

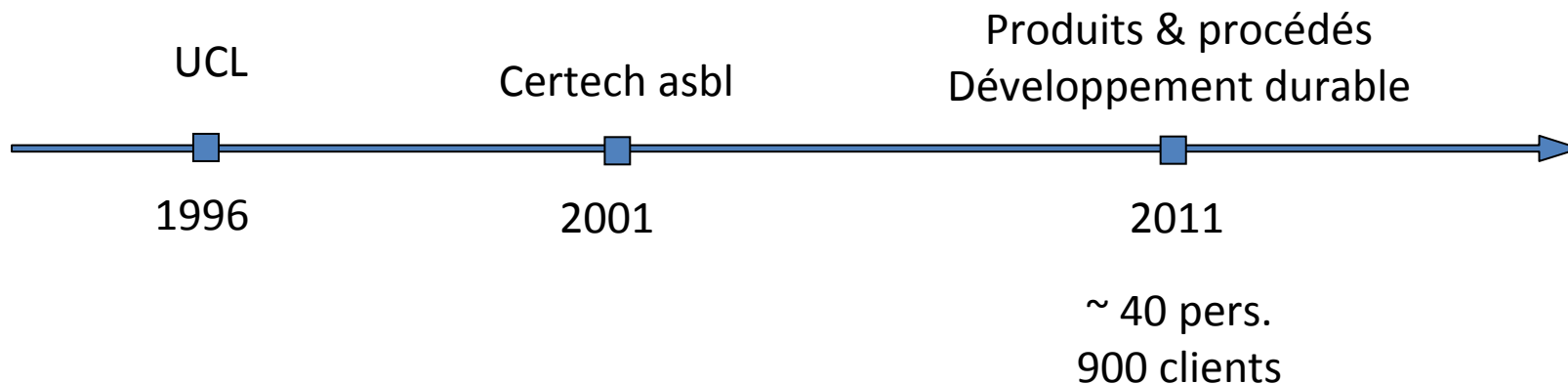
# Innov'action

*rénovation durable*

12h20-12h40

Les Composites Polymères/Fibres naturelles  
André Luciani - Certech





### Materials Technology

Product/process development

Analysis & characterisations

Formulation

### Environment

Health & safety

Energy from chemistry

Recycling

### Process intensification

Catalysis

Microtechnologies

Green chemistry

Innovative reaction media

Technologie  
des Matériaux

*Formulation - Mise en œuvre - Synthèse*

Systèmes Polymères - Matériaux hybrides, sol-gel, revêtements spéciaux.

*Analyses - Déformulation*

Caractérisations chimiques, mécaniques, rhéologiques, barrières et sensorielles...

*Procédés - Produits*

Mélange, granulation, extrusion, coextrusion, injection, ...

Environnement

*Santé - Sécurité*

Analyse de l'air, COV, poussières, bruit. Actions correctives

*Energie*

Génération, transmission, stockage.

*Recyclage*

Séparation et tri. Recyclage de déchets solides en matériaux ou énergie

Intensification  
procédés

*Cinétique de réactions*

Vitesse – Process continu à faible volume. Haute T et P. Gestion énergétique. Catalyse

*Développement de pilotes*

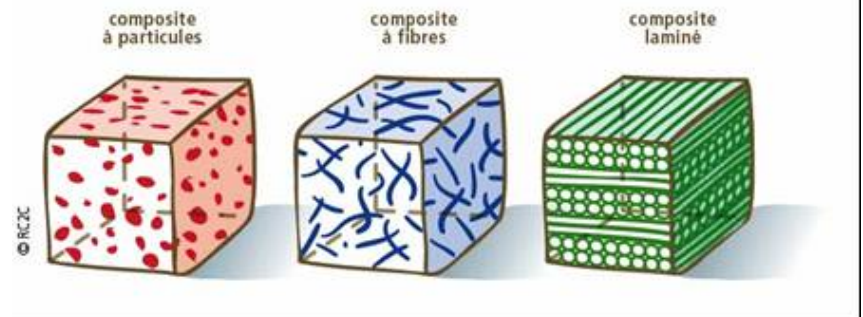
Solide/liquide/gaz.

*Gestion et contrôle réactionnel*

Outils d'analyses. Analyse multivariée.

# Les Composites Polymères/fibres naturelles

- Composites = matrice + renfort
  - Renfort
    - Propriétés mécaniques supérieures à celles de la matrice.
    - Supporte les contraintes mécaniques.
    - Effet renforçant dépendant de l'interface, rapport d'aspect, distribution, orientation
  - Matrice
    - Liant préservant l'organisation du renfort
    - Transfère les contraintes vers le renfort au travers de l'interface
    - Protège le renfort
  - Synergie entre matrice et renfort
    - Qualité de l'interface



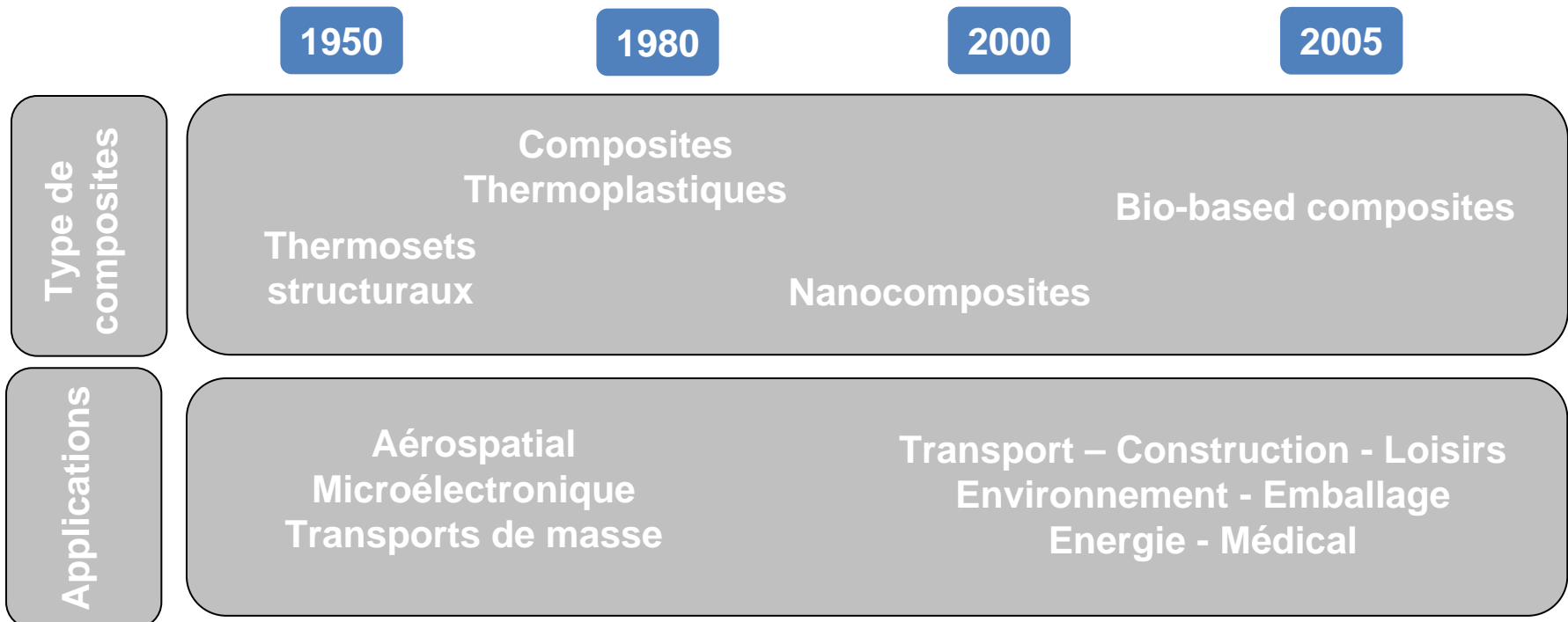
## – Matrice

- Thermoplastiques ou thermodurcissables
- Origine bio-sourcée ou pétrochimique

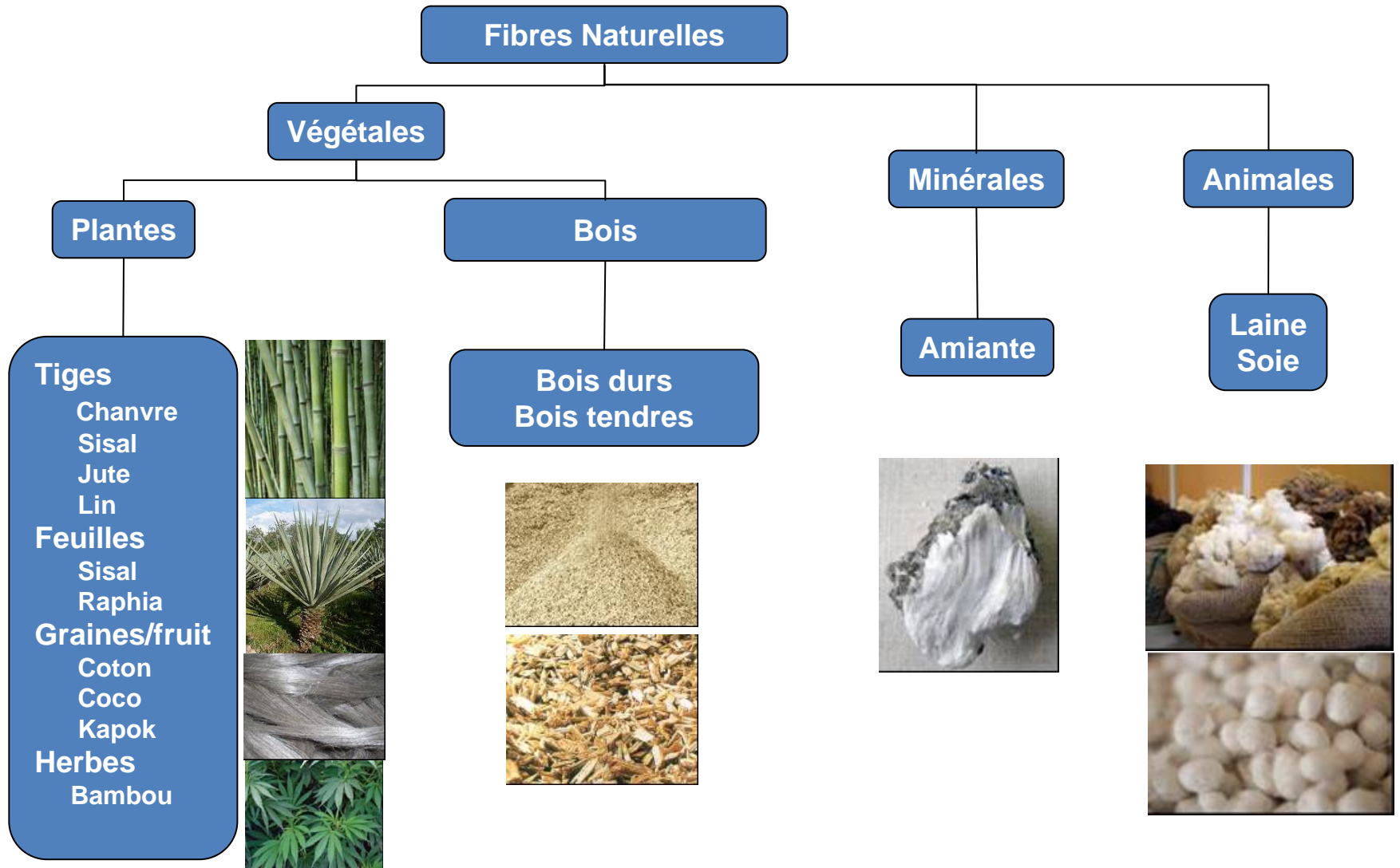
## – Renforts

- Organiques ou minérales
- Naturels ou synthétiques

- Evolution dans le type de composites et élargissement des applications

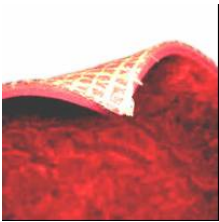


# Composites et Fibres naturelles



# Historique / fibres naturelles

1860



Lin  
(Linoleum)



Bois/Papier  
(Formica)

1920



amiante



Composites  
Bois

1940



Lin (spitfire)

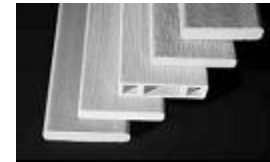


Chanvre  
(Ford)



Coton  
(Trabant)

1950



Farine de bois

2000



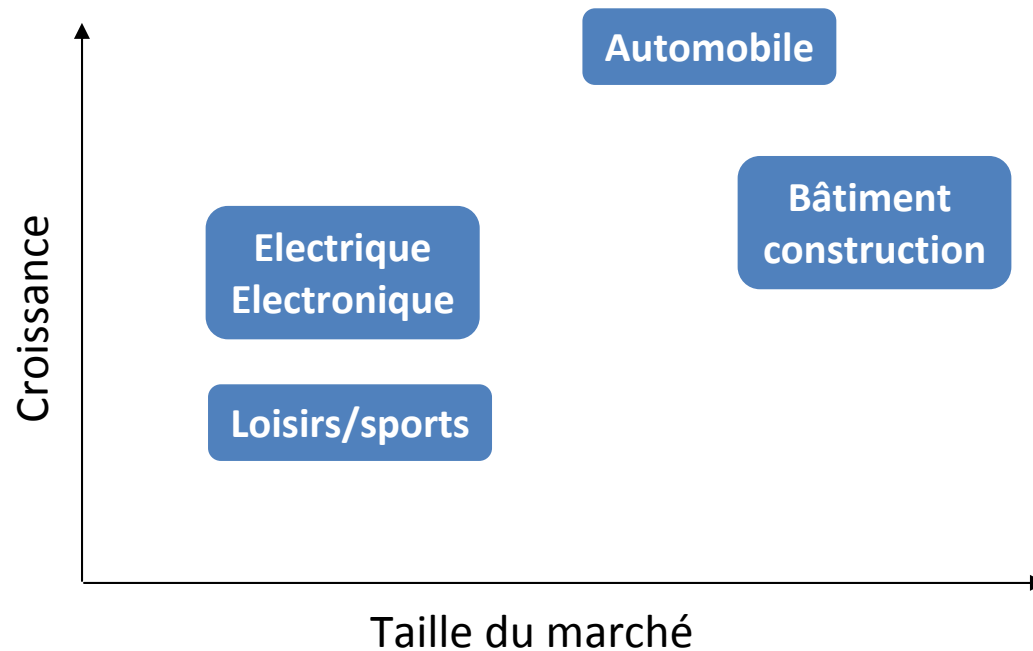
Kenaf (NEC)



Chanvre  
(Motive)



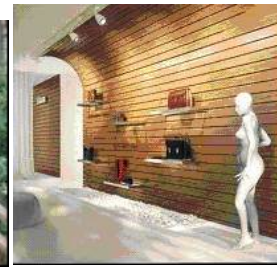
Chanvre  
(Daimler Chrysler)



- Produits légers et économiques
- Réduction CO2
- Législation / Support gouv.
- Pression clients finaux

- Automobile: → fibres « plantes »
- **Bâtiment:** → **fibres bois**

- Applications



- Plancher, terrasse (78%)
- Plaquage / revêtement bâtiment (5%)
- Clôture (5%)
- Coffrage
- Mobilier extérieur
- Portes: cadres et panneaux.
- Fenêtres: Tablettes, capots, *cadres*

- Matériaux
  - Polymères (vierges ou recyclés)
    - Polypropylène (45%), Polyéthylène (HDPE 30%), PVC (25%)
  - Bois renfort
    - Farine & granulés (70 %), fibres, copeaux.
  - Additifs
    - Agent compatibilisant, plastifiants, impact...
- Composites
  - De 45 à 70 % bois



- Divers procédés d'extrusion
  - Pré-séchage du bois ou séchage lors de l'extrusion
  - Pré- mélange ou extrusion directe
  - Batch ou continu
  - Extrudeuses co-ou contra rotatives, coniques ou parallèles, push-trusion,...
  - Formulations très variées
  - Produits pleins et moussés
- Injection
  - Automobile
  - moins développée dans le bâtiment



- Propriétés du composite:
  - Propriétés matrice
    - Sélection du bon grade (viscosité, stabilité)
  - Propriétés renfort
    - Qualité du broyage, forme des particules
    - Nature chimique de la surface
  - Dispersion, distribution et orientation du renfort
    - Procédé de transformation
  - Qualité de l'interface
    - Agents compatibilisants
    - Chimie fibre ou polymère

## • Propriétés / Bois

-

0

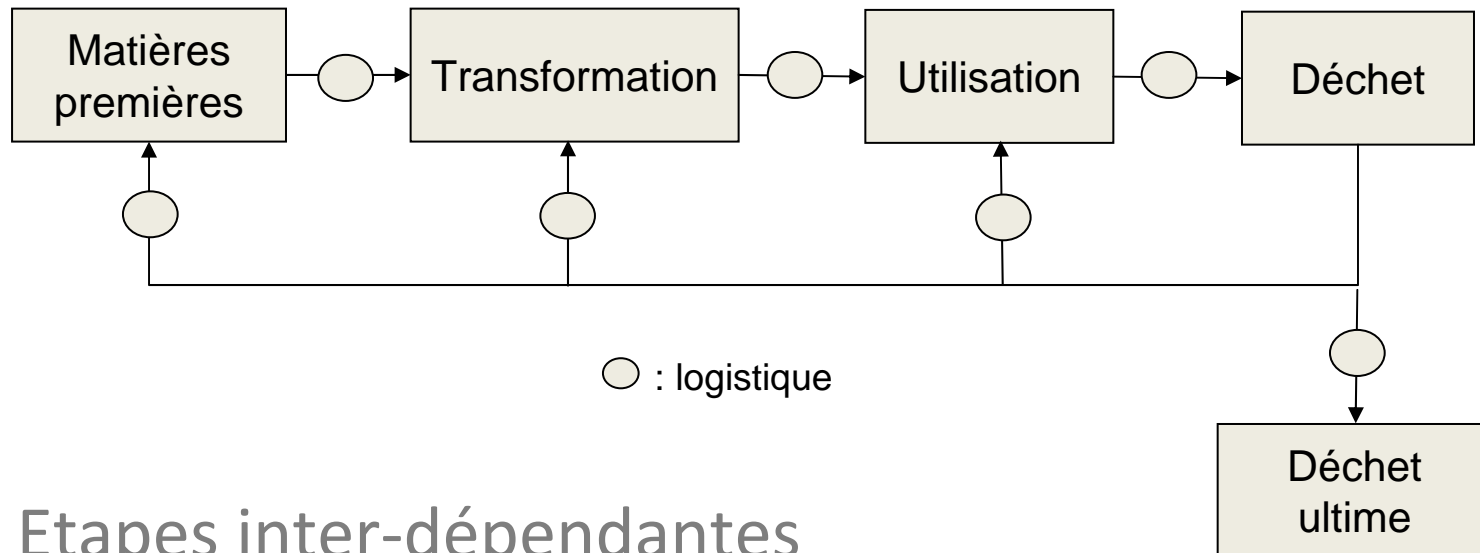
+

- Coût
- Propriétés mécaniques (PVC > PP > PE)
  - ➔ Applications non structurales

- Vieillissement (PVC > PE > PP)
- Etat de surface
- Résistance humidité
- Stabilité dimensionnelle
- Régularité, net-shape, forme complexe (creuse),...
- pas de traitement chimique
- Aspect Environnemental

- Comportement au feu

- Définition à géométrie variable
- A évaluer de façon globale (LCA)



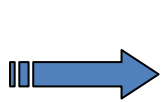
- Etapes inter-dépendantes

## Diminution de l'impact environnemental

- Allègement du produit
- Diminution de la fraction non renouvelable
- Augmentation de la durée de vie et d'utilisation.
- Recyclage

## Aspects Matériaux

- Naturel & biosourcé  $\neq$  Durable
- Produits = fonctions



Comparer impact environnemental / fonctions (et pas /kg)  
Un + environnemental n'est pas suffisant



La solution durable doit être performante

- Points clés à améliorer pour développement futur
  - Propriétés mécaniques
    - Chimie de la modification de l'interface renfort/polymères
    - Utilisation de fibres de bois plutôt que de farine
    - Utilisation de fibres autre que bois
  - ... à des coûts raisonnables
  - Applications structurelles
- Connaissance du comportement à long terme
- Impact environnemental

- Plusieurs projets publics et privés dans les domaines des composites bio-sourcés.
  - Privés
    - Modification de fibres naturelles
    - Systèmes PVC/bois pour applications structurelles
  - Publics
    - Polychanvre
      - Incorporation de fibres de chanvre dans les polymères
    - Componat
      - Développement de matrices thermodurcissables bio-sourcées (substitution polyesters)