Modulation de l'interface bois-liant pour la fabrication de panneaux de pin maritime. Utilisation de la Polymérisation Radicalaire Controlée

TASTET Damien

BEMA

Journée « Thèse des Bois »
Mimizan, le vendredi 29 Janvier 2010

Obtention de composites Bois-Polymère

Collaboration sur 2 sites :

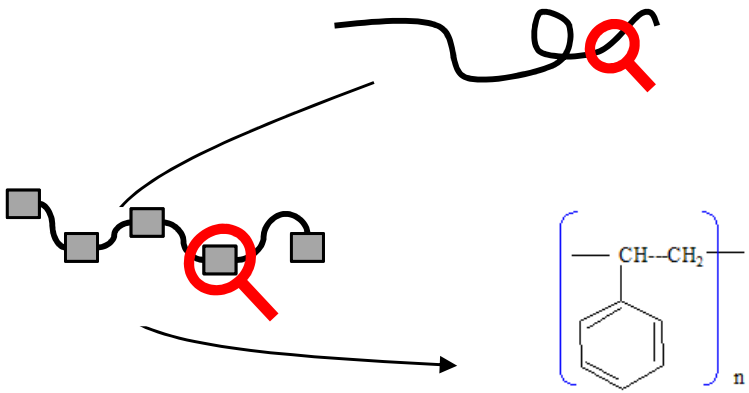
Mme Fatima CHARRIER
M. Bertrand CHARRIER

Mme Maud SAVE
M. Laurent BILLON

Association de 2 systèmes :

Pin maritime

Charge végétale



Par ex: polystyrène

Matériau Polymère

Utilisation de bois pour fabrication de panneaux

DIFFERENTES ATTAQUES OBSERVEES

PHYSIQUE

- Eau
- Lumière
- Stabilité dimensionnelle

MECANIQUE

- Ruptures entre les particules provoquées par contrainte

BIOLOGIQUE

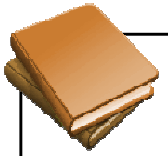
- Bactéries
- Insectes
- Champignons

CHIMIQUE

- Acides
- Bases
- Sels

ETUDES PRIORITAIRES

Composites bois-polymère



Ce qui se fait actuellement…

BOIS + POLYMERE :

- Imprégnation puis Polymérisation in-situ
- Coating (Dépôt de surface)

Ce que nous envisageons…

RESISTANCE A L'EAU:

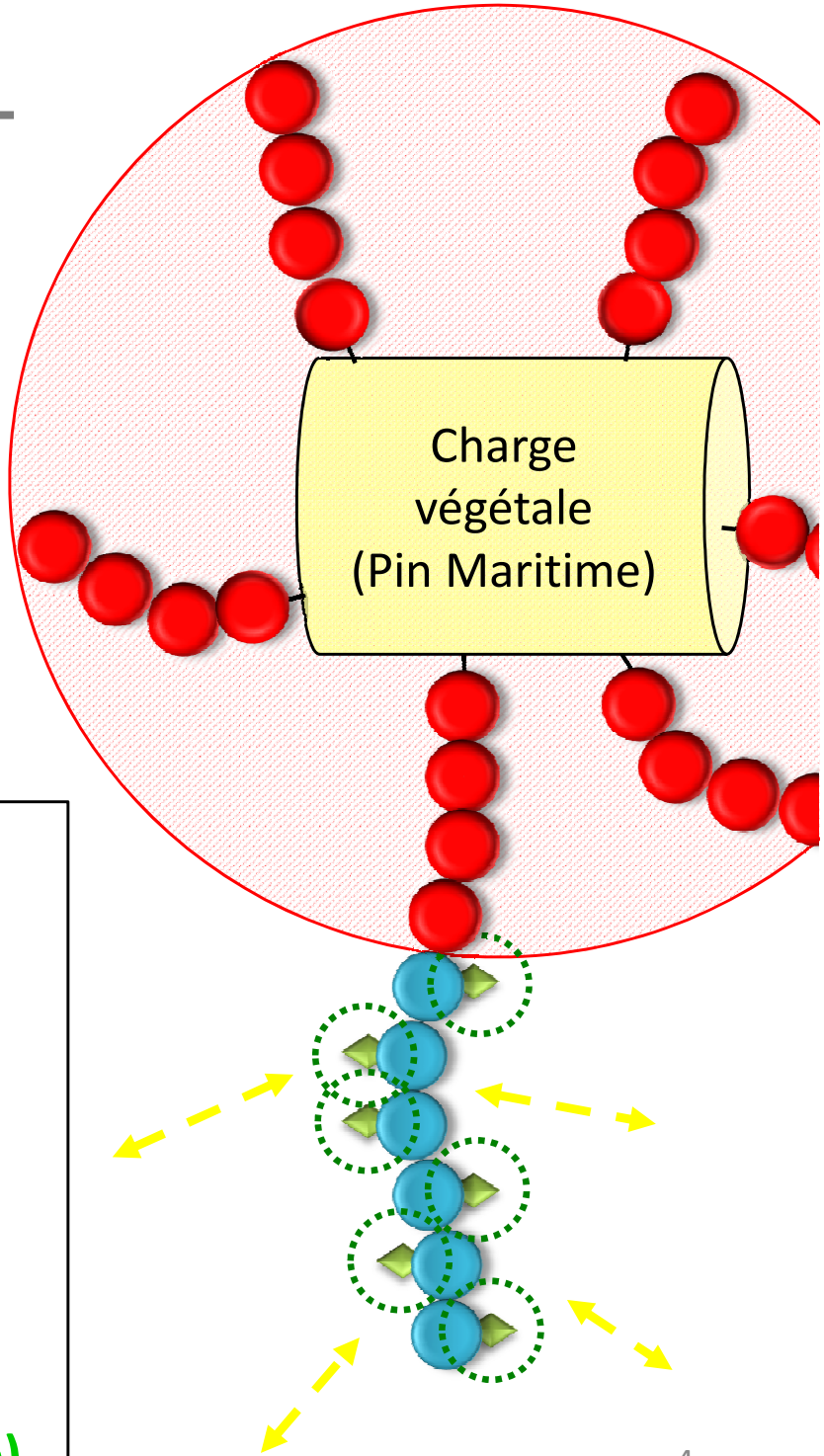
Greffage 1er bloc hydrophobe

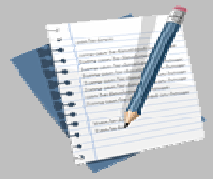
AFFINITE AVEC LE LIANT:

Greffage 2ème bloc hydrophile

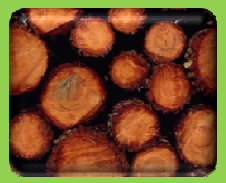
PROPRIETES SUPPLEMENTAIRES:

Ammonium quaternaire (Activité biocide)





Principe de la Polymérisation Radicalaire et de la P.R.C.



La Charge Végétale

- Nature
- Caractérisations

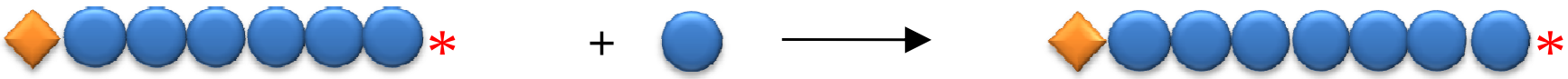
Les composites

- Nature des polymères choisis
- Caractérisations

Nouvelle voie…

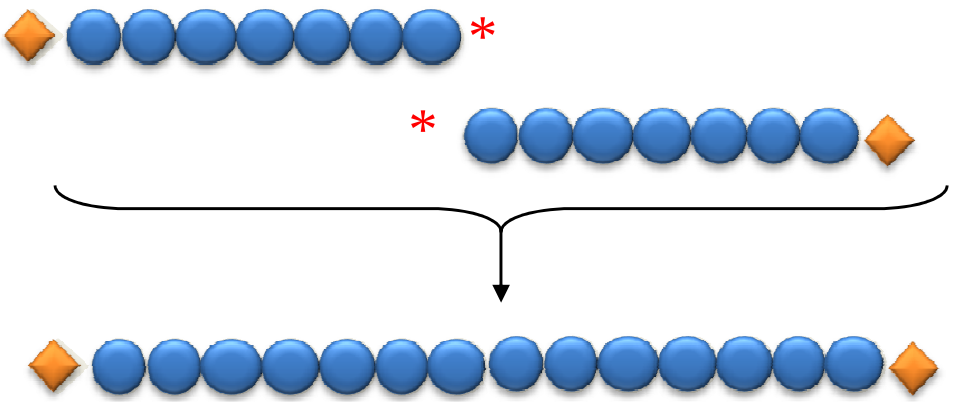
La Polymérisation Radicalaire - 1

Définition: Réaction en chaine faisant intervenir des radicaux comme centres actifs

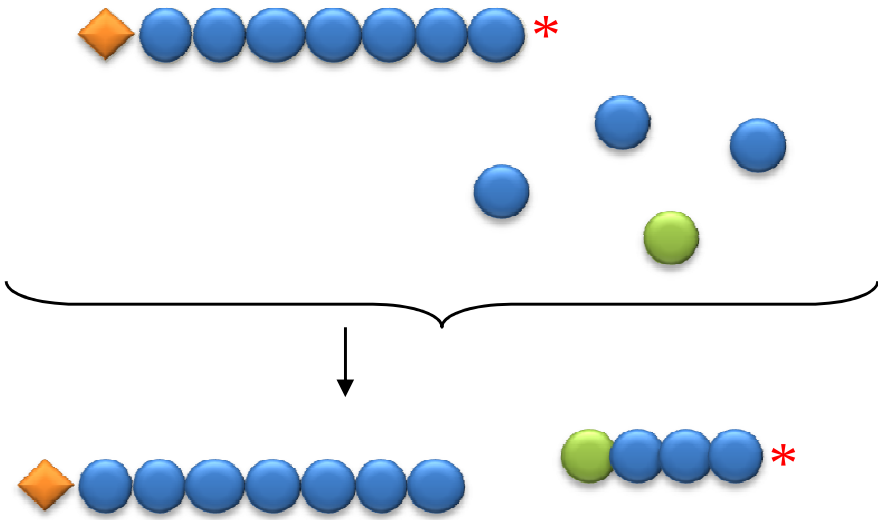


Haute réactivité du radical

Réaction de terminaison

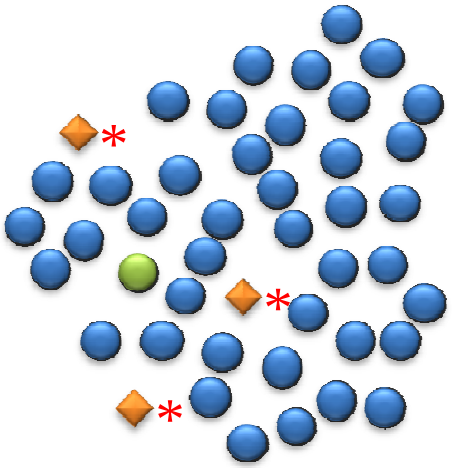


Réaction de transfert

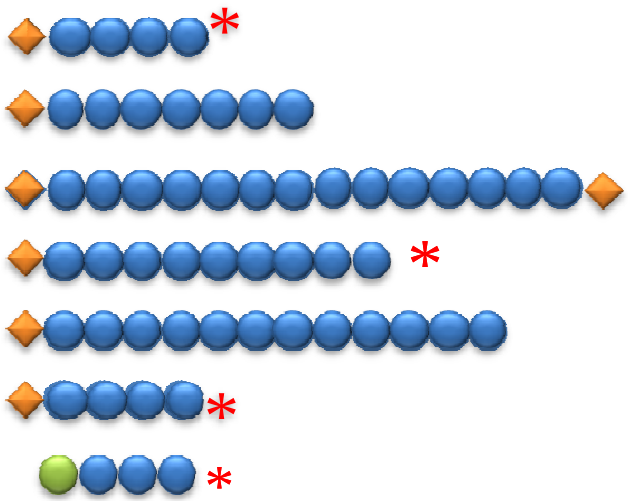


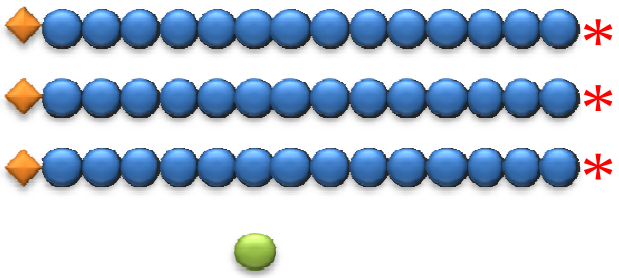
La Polymérisation Radicalaire - 2

CLASSIQUE :

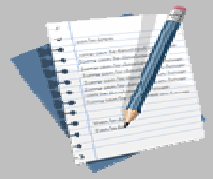


CONTROLEE :

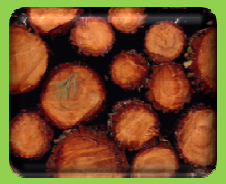




✗	Contrôle de la longueur des chaines	✓
✗	Distribution étroite des masses molaires	✓
✗	Contrôle de la fonctionnalité des extrémités de chaine	✓



Principe de la Polymérisation Radicalaire



La Charge Végétale

- Nature
- Caractérisations

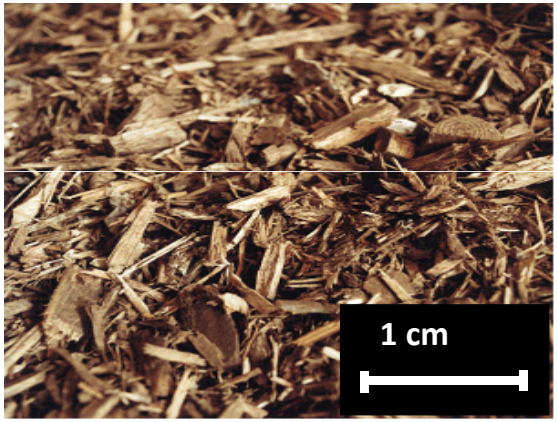
Les composites

- Nature des polymères choisis
- Caractérisations

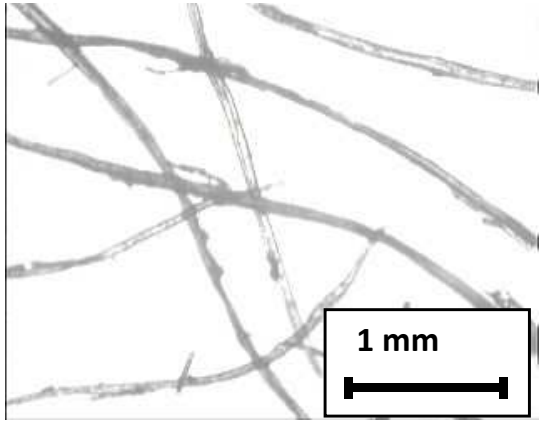
Nouvelle voie…

Choix de la charge végétale

Particules



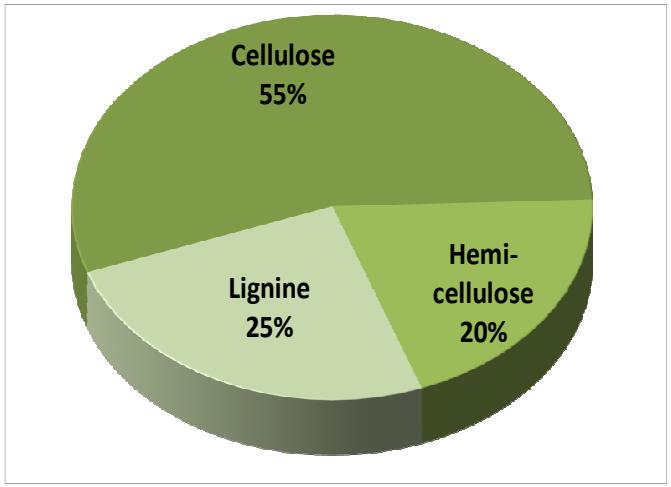
Fibres



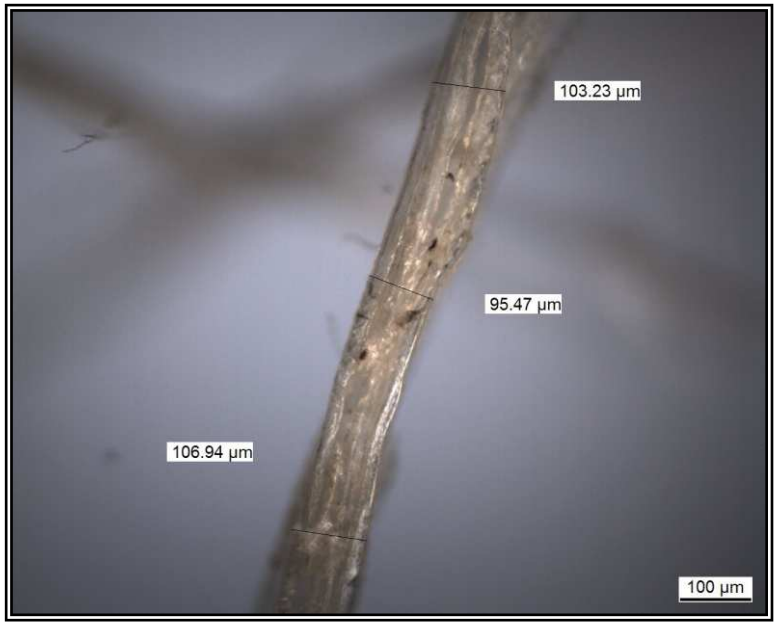
Fibres de pin maritime (FINSA MEDILAND)

- matériau plus homogène en taille
- R(surface/volume) supérieur à celui des particules

Composition:



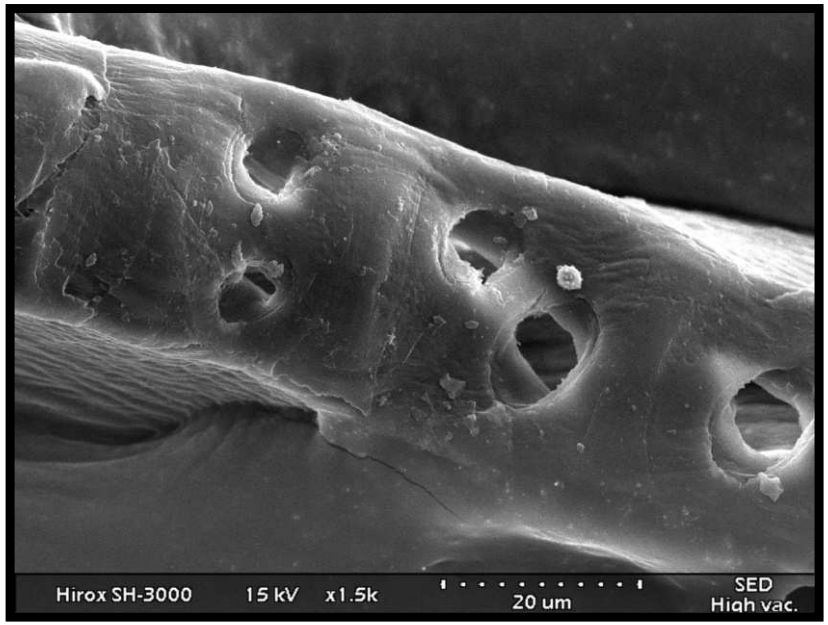
Microscope Optique

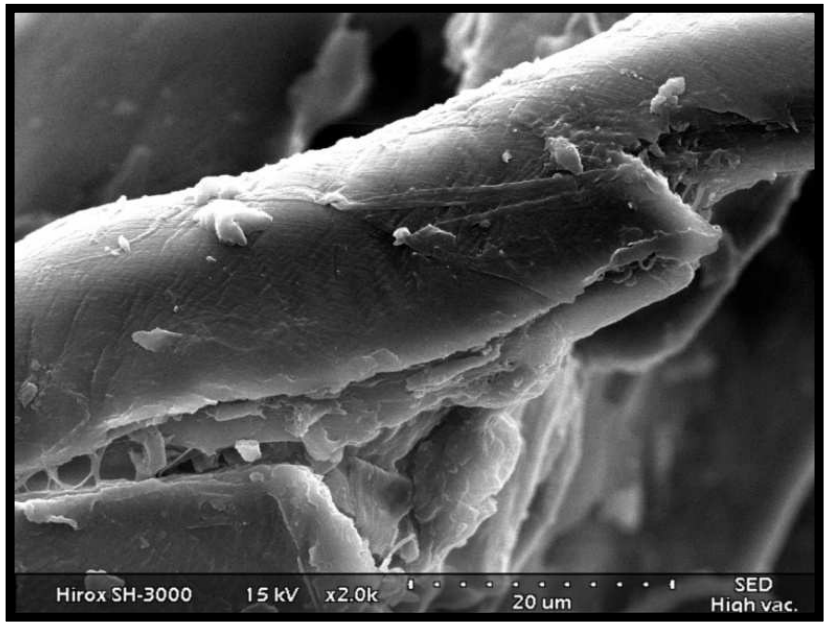


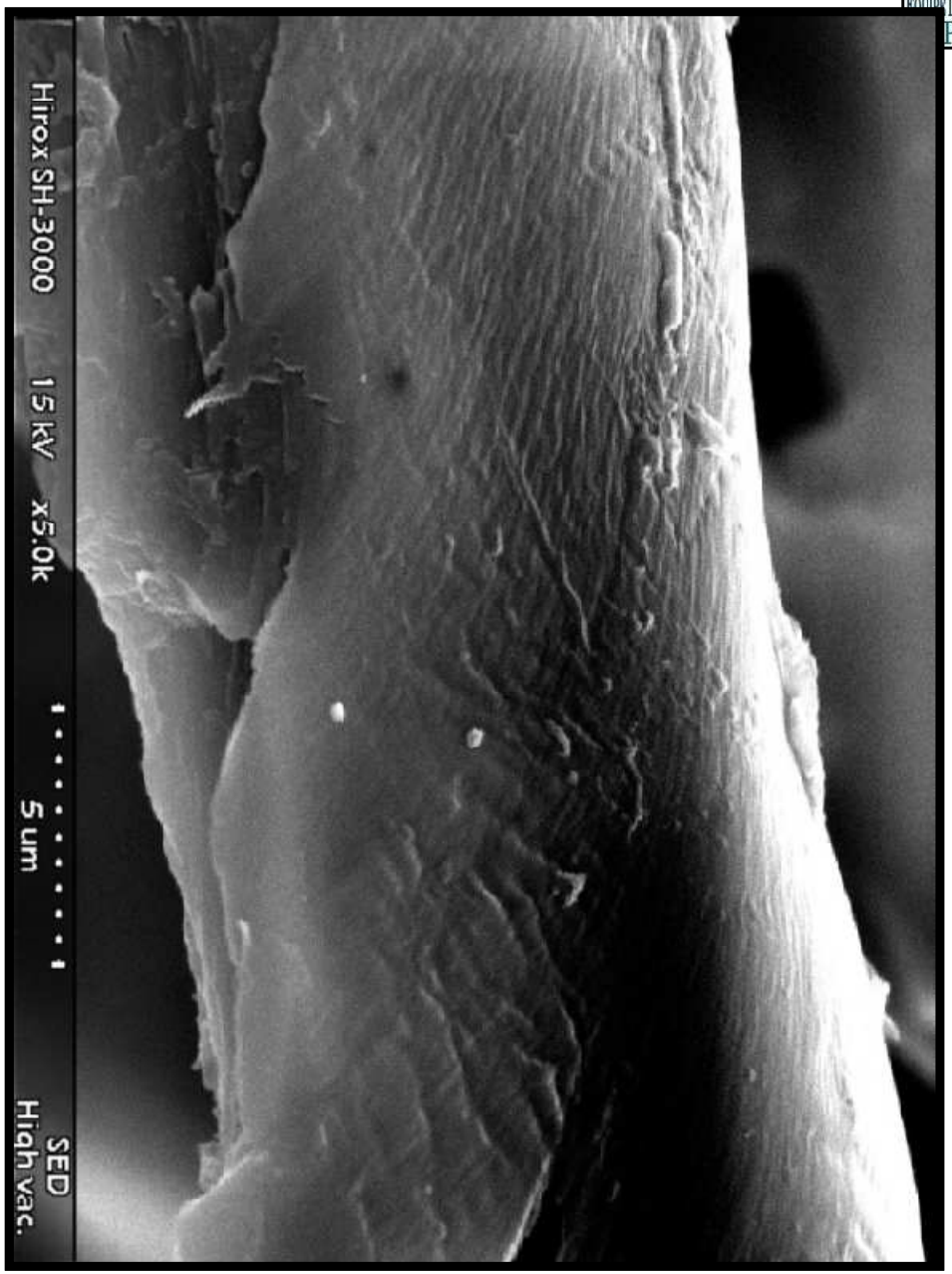
⇒ **2 mm < longueur moyenne < 3 mm**

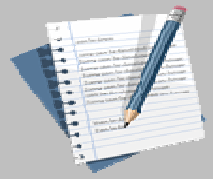
⇒ **15 µm < diamètre < 100 µm**

Microscope Electronique à Balayage

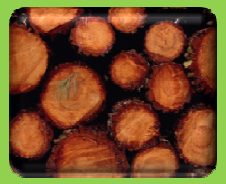








Principe de la Polymérisation Radicalaire



La Charge Végétale

- Nature
- Caractérisations

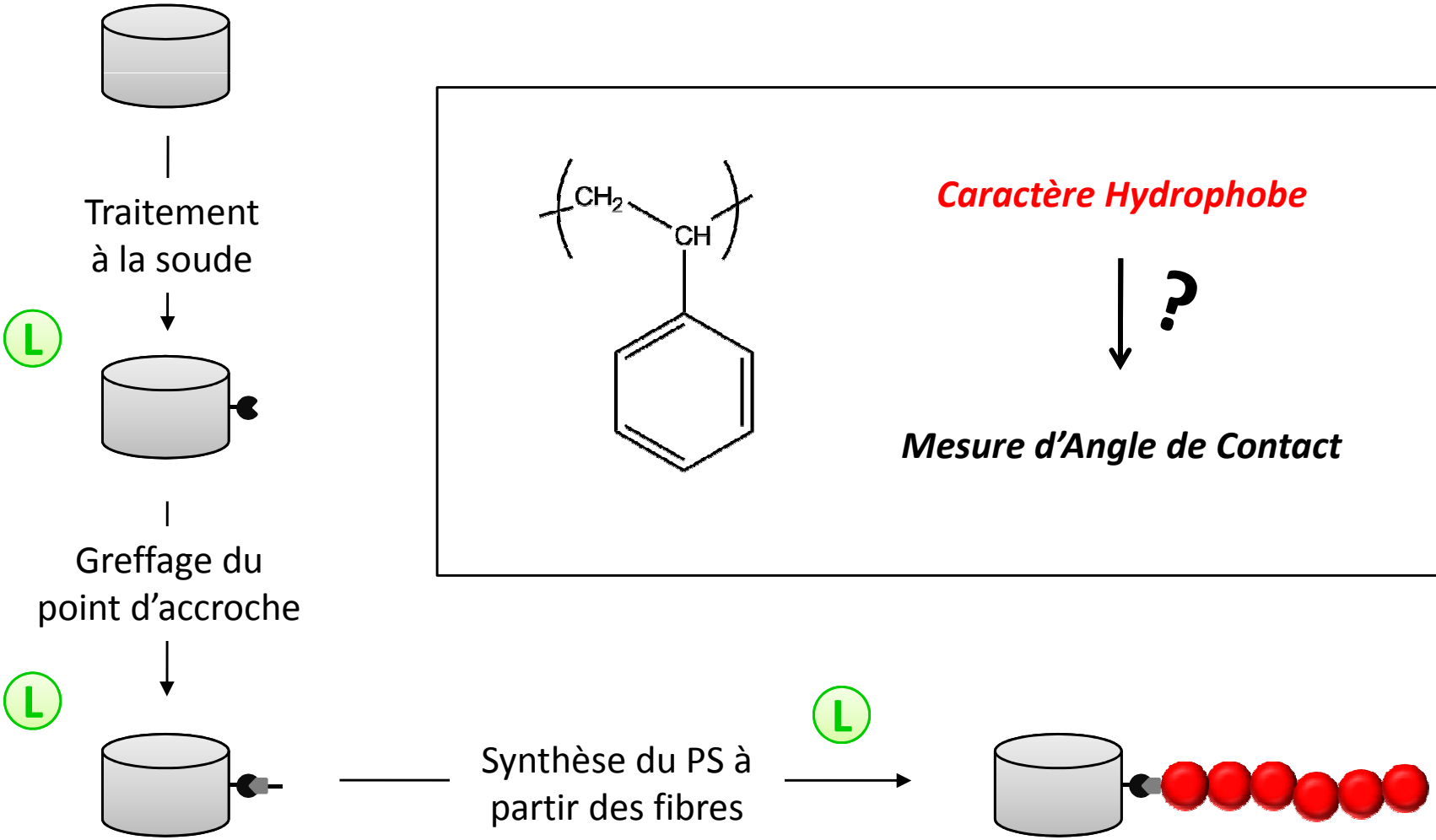
Les composites

- Nature des polymères choisis
- Caractérisations

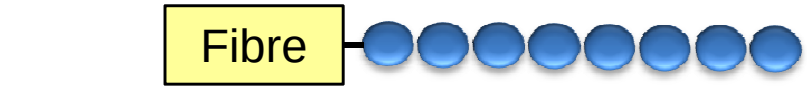
Nouvelle voie…

Composites: les différents systèmes

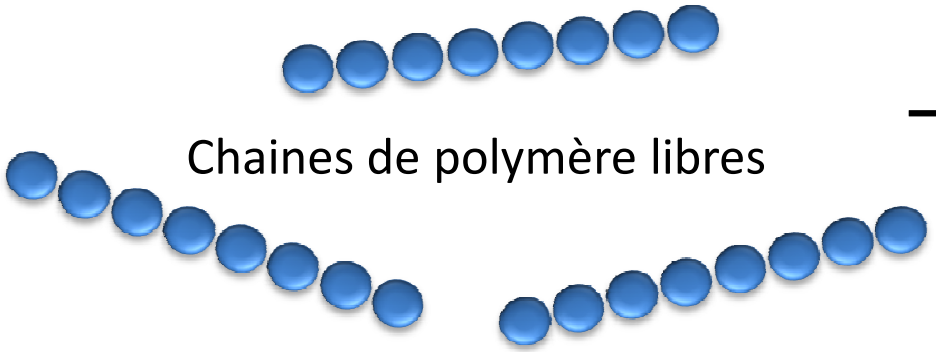
- **GREFFAGE de chaines de polystyrène (PS):**



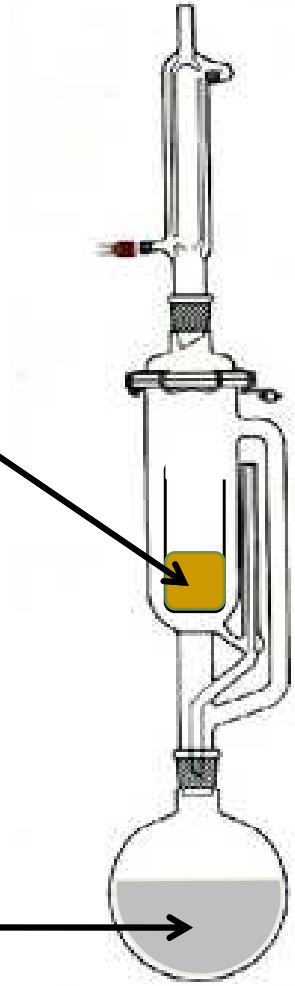
Lavage des fibres



Fibres modifiées par greffage de polymère



Chaines de polymère libres

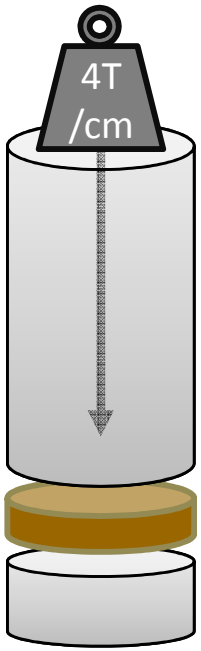


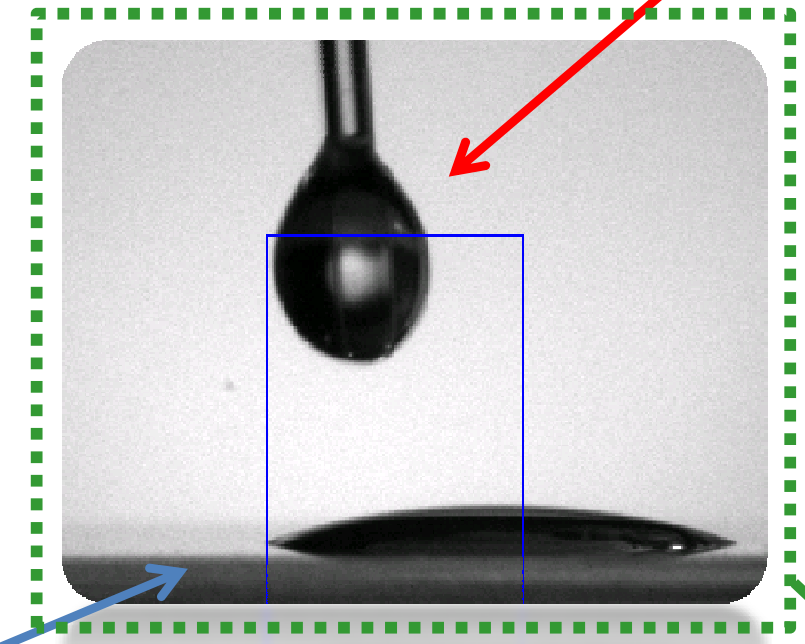
Solvant du polymère
(20 cycles)

Mesure d'angle de contact - 1

Mode opératoire suivi:

Dépôt:
Gouttelette d'eau 3D déposée à l'aide d'une seringue

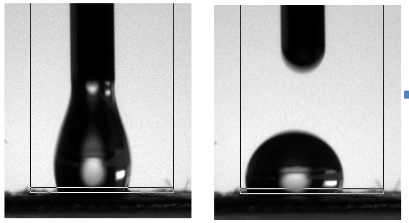


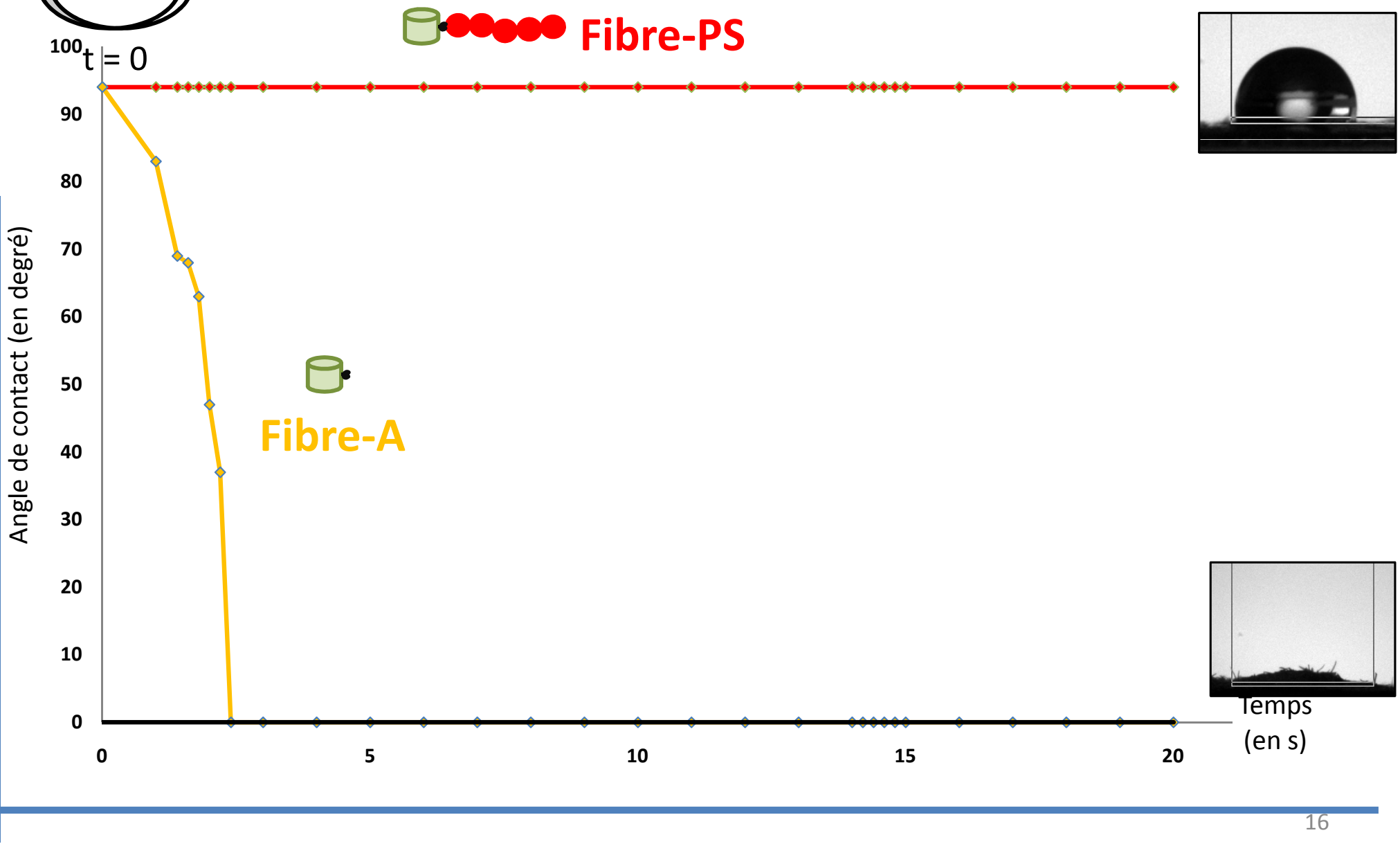


Support:
Réalisation de pastille l'aide d'une presse

Capture d'images:
Utilisation d'une caméra et d'un ordinateur

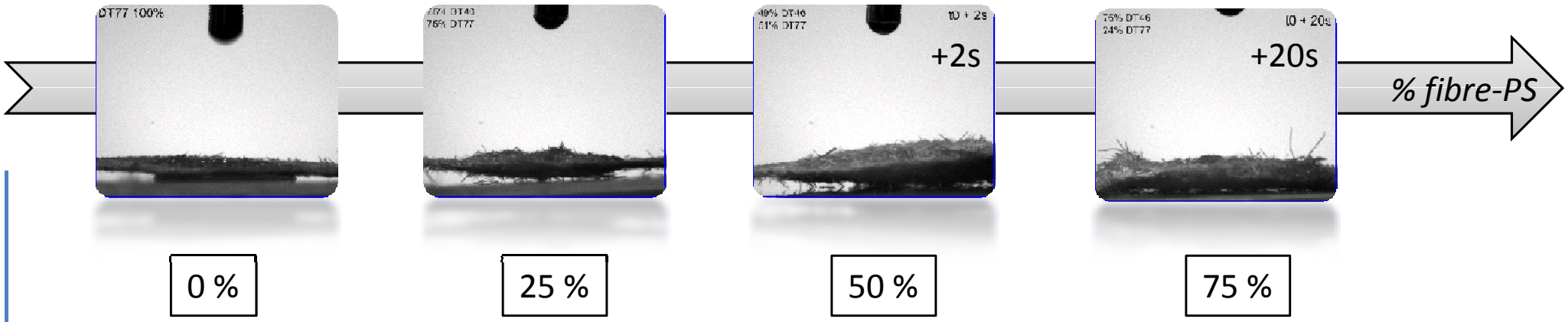
Mesure d'angle de contact - 2



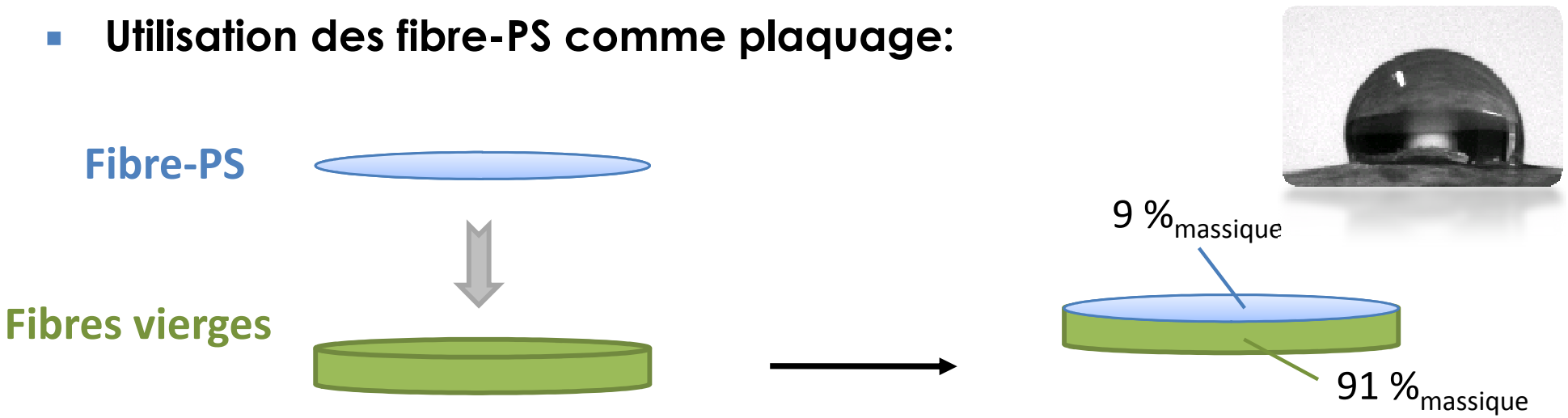


Mesure d'angle de contact - 3

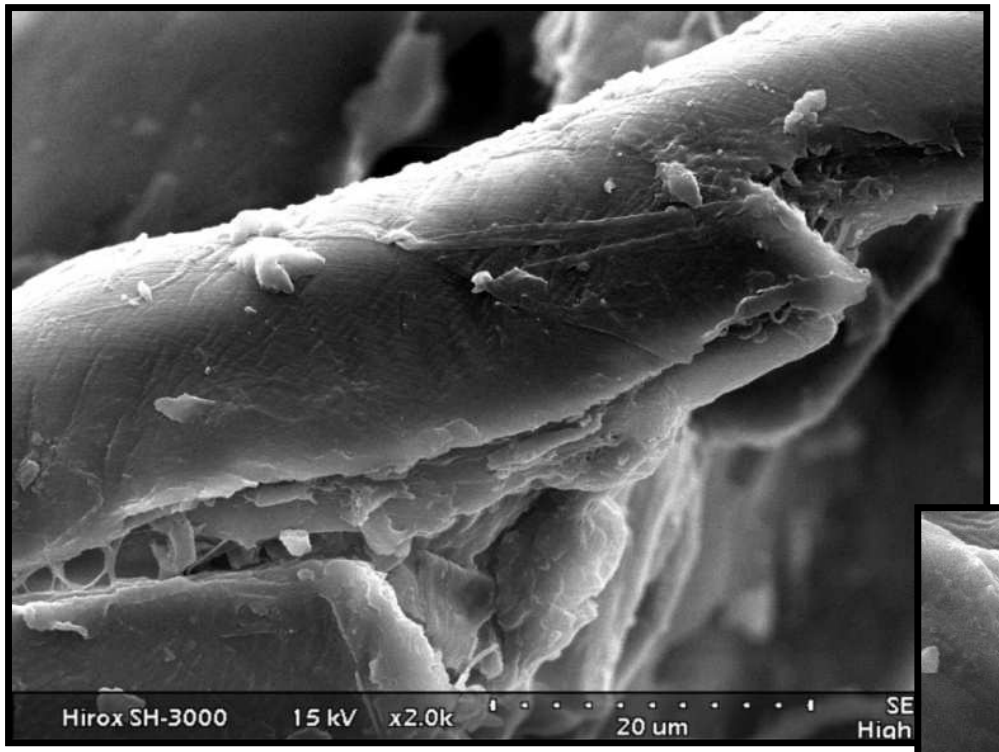
- **Utilisation des fibre-PS comme additif:**



- **Utilisation des fibre-PS comme plaquage:**

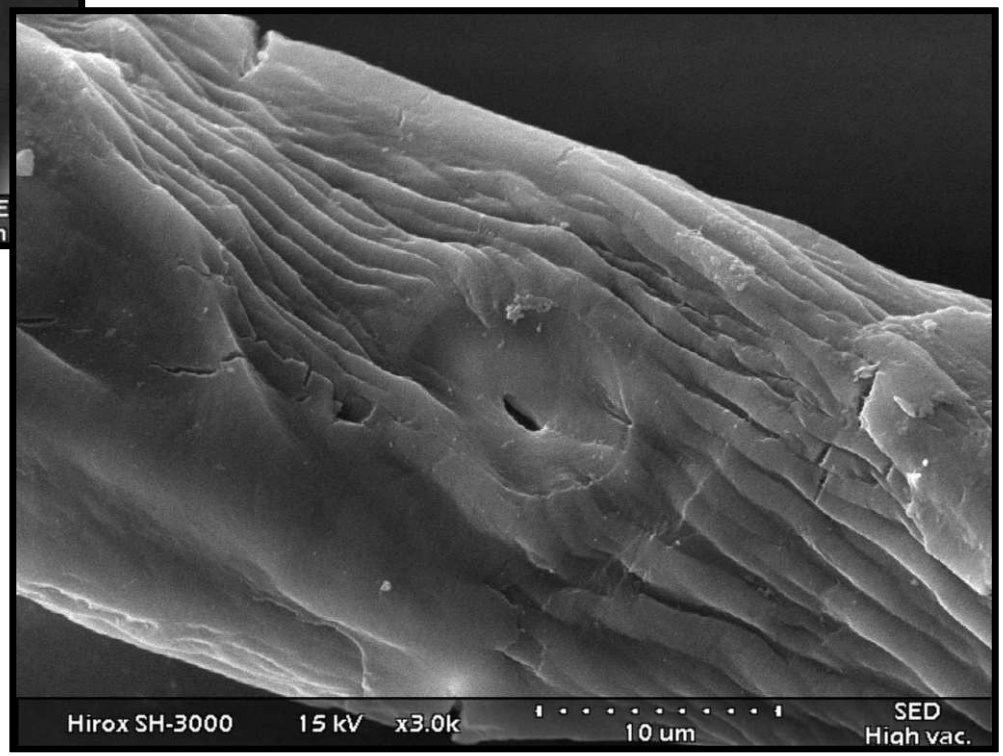


Microscope Electronique à Balayage



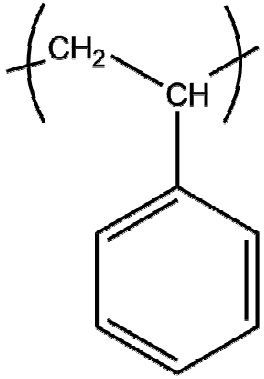
Fibres Vierges

Fibres-PS



Composites: les différents systèmes

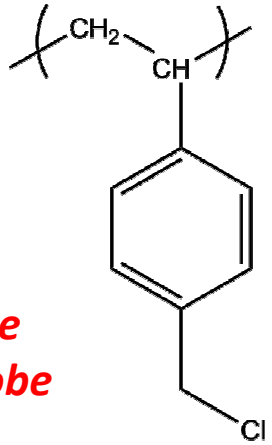
- **GREFFAGE de chaines de polystyrène:**



Caractère Hydrophobe

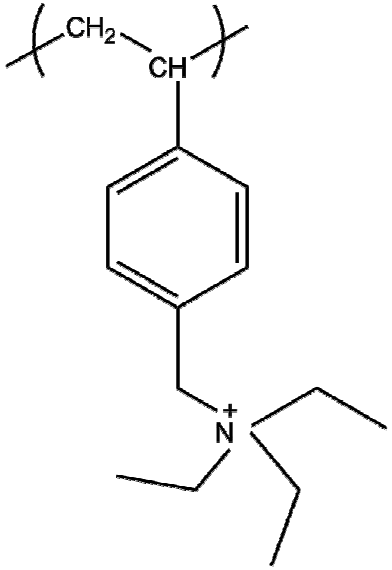
Vérifié !

- **GREFFAGE d'un second bloc de polychlorométhyl styrène:**



Caractère Hydrophobe

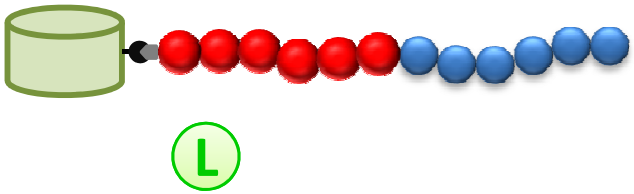
Quaternisation

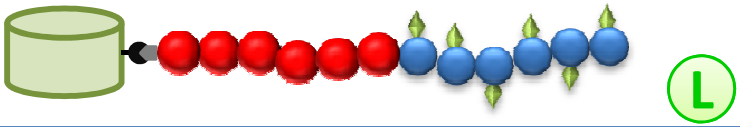


Caractère Fongicide
Caractère Hydrophile

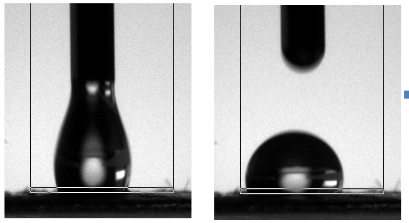
↓ **?**

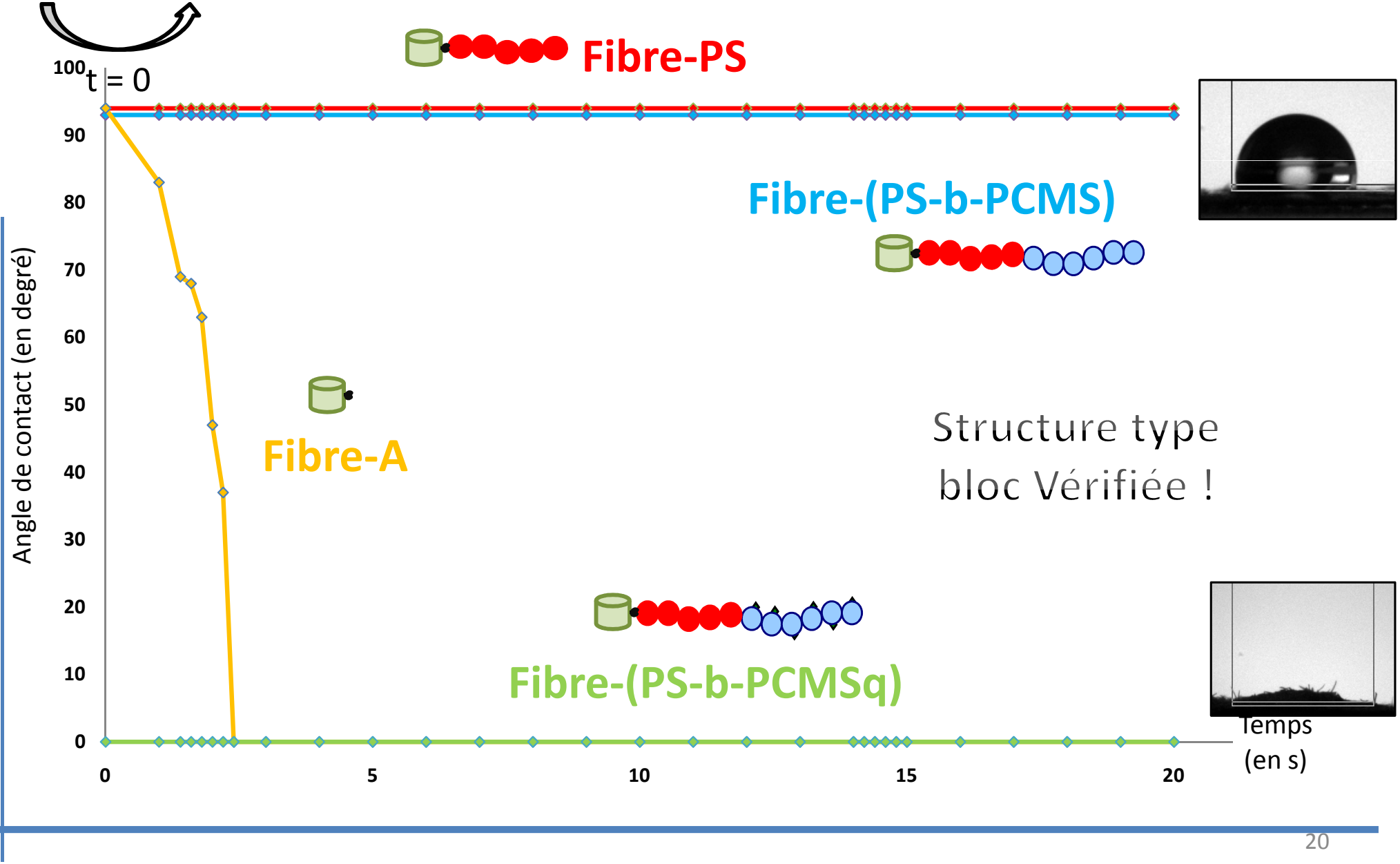
Mesure d'Angle de Contact





Mesure d'angle de contact - 2

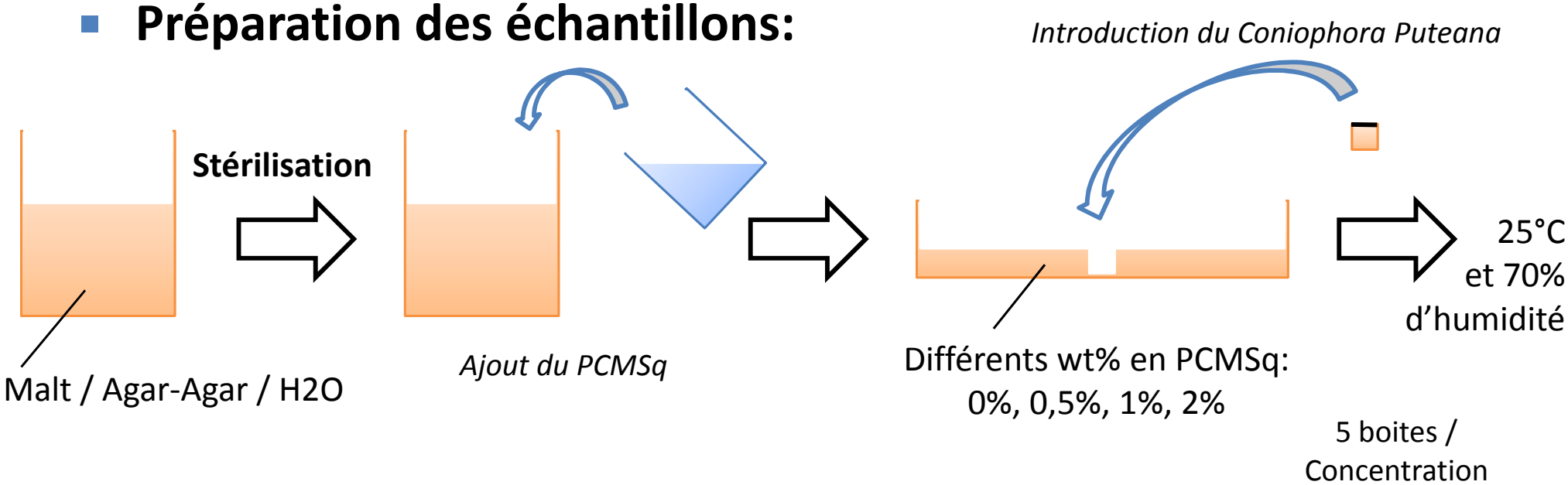




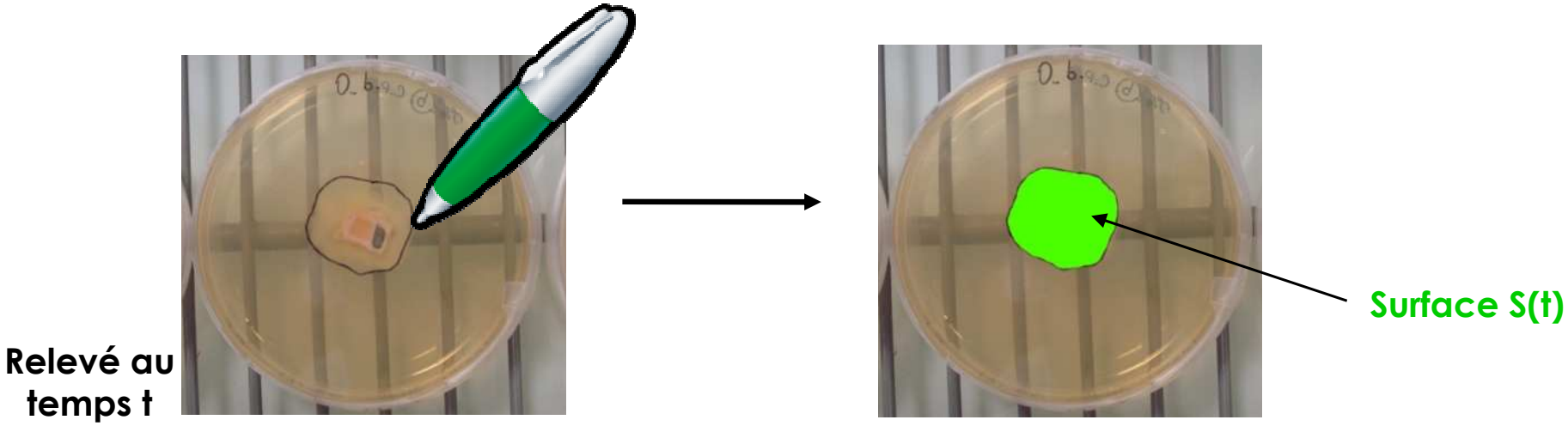
Structure type bloc Vérifiée !

Activité Fongicide: Mode opératoire

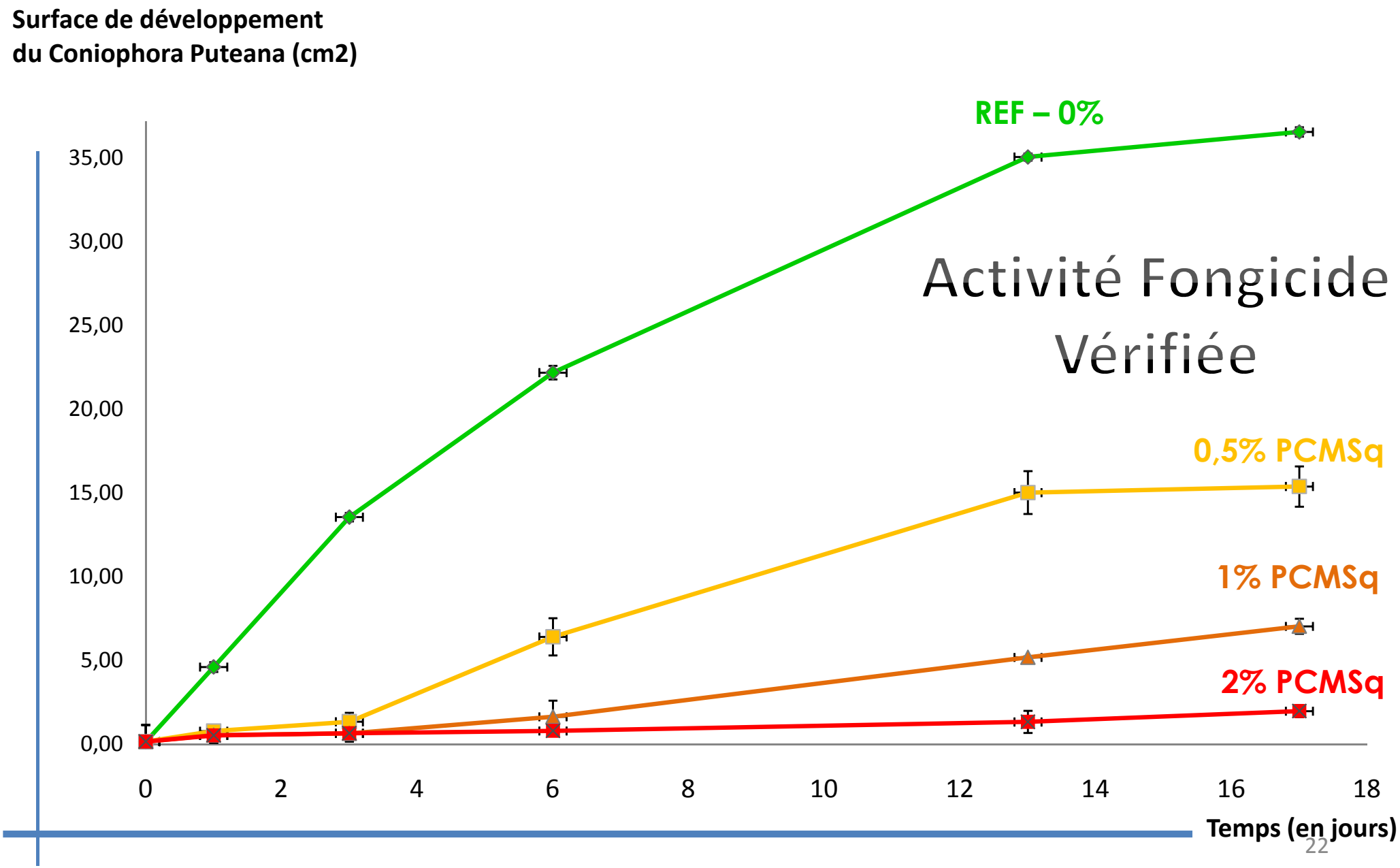
- **Préparation des échantillons:**

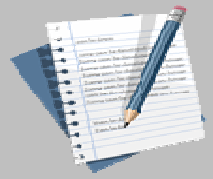


- **Observations et traitement des données:**

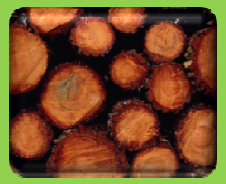


Activité Fongicide: Résultats





Principe de la Polymérisation Radicalaire



La Charge Végétale

- Nature
- Caractérisations

Les composites

- Nature des polymères choisis
- Caractérisations

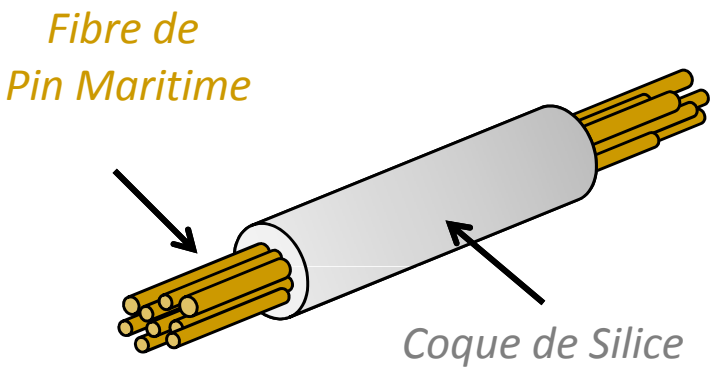
Nouvelle voie…

Pré-tests: Composite bois-silice

- **Propriété ignifugeante, dans la littérature…**

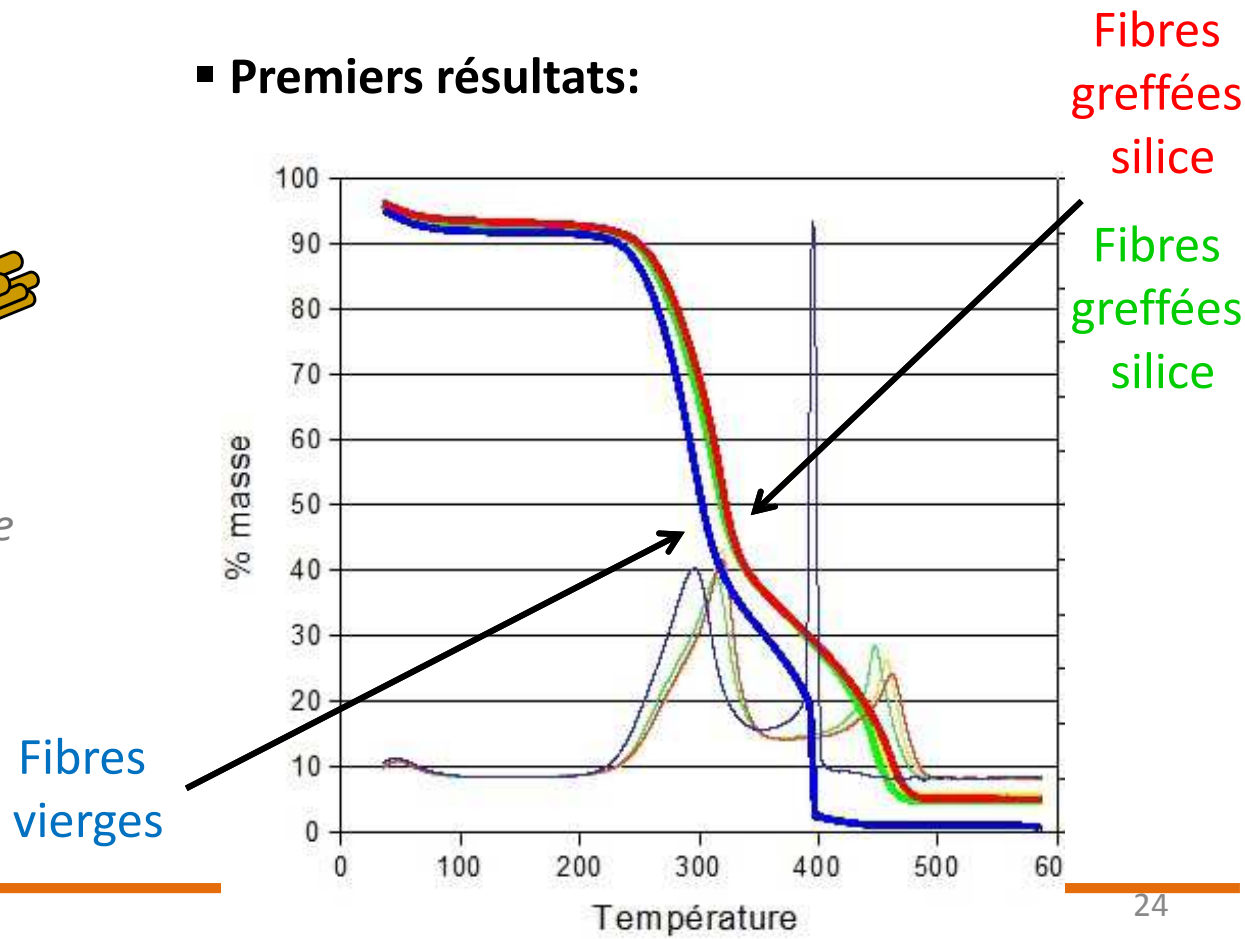
  - Accessible en utilisant des composites polymère-silice
  - Exaltation de cette propriété avec les nanocomposites
  - Problème de relargage environnemental ; perte de la propriété

- **Système envisagé:**

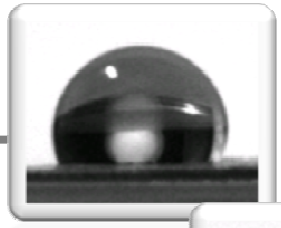


Effet ignifugeant intéressant

- **Premiers résultats:**



Conclusions



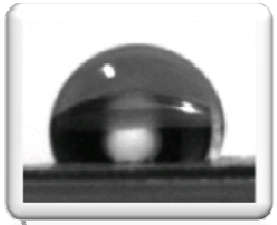
Greffage d'un 1er bloc hydrophobe

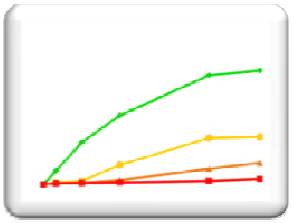
P.R.C.

Architecture contrôlée

Greffage d'un 2nd bloc hydrophile

+ Fongicide



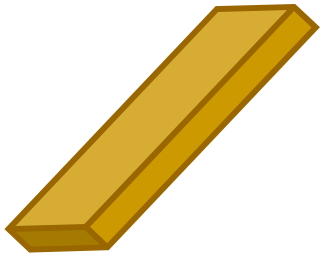


Fibres

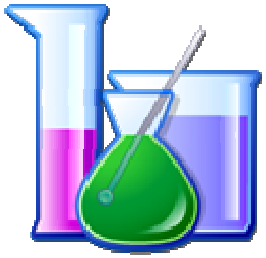
- Création d'un **liant covalent**
- Association de **plusieurs propriétés** (barrière à l'eau, aux champignons, au feu…)
- Systèmes évolutifs permettant d'obtenir des **matériaux à haute valeur ajoutée**

Perspectives

- **Synthèse de Fibre-(PS-b-PCMSq) en plus grande quantité:**



Fabrication d'éprouvettes de fibres modifiées
Evaluation des propriétés globales du composite



- **Poursuite des synthèses de composites bois-silice…**

Optimisation du greffage
Caractérisations

- **Nouveau procédé de synthèse:**

Des efforts vers une chimie plus soucieuse de l'environnement

Amélioration des rendements
Réduction des étapes de lavage
Limitation des solvants (synthèses en phase aqueuse)

Remerciements

BILLON Laurent CHARRIER Bertrand

SAVE Maud

CHARRIER Fatima

Merci pour votre attention