

ARC-Nucléart

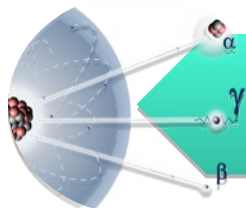
LE RAYONNEMENT GAMMA POUR LA CONSERVATION DU
PATRIMOINE

DEPUIS PRESQUE 50 ANS !

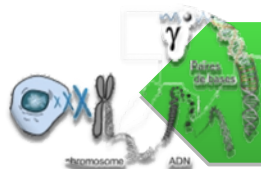




Présentation ARC-Nucléart



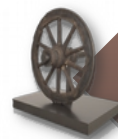
Irradiateur et rayonnement gamma



Les traitements biocides



Consolidation NUCLEART



Conclusion - Perspectives

L'histoire en dates et en images...

1970

Création au CEA du groupe de Recherche sur les résines, procédés Nucléart

travaille en lien avec la conservatrice de Grenoble et des archéologues employés à la conservation



1981

Création du CETBGE (Centre d'Etude des Techniques et du Bois Gorgé d'Eau)

partenariat entre le CEA, la Direction des Musées de France et la Ville de Grenoble



1997

Création du GIP (Groupement d'Intérêt Public), à vocation culturelle ARC-Nucléart

convention renouvelable tous les 5 ans, 5 partenaires



ProNucléart

2017

4^{ème} prorogation du GIP ARC-Nucléart

départ de la Région Auvergne-Rhône-Alpes

4 partenaires



ProNucléart



Traitement Nucléart du parquet de l'hôtel de Lesdiguières



Puis des objets gorgés d'eau de Charavines



Désinsectisation momie Ramsès II



Chaland Arles-Rhône 3



Concours CEA-AMF

ARC-Nucléart : Une structure unique pour la conservation du patrimoine



un Groupement d'Intérêt Public



- 8 personnes mises à disposition
- Bâtiments et installations
- Subvention



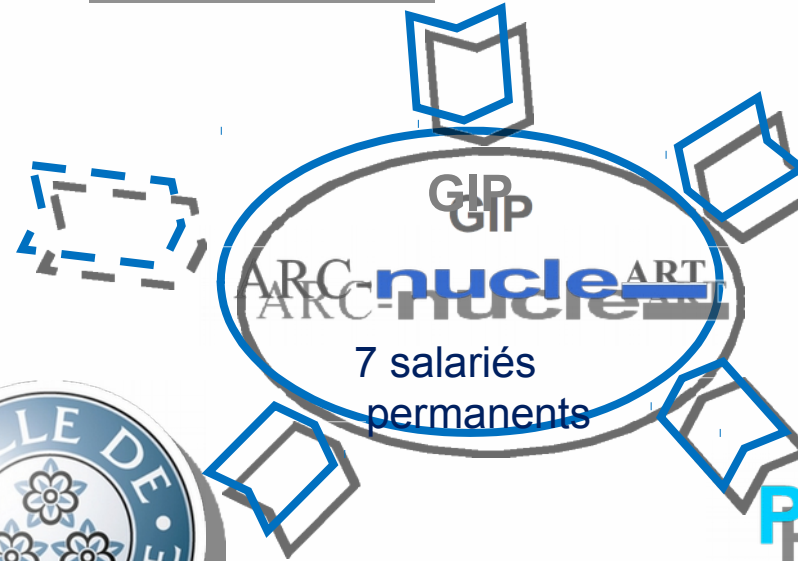
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



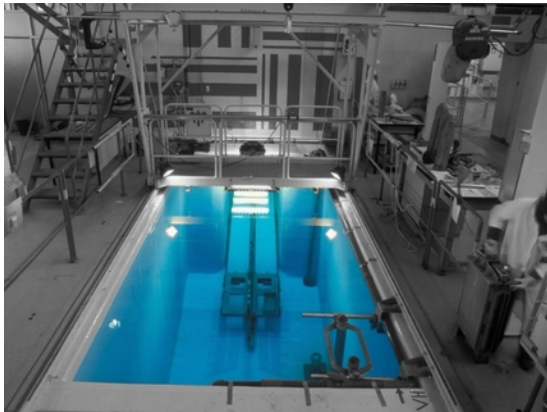
- 2 personnes mises à disposition
- Subvention



- Subventions, sponsoring



- 2 personnes mises à disposition





- Assistance fouille,
- Traitements de consolidation,
- Restauration,
- Mise sur support,
- Remontage,
- Assistance aux musées

Conservation
/restauration des
matériaux
organiques
archéologiques
(gorgés d'eau)

Conservation /
restauration des
bois historiques
polychromés
(sculptures)

Désinfestations,
de polychromie,
tion du bois,

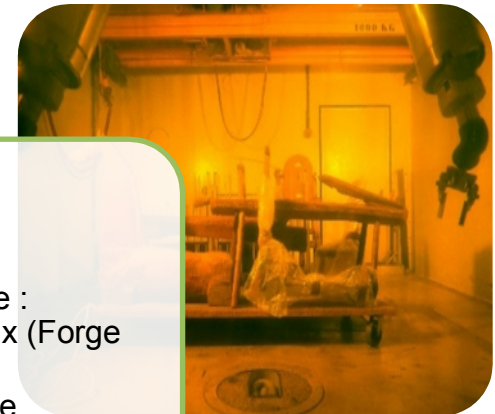


- Lutte contre l'acidification
- Amélioration des traitements existants
développement de nouveaux traitements
- Irradiations pour prog. R&D CEA

R&D traitement de
consolidation des
matériaux
organiques (avec ou
sans irradiation)

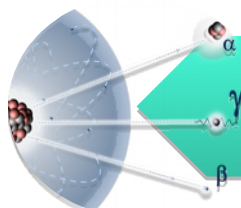
Mise à disposition
des compétences
vers l'industrie :
nucléaire, bois
moderne ...

... bois moderne :
s, manches couteaux (Forge
...oles)...
qualification à l'irradiation de
composants pour le nucléaire (vannes,
pompes,...)

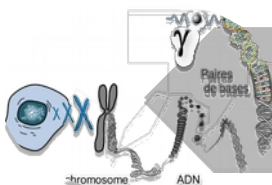




Présentation ARC-Nucléart



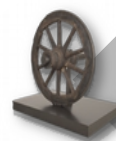
Irradiateur et rayonnement gamma



Les traitements biocides

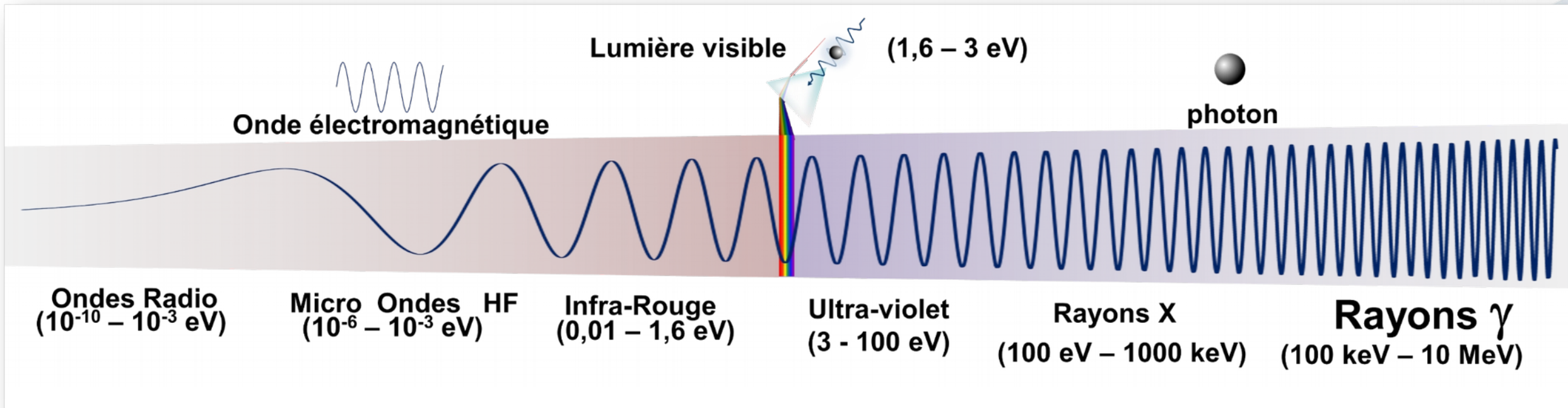


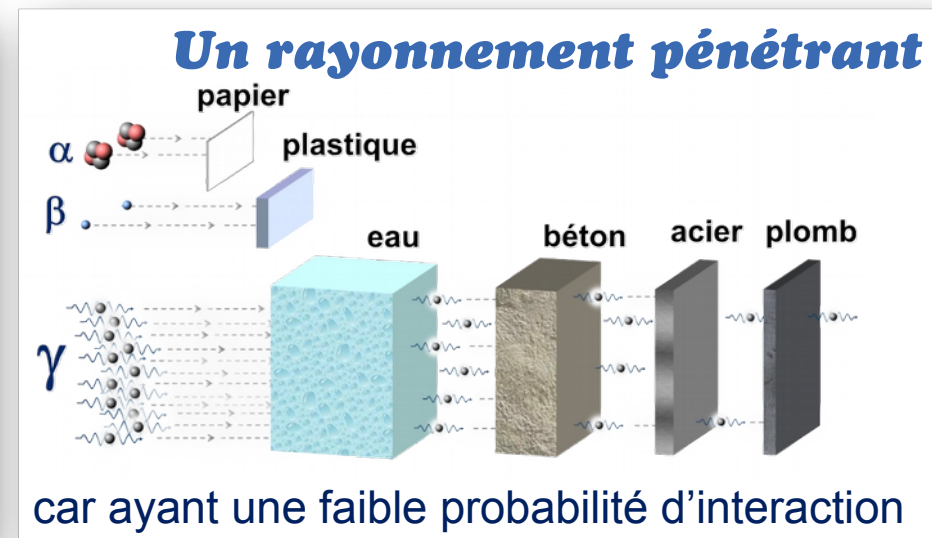
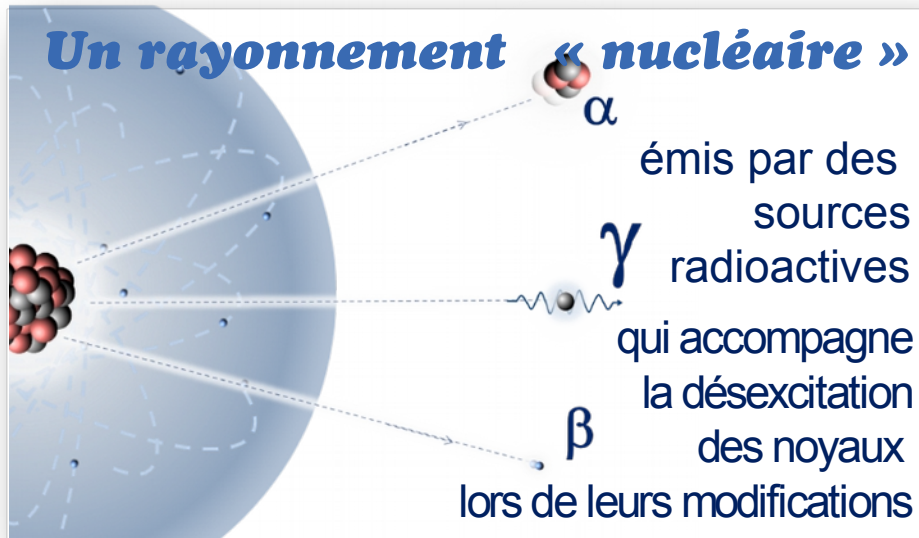
Consolidation NUCLEART



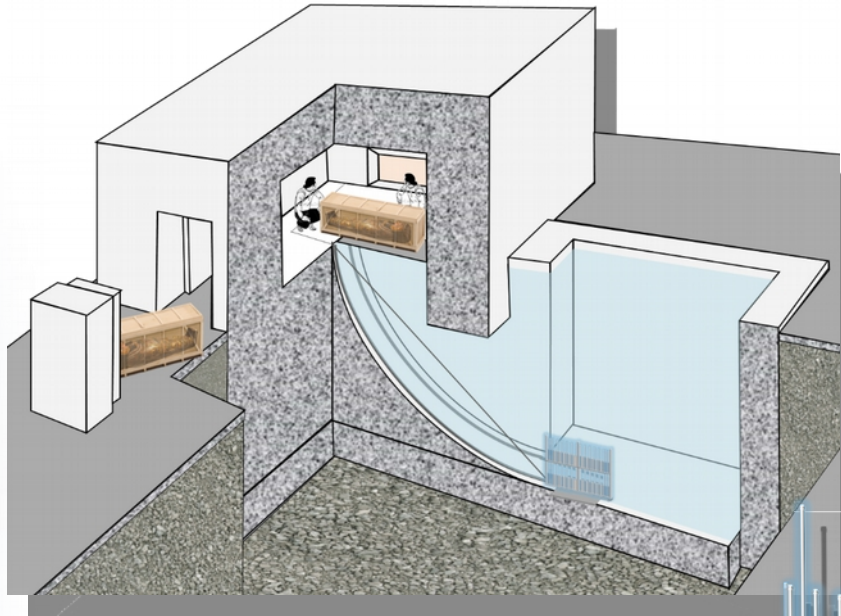
Conclusion - Perspectives

Un rayonnement de même nature que la lumière visible mais plus énergétique



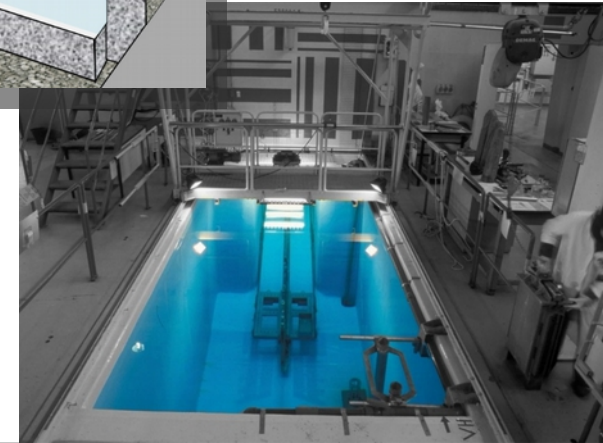
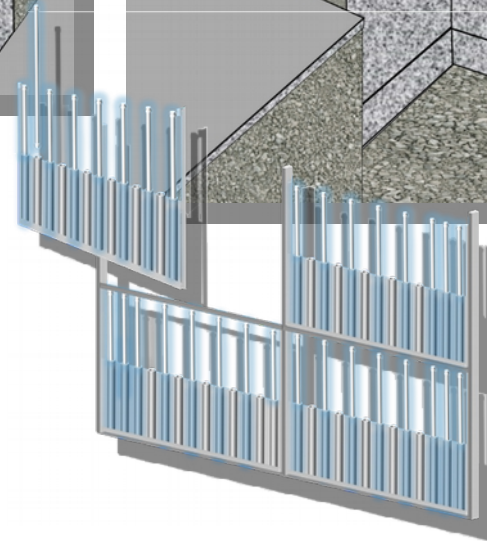


Irradiateur piscine de 2000 TBq de ^{60}Co (max 3700 TBq)

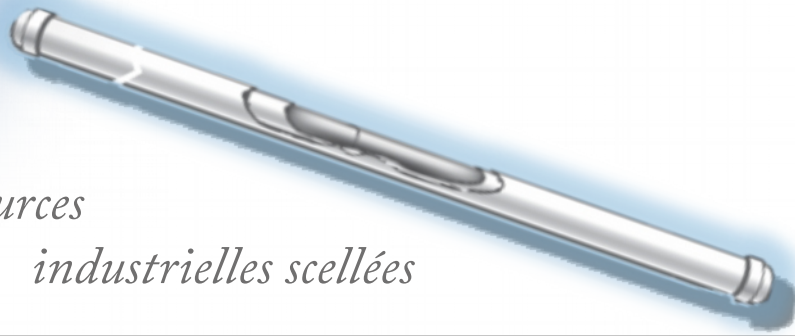


Débit de dose de l'ordre de quelques

*centaines de Gy/h
à quelques kGy/h*

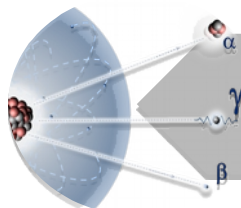


*Sources
industrielles scellées*

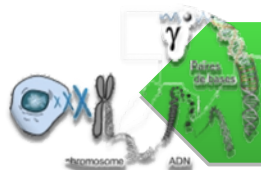




Présentation ARC-Nucléart



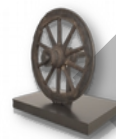
Irradiateur et rayonnement gamma



Les traitements biocides



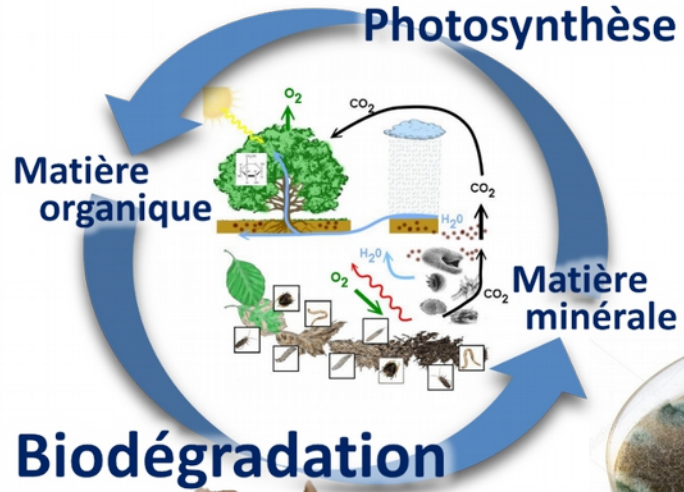
Consolidation NUCLEART



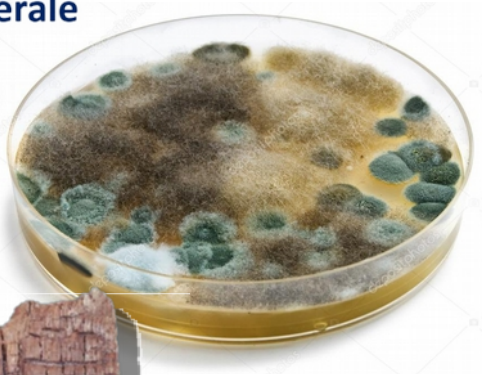
Conclusion - Perspectives

Désinfestations : pouvoir biocide

par simple exposition au rayonnement pour combattre la biodégradation



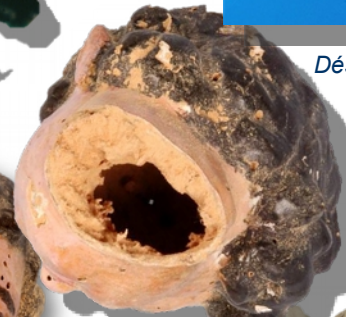
Principaux ravageurs :
champignons
(moisissures, pourritures)
et insectes



Saint Germain, XVII^e,
La Flèche



Tête d'Enfant
Jésus, partie
d'une Vierge à
l'Enfant,
Rotherens



Désinsectisation par irradiation, apôtres et
anges, XVII^e s, Le Pègue



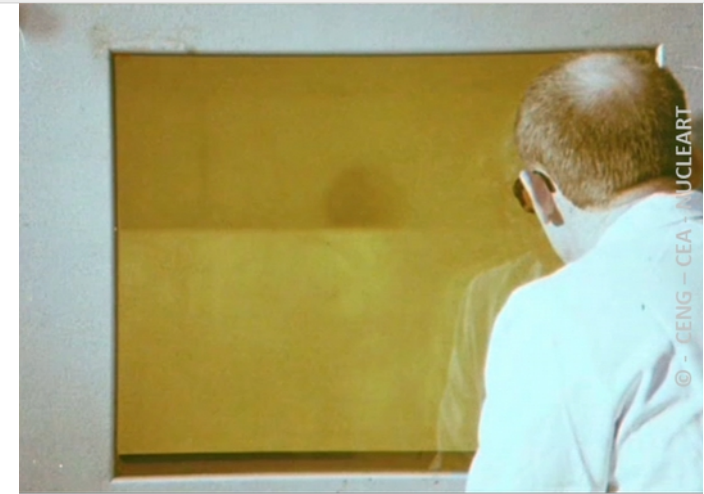
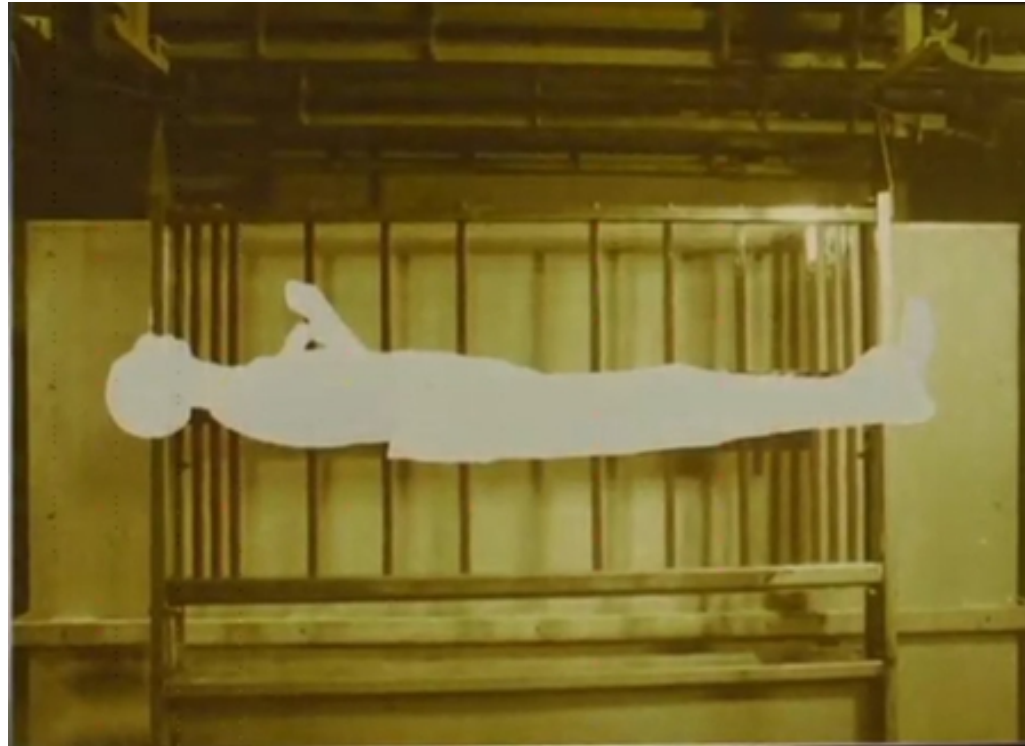
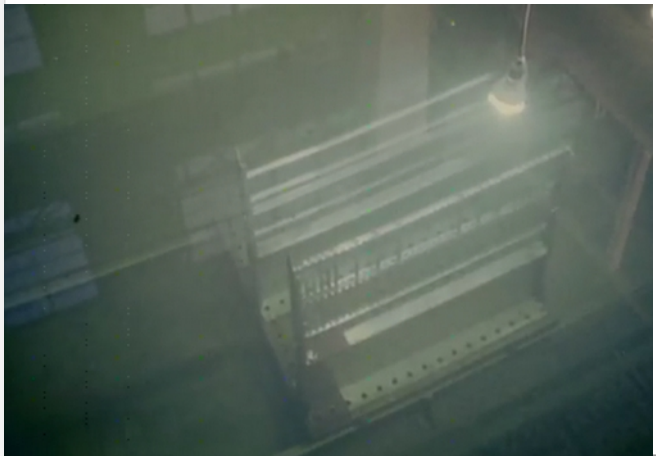
Désinfestation de la momie de Ramsès II



Désinfestation de la momie de Ramsès II



Désinfestation de la momie de Ramsès II





102

M. CURIE.

Effets chimiques produits par les nouvelles substances radioactives. Colorations. — Les radiations émises par les substances fortement radioactives sont susceptibles de provoquer certaines transformations, certaines réactions chimiques. Les rayons émis par les produits radifères exercent des actions colorantes sur le verre et la porcelaine ⁽¹⁾.

La coloration du verre, généralement brune ou violette,

**Le papier est altéré et coloré par l'action du radium.
Il devient fragile, s'effrite et ressemble enfin à une passoire criblée de trous.**

J'ai étudié la coloration d'une collection de verres de composition connue, qui m'a été obligeamment prêtée à cet effet par M. Le Chatelier. Je n'ai pas observé de grande variété dans la coloration. Elle est généralement violette, jaune, brune ou grise. Elle semble liée à la présence des métaux alcalins.

Avec les sels alcalins purs cristallisés on obtient des colorations plus variées et plus vives; le sel, primitivement blanc, devient bleu, vert, jaune brun, etc.

M. Becquerel a montré que le phosphore blanc est transformé en phosphore rouge par l'action du radium.

⁽¹⁾ M. et M^{me} CURIE, *Comptes rendus*, t. CXXIX, novembre 1899, p. 823.

⁽²⁾ GIESEL, *Soc. de Phys. allemande*; janvier 1900.

RECHERCHES SUR LES SUBSTANCES RADIOACTIVES. 103

Le papier est altéré et coloré par l'action du radium. Il devient fragile, s'effrite et ressemble enfin à une passoire criblée de trous.

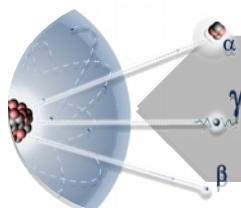
Dans certaines circonstances il y a production d'ozone dans le voisinage de composés très actifs. Les rayons qui sortent d'une ampoule scellée, renfermant du radium, ne

peu à peu une coloration tantôt jaune ou orangée, tantôt rose; cette coloration disparaît par la dissolution. Le chlorure de baryum radifère dégage des composés oxygénés du chlore: le bromure dégage du brome. Ces transformations lentes s'affirment généralement quelque temps après la préparation du produit solide, lequel, en même temps, change d'aspect et de couleur, en prenant une teinte jaune ou violacée. La lumière émise devient aussi plus violacée.

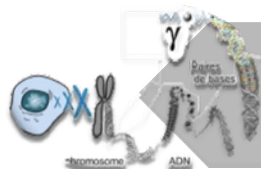
Les sels de radium purs semblent éprouver les mêmes transformations que ceux qui contiennent du baryum. Toutefois les cristaux de chlorure, déposés en solution acide, ne se colorent pas sensiblement pendant un temps qui est suffisant, pour que les cristaux de chlorure de baryum radifères, riches en radium, prennent une coloration intense.



Présentation ARC-Nucléart



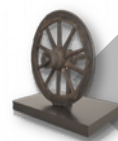
Irradiateur et rayonnement gamma



Les traitements biocides



Consolidation NUCLEART



Conclusion - Perspectives

Consolidation par densification en deux étapes

Imprégnation



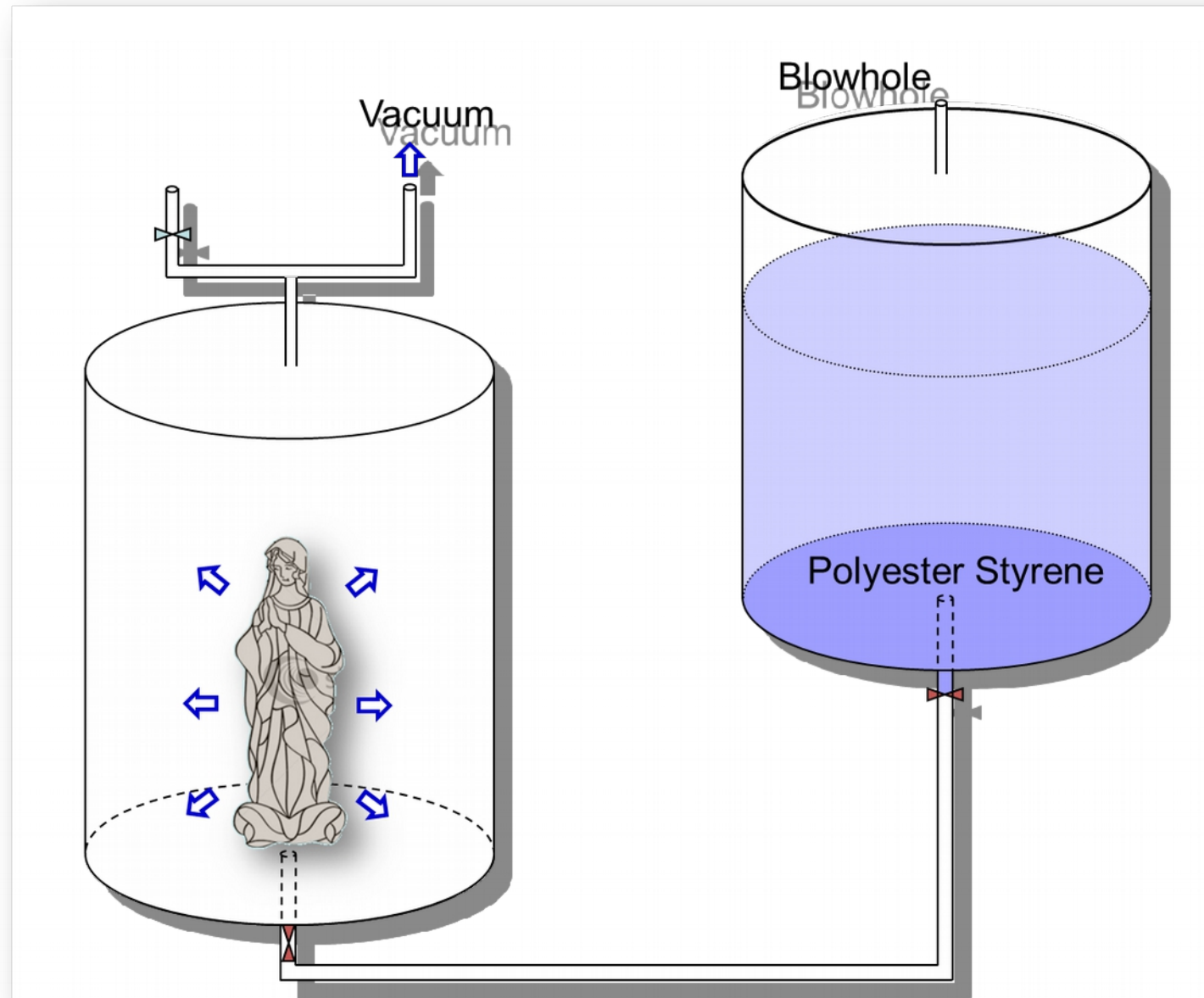
La porosité du matériau est comblée par la résine radiodurcissable grâce à un processus d'imprégnation sous vide pression

Durcissement sous irradiation

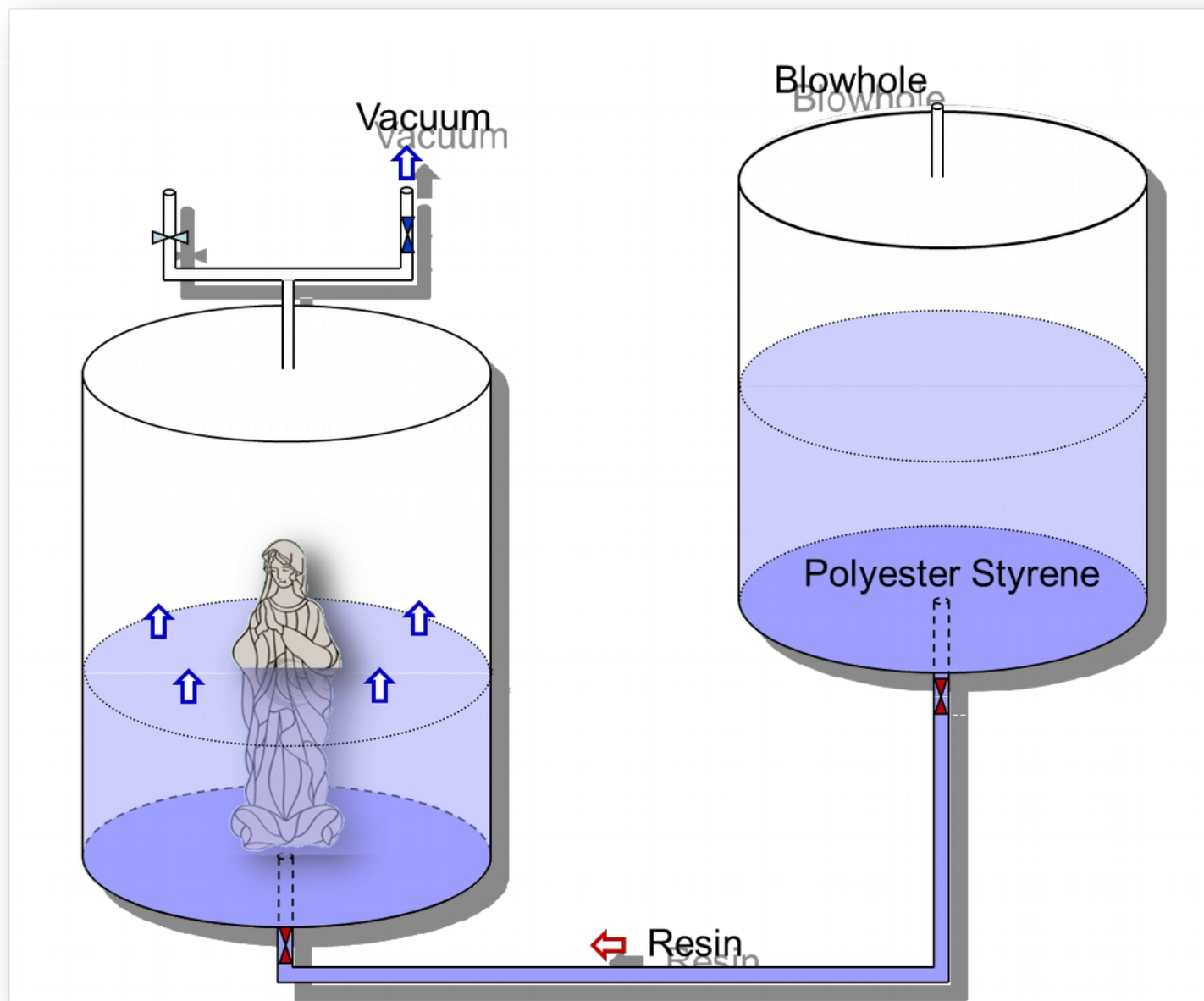


Toute la résine retenue par capillarité se solidifie en comblant la porosité, participant à l'amélioration de la tenue mécanique

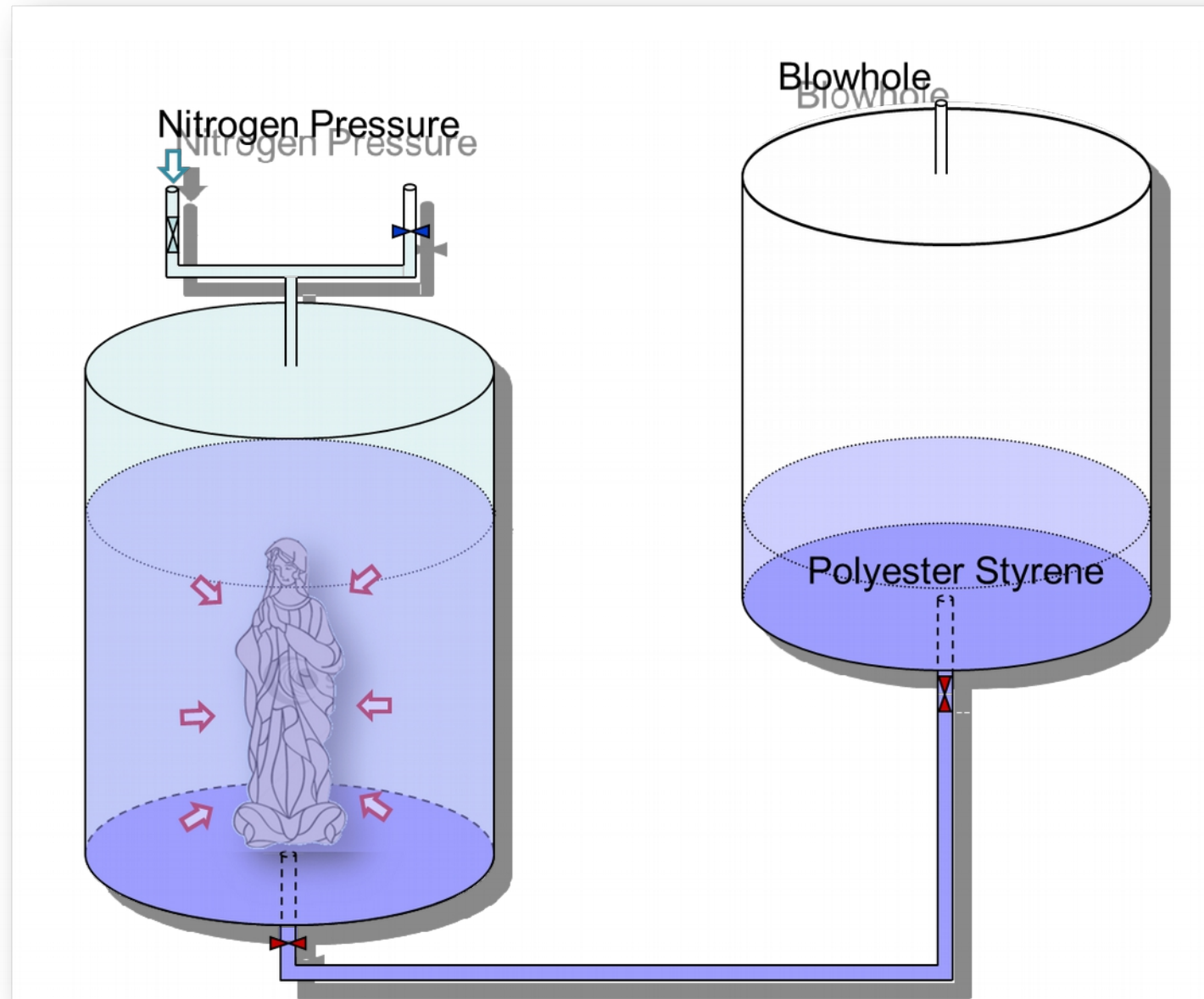
Imprégnation du matériau poreux



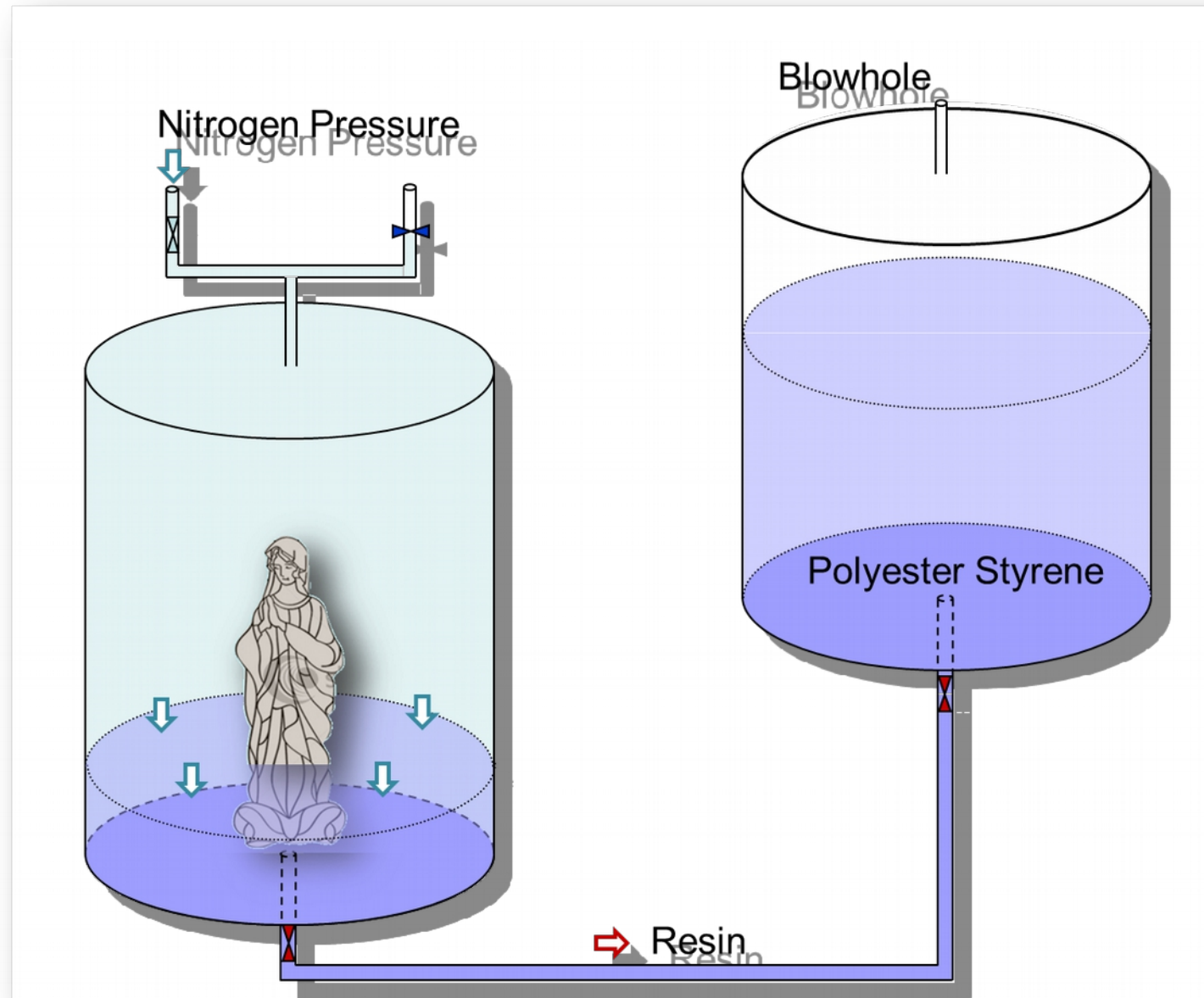
Imprégnation du matériau poreux



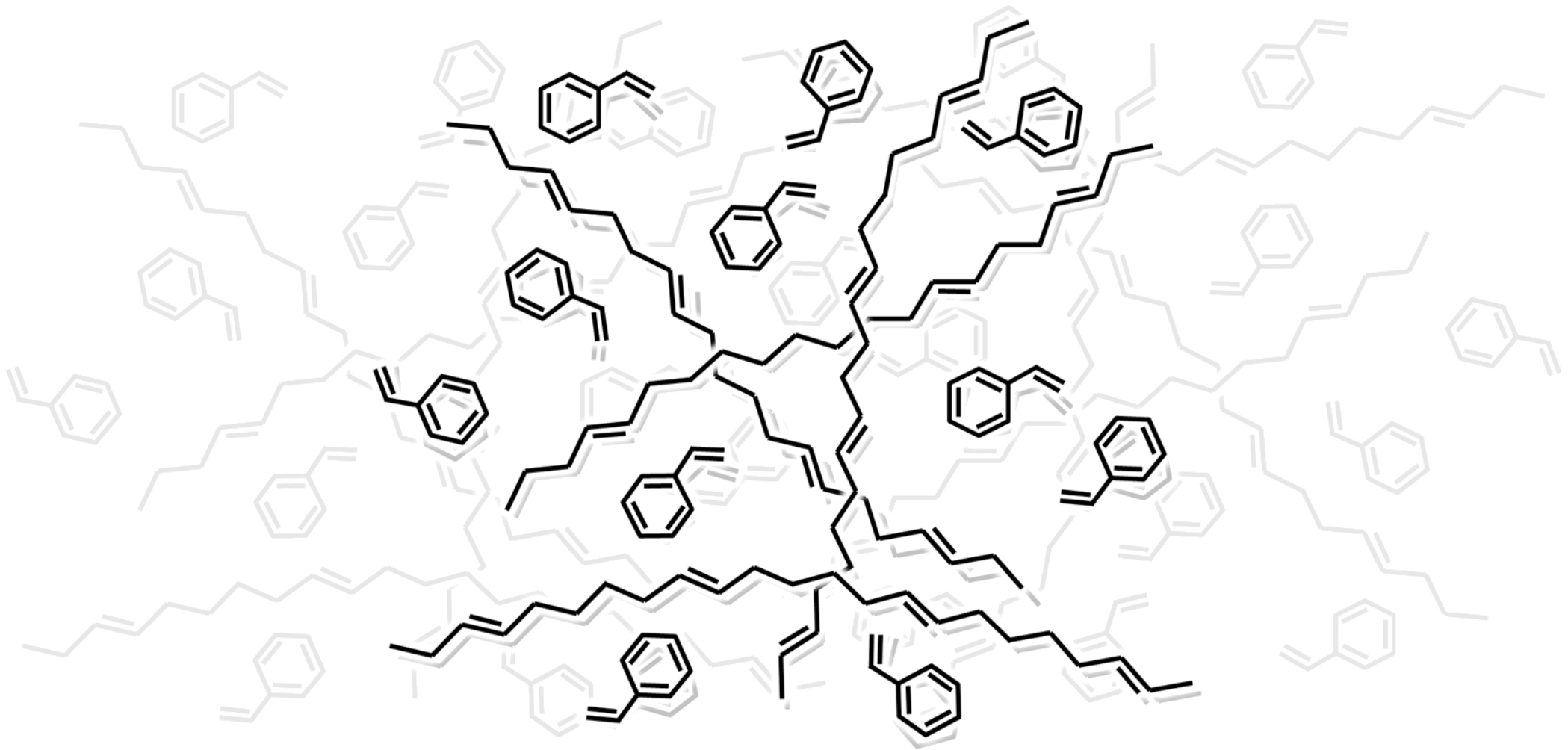
Imprégnation du matériau poreux



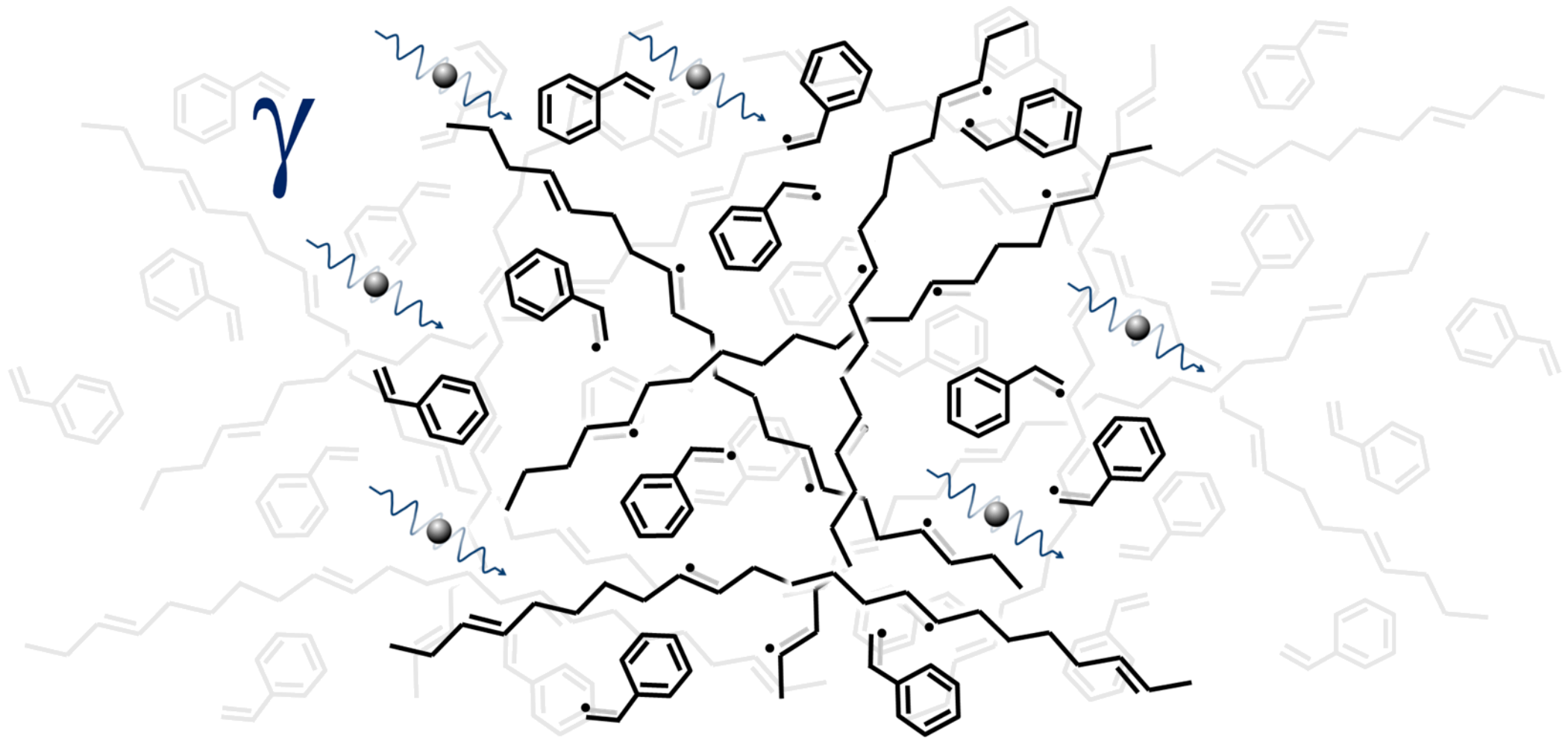
Imprégnation du matériau poreux



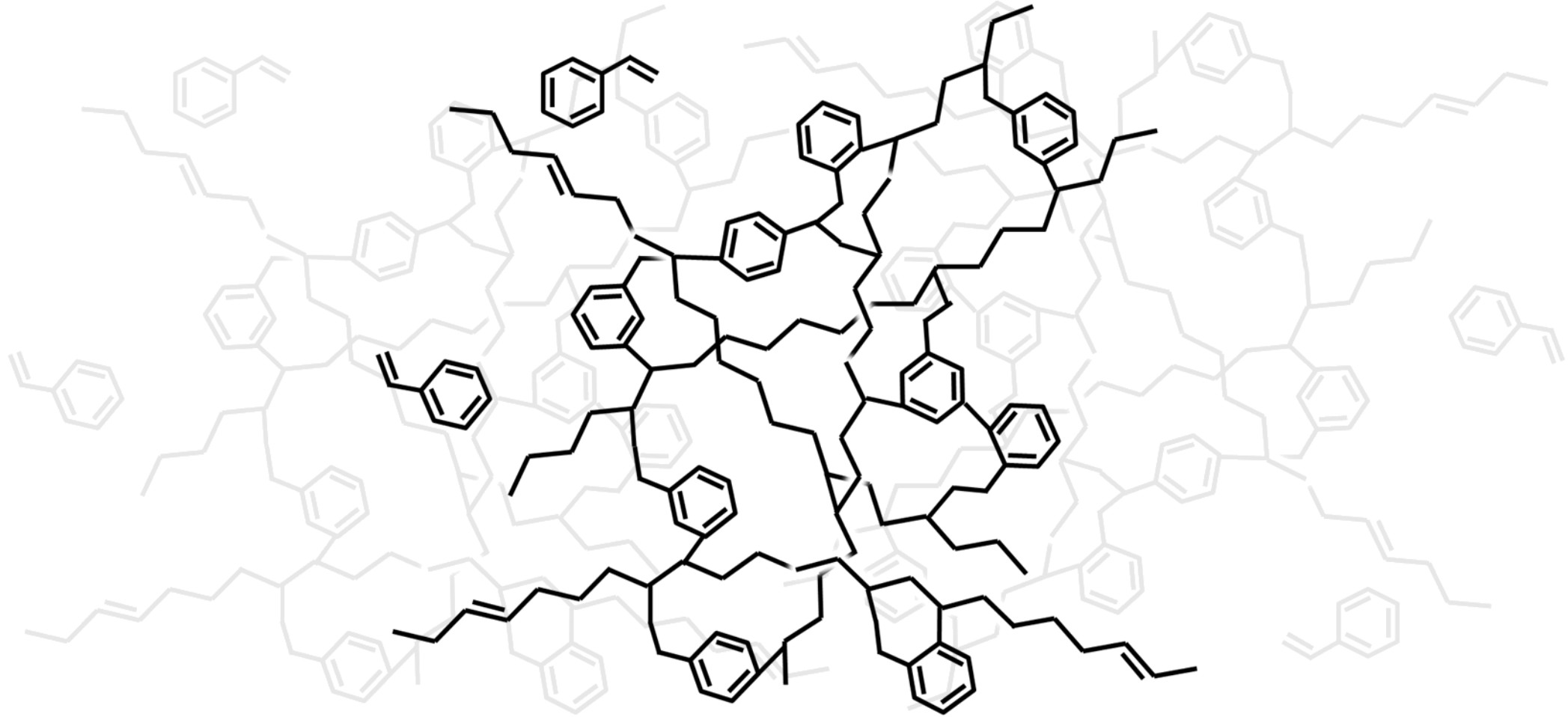
Réticulation de la résine Polyester-styrène



Réticulation de la résine Polyester-styrène



Réticulation de la résine Polyester-styrène



Exemple de la conservation - restauration d'un Saint Vincent, XVIII^e s. (Suzannecourt, 52)



Etat de dégradation extrême...

Consolidation d'un saint Vincent : le traitement Nucléart

Imprégnation de styrène-polyester suivie de l'irradiation gamma → polymérisation



Les principales étapes de la restauration



Complements



Préparation des surfaces



Réintégration colorée



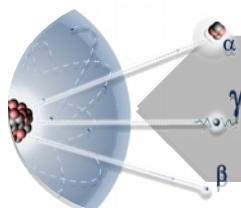
Soclage



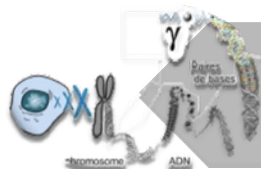
Résultat final



Présentation ARC-Nucléart



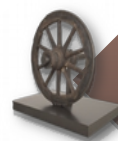
Irradiateur et rayonnement gamma



Les traitements biocides



Consolidation NUCLEART



Conclusion - Perspectives

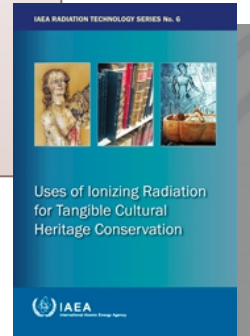
Applications patrimoine du rayonnement gamma (traitements biocides, consolidations Nucléart)

- Toujours d'actualité à ARC-Nucléart depuis plus de 45 ans
- Suscitent un intérêt fort dans le monde scientifique et culturel :
 - nombreuses conférences sur les traitements biocides

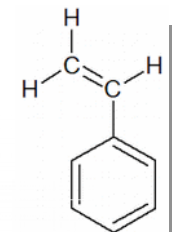
« Techniques Nucléaires appliquées au Patrimoine » ; sujet d'intérêt et très régulièrement abordé par l'AIEA : workshops / conférences au moins 1 fois/an, publication ouvrage avec participation d'ARC-Nucléart

- Le soutien du CEA est toujours fort : moyens mis au service d'ARC-Nucléart + le Concours CEA-AMF (seul mécénat du CEA)

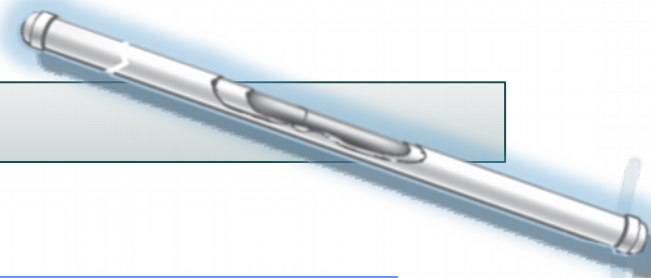
Traitement de consolidation Nucléart : toujours une particularité unique au monde !



R&D : nouvelles formulations de résines, pour remplacer le styrène, encore mieux adaptées à la demande des restaurateurs, et toujours en respect de l'œuvre...



Renouvellement des sources de Co 60 : gros dossiers à gérer...



Toujours mieux communiquer sur ces sujets, pour convaincre dans le monde de la Culture ... certains sont encore parfois réticents !

Mobiliser du soutien autour d'ARC-Nucléart, dans un contexte de plus en plus tendu

Recherche de nouveaux partenaires, membres, soutiens...

Proposition d'adhésion à Pro-Nucléart, pour montrer l'intérêt du « public CEA », mais aussi du grand public, à soutenir ces travaux.

ProNucléart

Merci de votre attention !



Le chaland LSG4 à ARC-Nucléart, septembre 2016

<http://www.arc-nucleart.fr/>