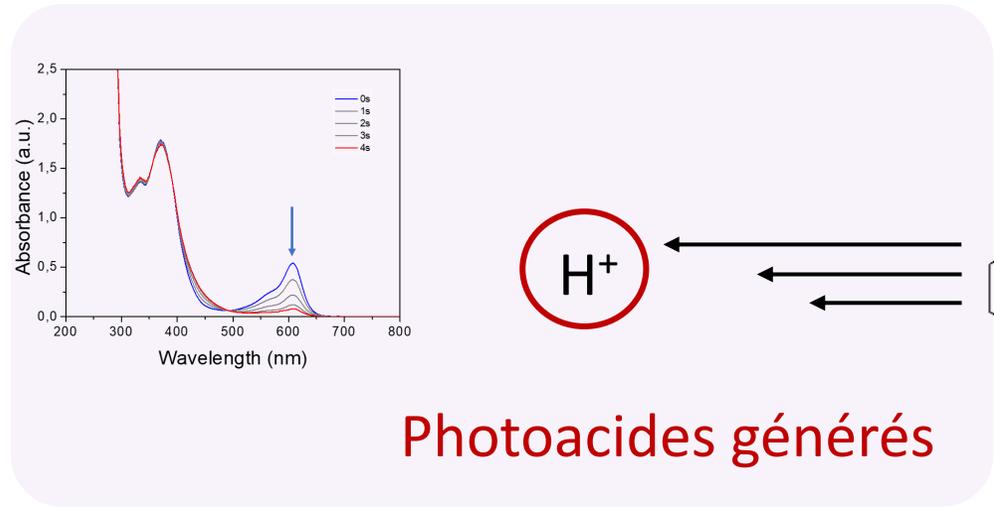
- ✓ Molécule avec des fonctions réactives
- ✓ Forme des réseaux 3D



Généralités



Modifications chimiques



Caractérisations

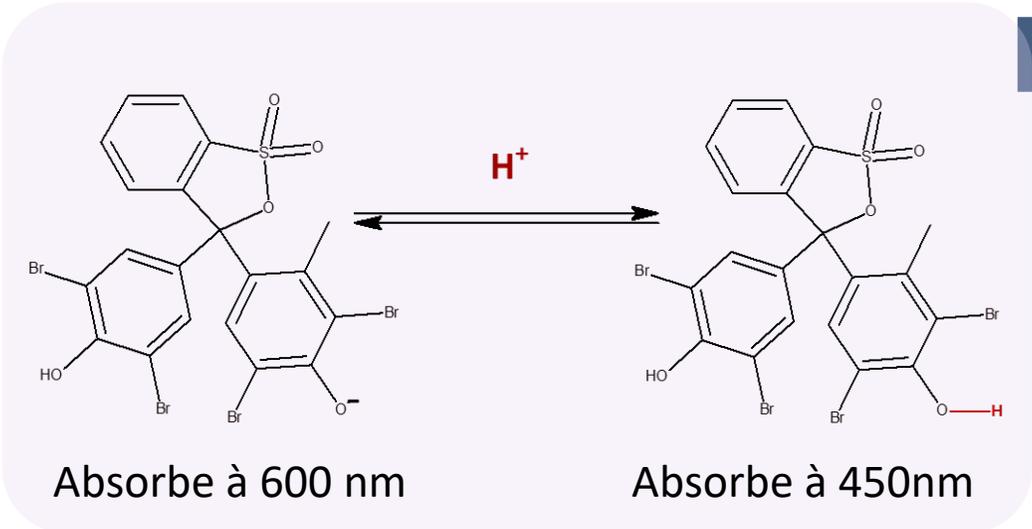
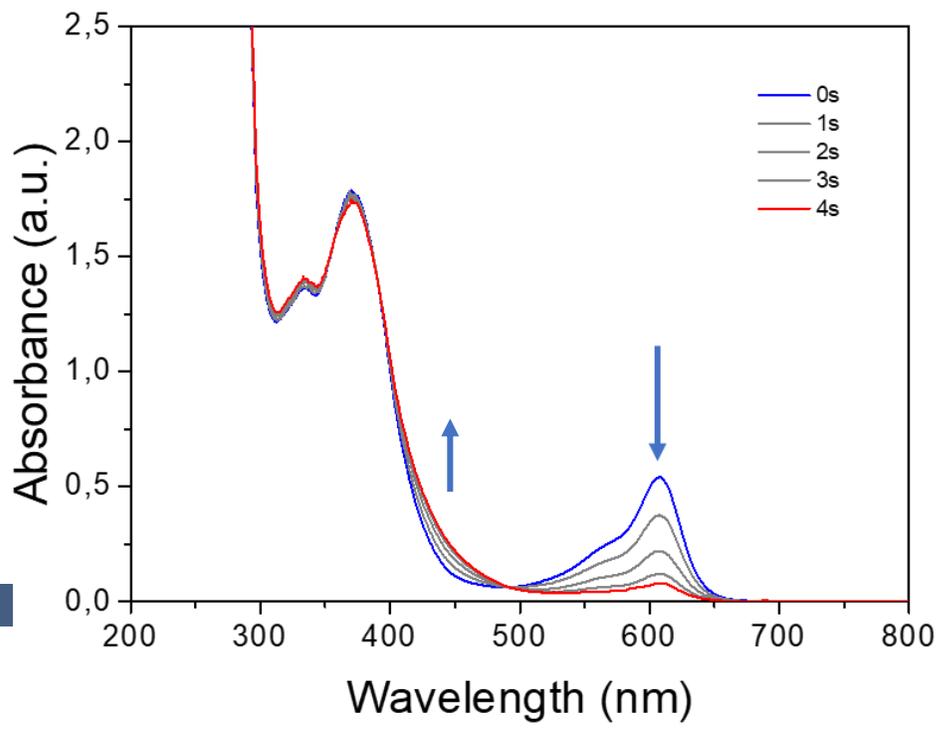
Photoamorceur

✓ Amorce une polymérisation

Chemical structure of the iodonium salt (with a  $\text{PF}_6^-$  counterion).

Conclusion

Généralités

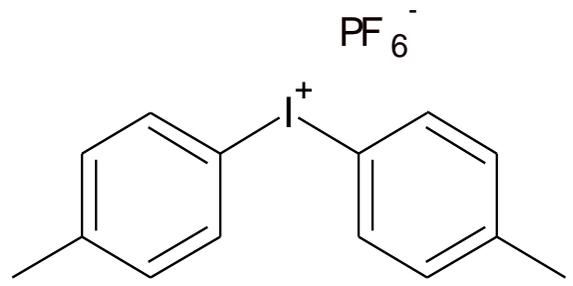


Photoacides générés

Modifications chimiques

Photoamorceur

✓ Amorce une polymérisation



Caractérisations

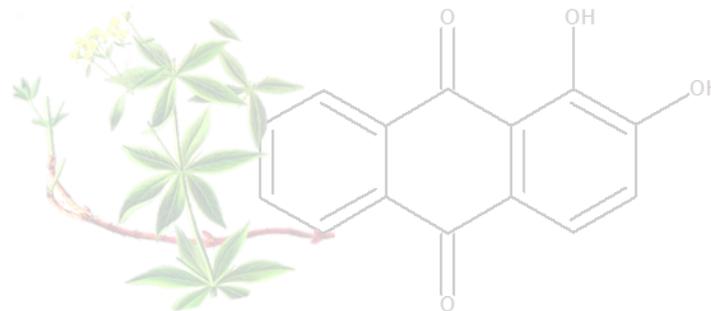
Conclusion

Généralités

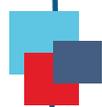


## Photosensibilisateur

- ✓ Absorbe l'énergie lumineuse
- ✓ Dans le visible = un colorant

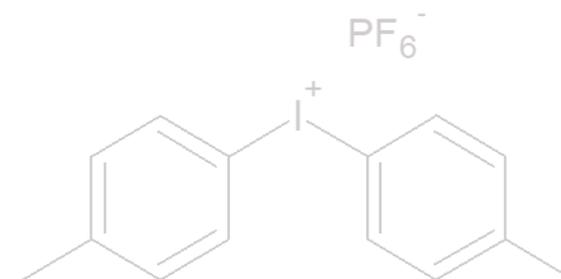


Modifications  
chimiques



## Photoamorceur

- ✓ Amorce une polymérisation



Caractérisations



## Monomère

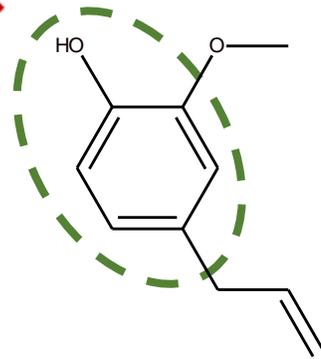
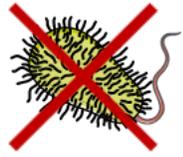
- ✓ Molécule avec des fonctions réactives
- ✓ Forme des réseaux 3D



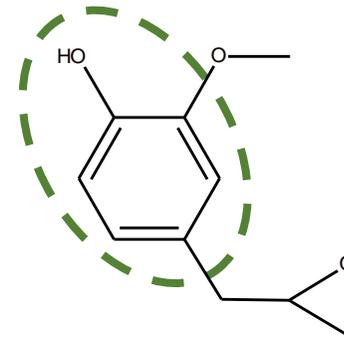
Conclusion



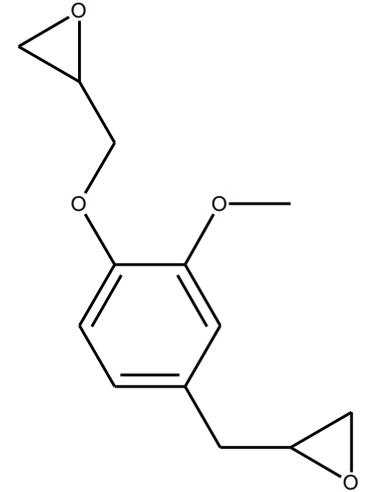
Phénol : propriétés antibactériennes



mCPBA  
RT



Epichlorohydrin



Généralités

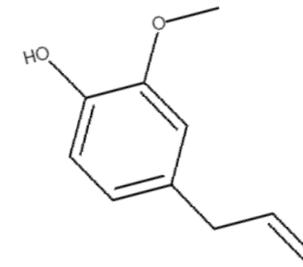
Modifications chimiques

Caractérisations

Conclusion

Monomère

- ✓ Molécule avec des fonctions réactives
- ✓ Forme des réseaux 3D

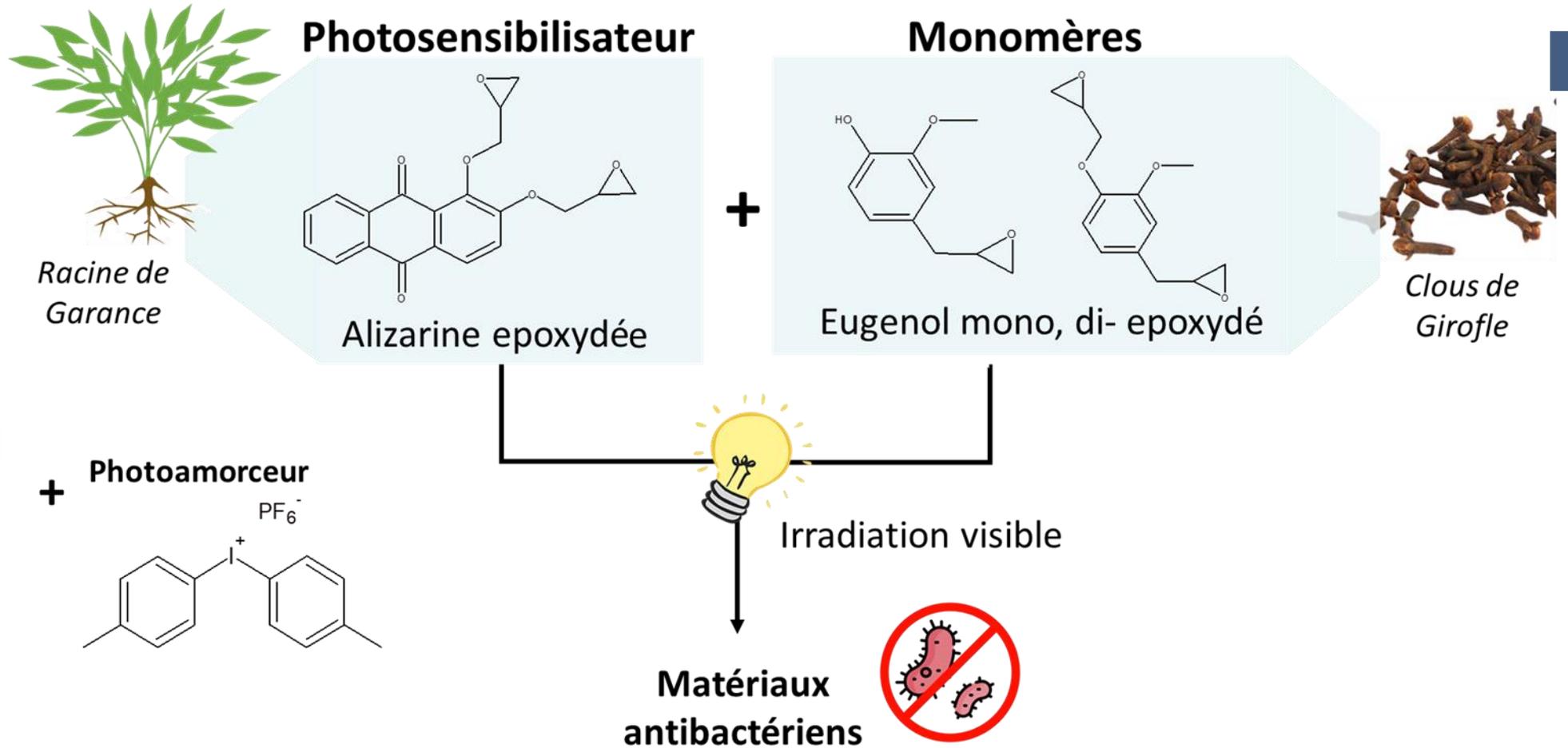


Généralités

Modifications chimiques

Caractérisations

Conclusion



Généralités

Modifications chimiques

Caractérisations

Conclusion

Tg = 18 °C



100 %

Tg = 24 °C



75/25 %

Tg = 39 °C



50/50 %

Tg = 47 °C

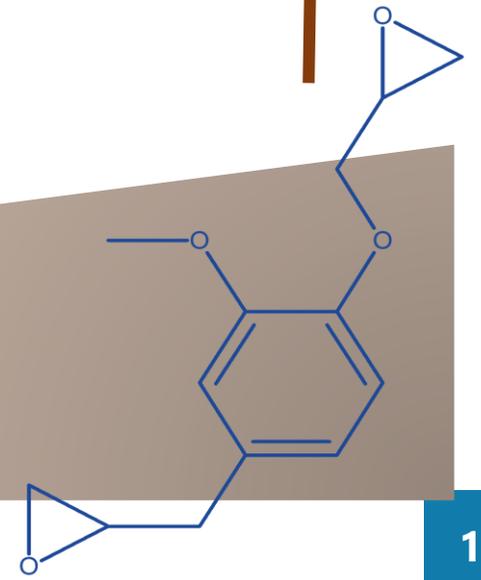
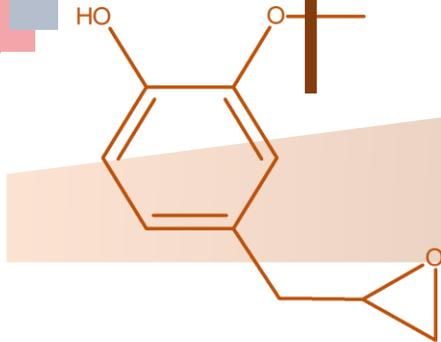


25/75 %

Tg = 52 °C



100 %



Généralités

Modifications  
chimiques

Caractérisations

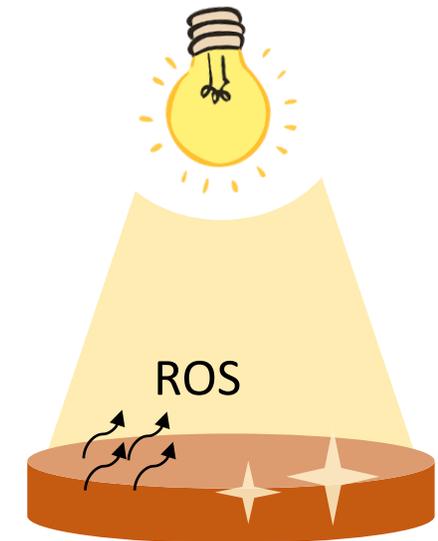
Conclusion

Incubation avec les  
bactéries

Matériaux  
contaminés



Souches bactériennes :  
*Staphylococcus aureus*  
*Escherichia coli*



Matériaux décontaminés

**Mort bactérienne**

**leesu**

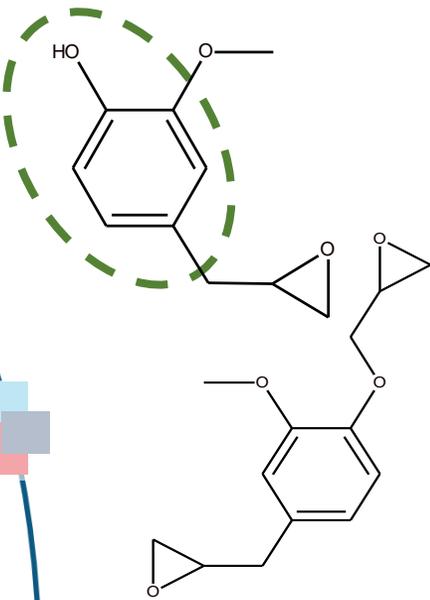
laboratoire eau environnement systemes urbains

Généralités

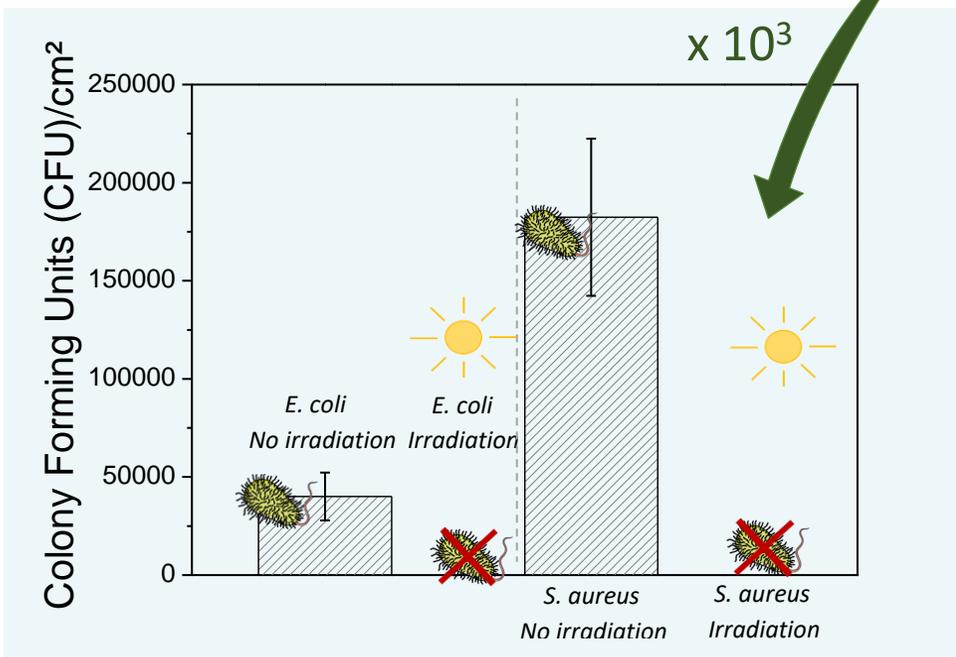
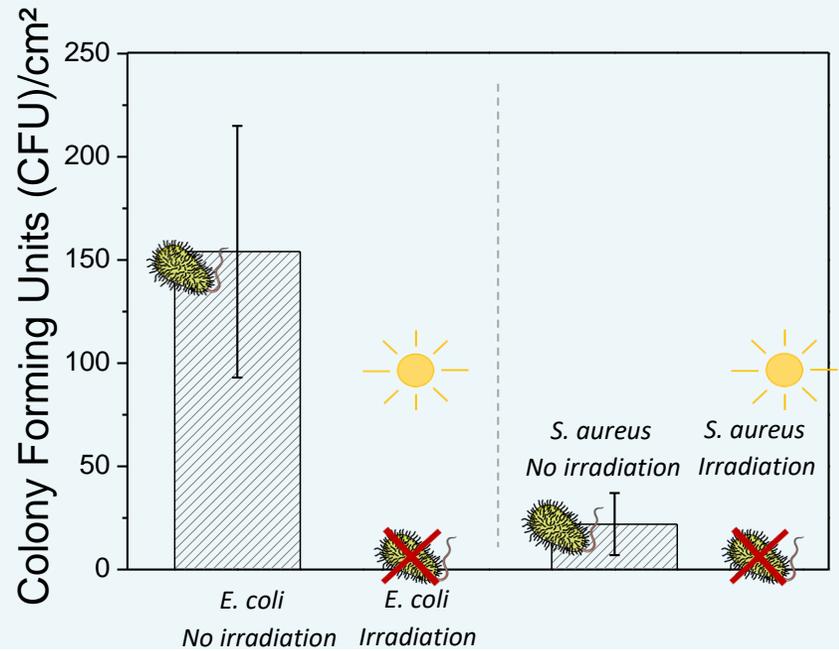
Modifications chimiques

Caractérisations

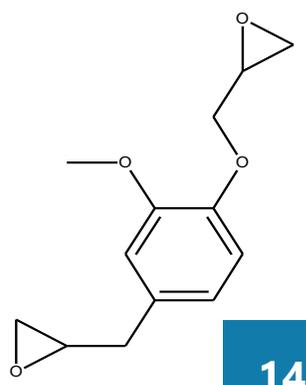
Conclusion



**AE-Iod-  
Eugénol mono +  
di-epoxydés  
50/50**



**AE-Iod-  
Eugénol mono-  
epoxydés  
100**



# Observation des ROS (Reactive Oxygen Species)

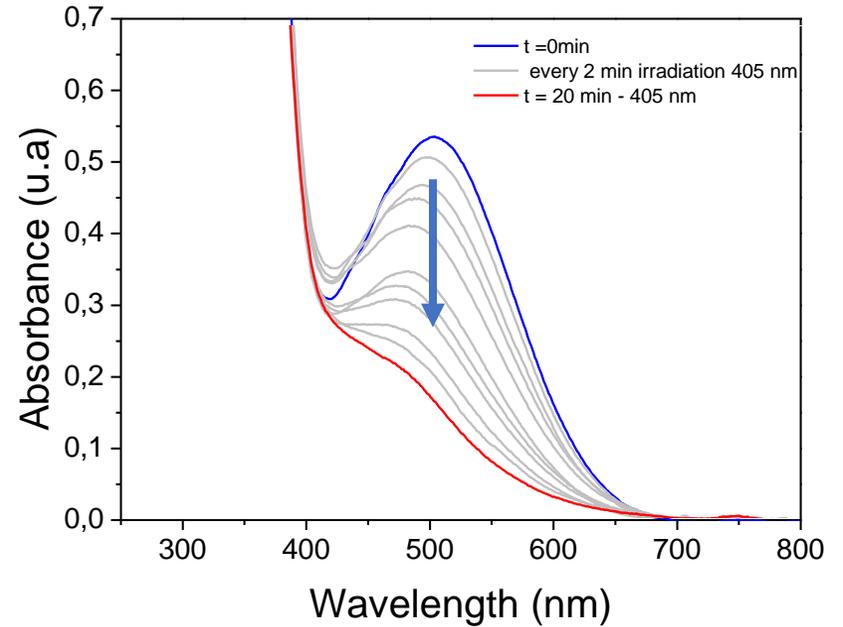
Généralités

✓ ROS : Espèces Réactives de l'Oxygène ( $^1\text{O}_2$ ,  $\text{OH}^\cdot$ , ...)

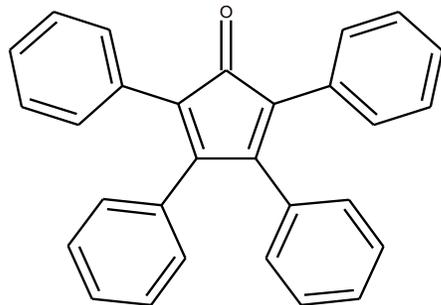
Modifications chimiques

✓ TPCPD : Indicateur spécifique d' $^1\text{O}_2$

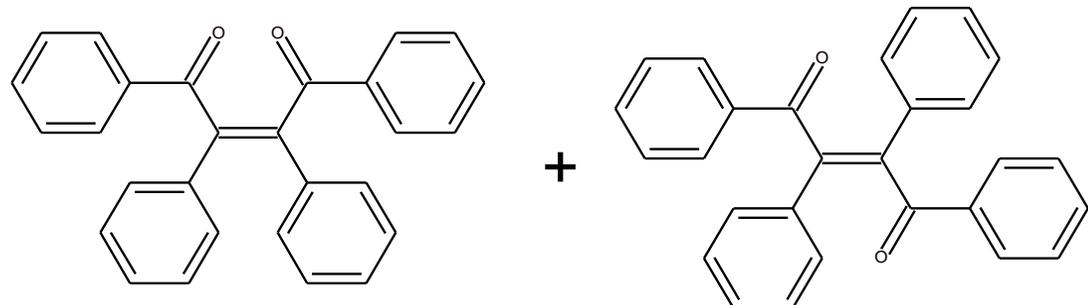
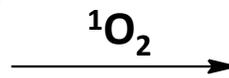
Caractérisations



Conclusion



**Tetraphenylcyclopentadienone (TPCPD)**  
Absorption à 506 nm



**Diminution de l'absorbance**

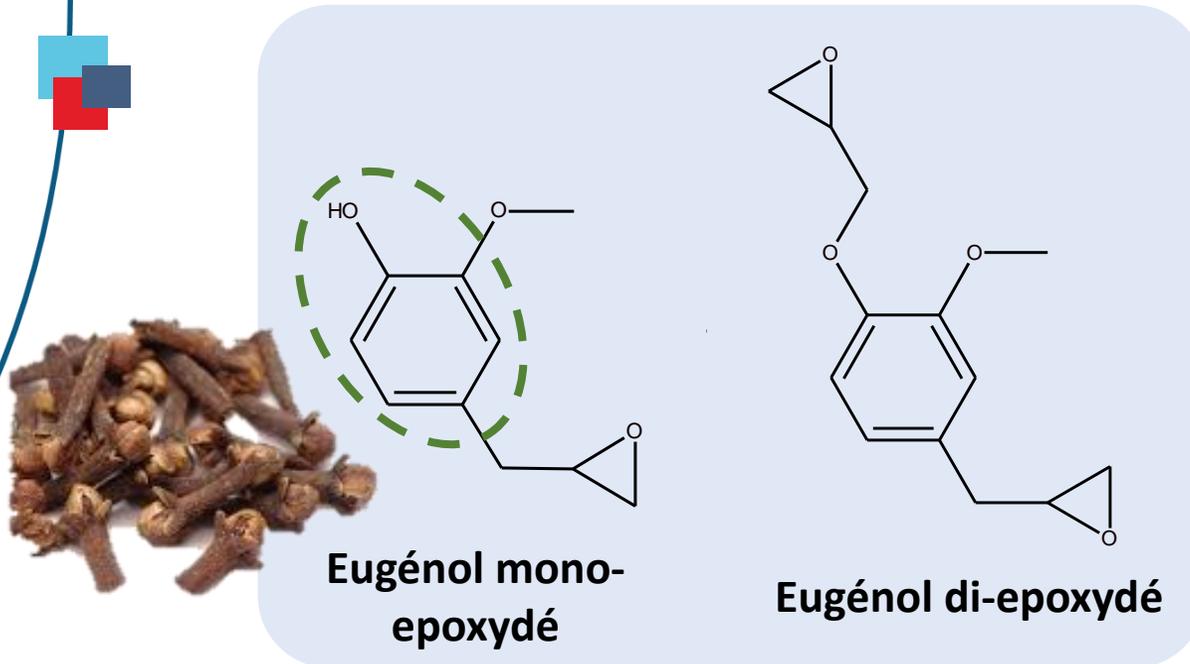
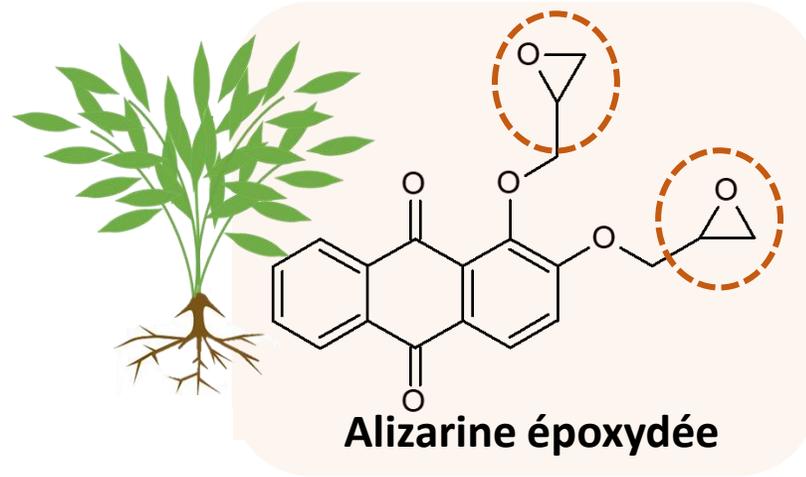
Généralités

# Utilisation de matières premières naturelles

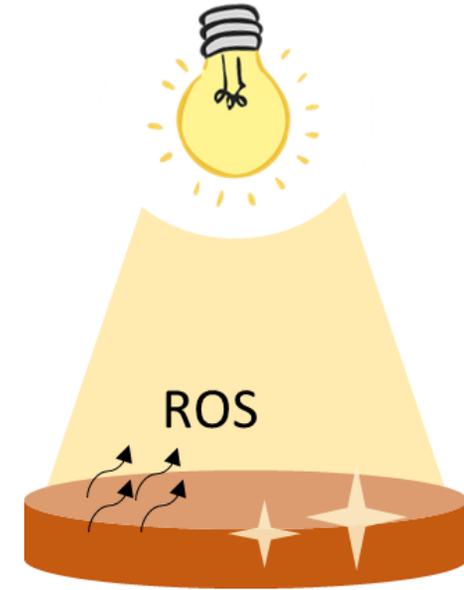
Modifications chimiques

Caractérisations

Conclusion



## Propriétés antibactériennes



**Souches bactériennes :**  
*Staphylococcus aureus*  
*Escherichia coli*

# Remerciements

## Directeurs et encadrants :

Régis MOILLERON – *LEESU*

Davy-Louis VERSACE – *ICMPE*

Samir ABBAD ANDALOUSSI – *LEESU*

## Etablissements partenaires :

Institut Charles Gerhardt  
Montpellier (ICGM)

## Laboratoires d'intervention :

LEESU

ICMPE – C3M department – *BioM&M's*



## Merci pour votre attention



# Utilisation de matières premières biosourcées pour l'élaboration de matériaux antibactériens

Christine Elian

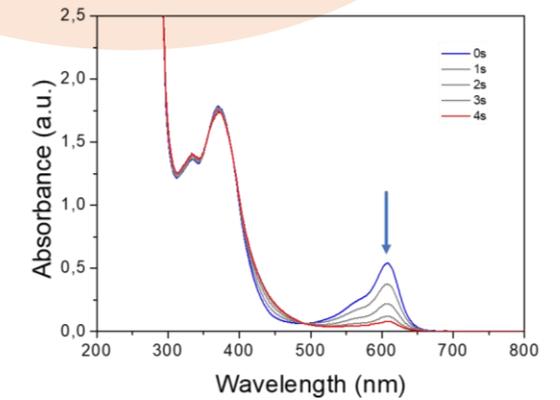
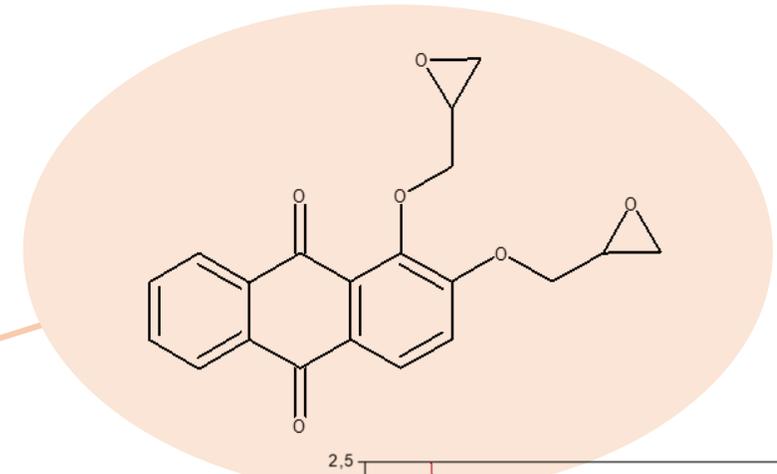
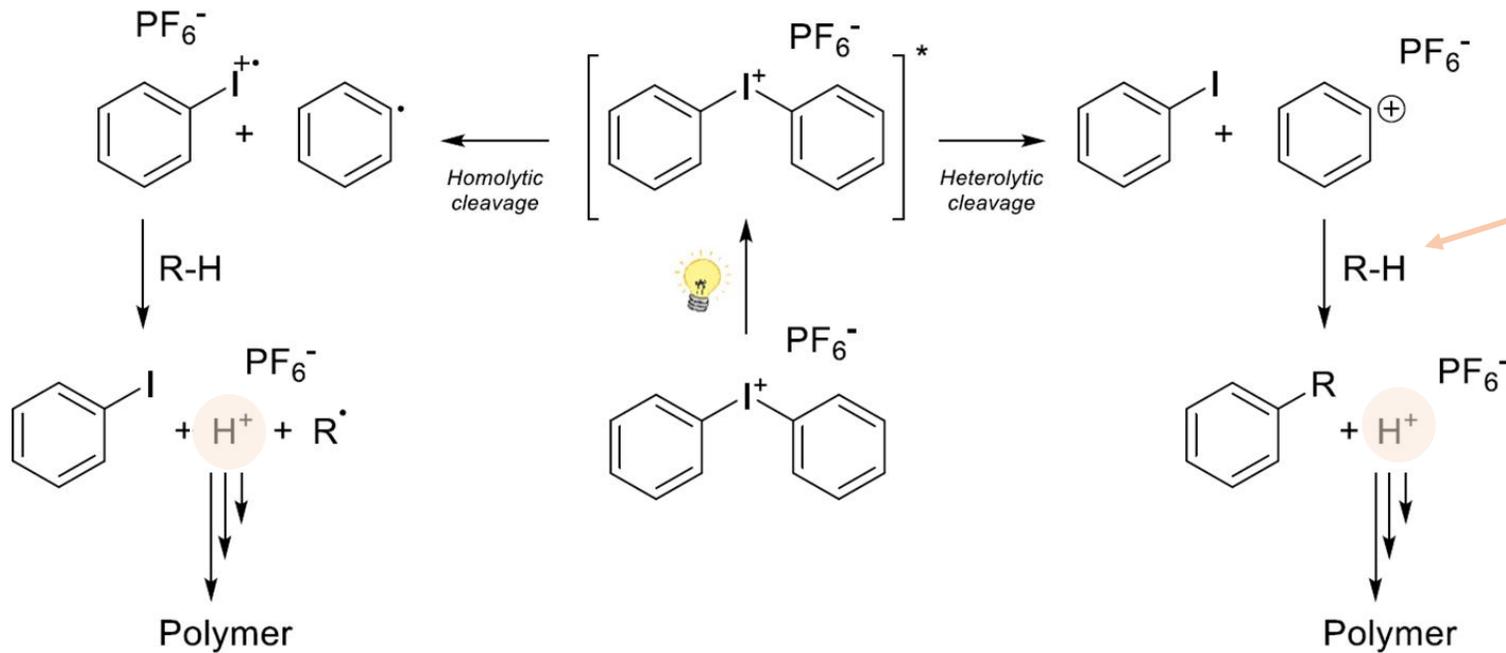
Régis MOILLERON

Davy-Louis VERSACE

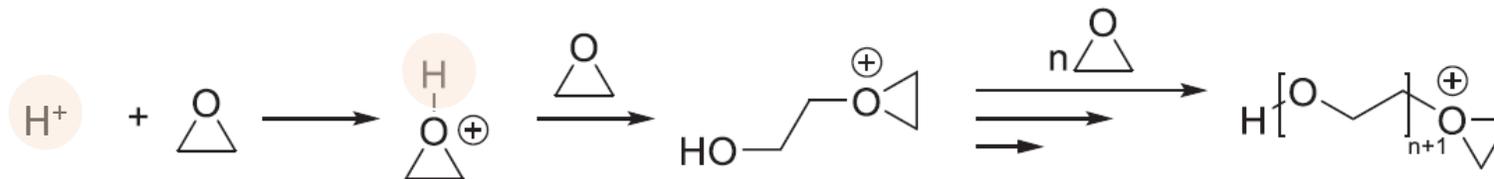
Samir ABBAD ANDALOUSSI

# Cationic photopolymerization

## Photoacids formation:



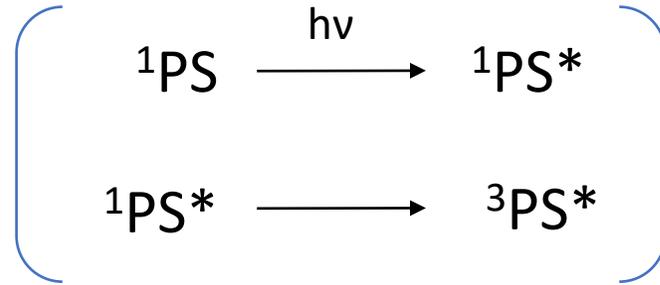
## Cationic polymerization:



# Reactive Oxygen Species

Sharman et al., therapeutic focus, 1999

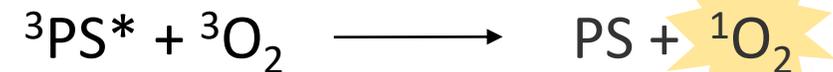
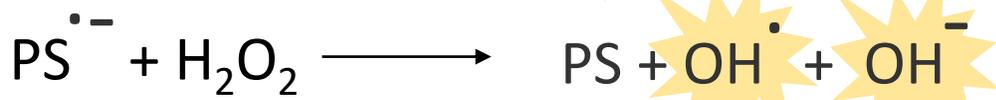
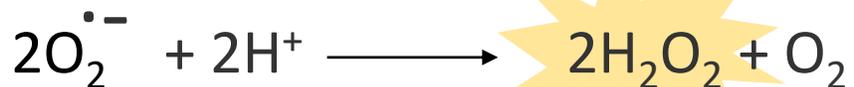
Mroz et al., Cancer Letters, 2009



Under irradiation

Path I

Path II



**Damages**

# Signlet oxygen $^1\text{O}_2$

