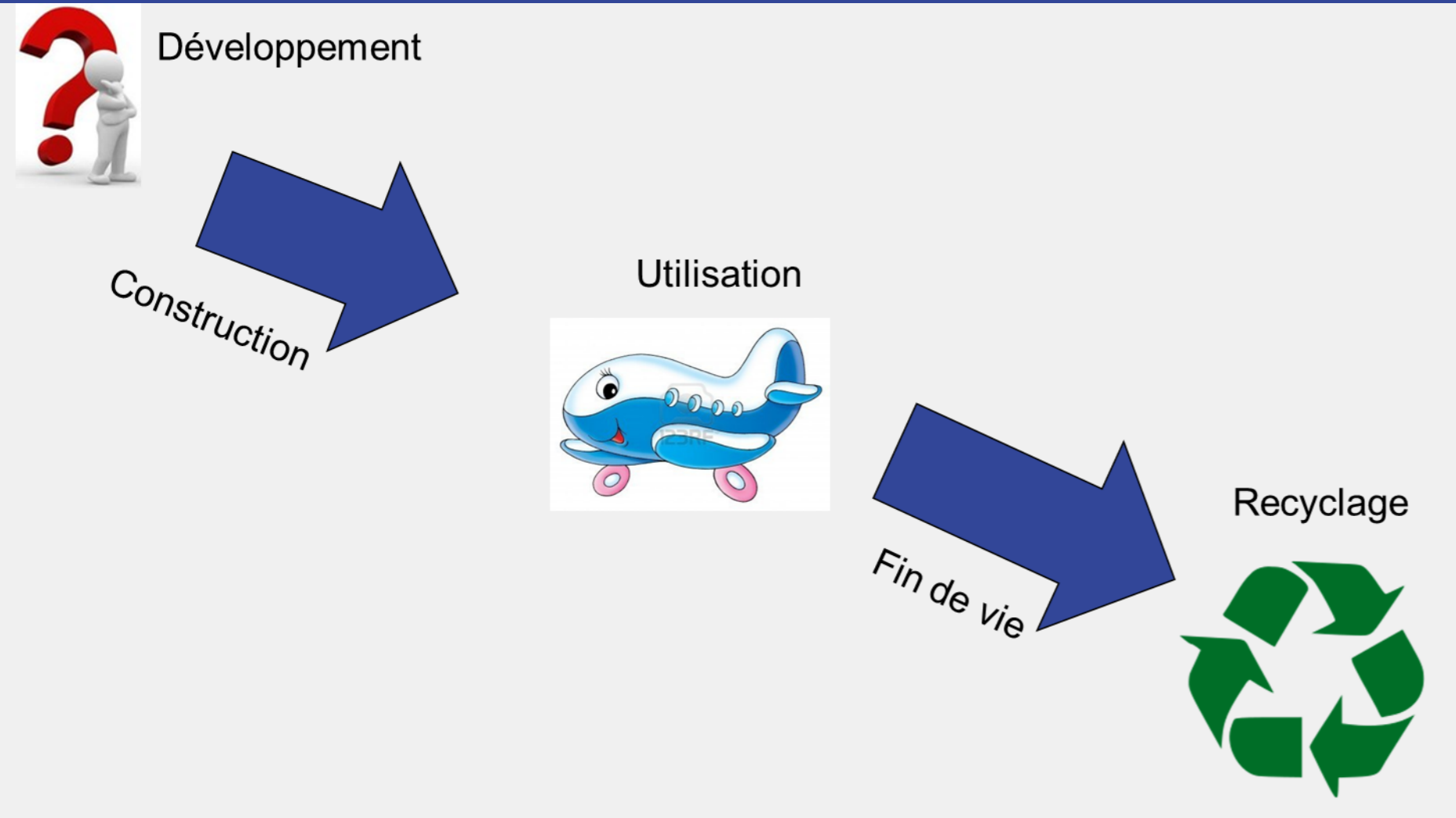


Ateliers recherche et développement durable :

- Groupe 1 : Avion de transport de personnes
- Groupe 2 : Porte-conteneurs maritime
- Groupe 3 : Canne à sucre
- Groupe 4 : Maïs
- Groupe 5 : Baskets
- Groupe 6 : Jeans
- Groupe 7 : Tablette numérique
- Groupe 8 : Impression 3D

Avion de transport de personnes

14-15 janvier 2014



Problématiques

- **Écoconception, baisse du coût de l'avion**
(producteurs et consommateurs)
- Répercussion du coût environnemental sur le prix du billet
- Optimisation de l'empreinte environnementale d'un vol
- Biocarburants, hybridation
- Valorisation des déchets de l'avion

Comment réduire l'empreinte
environnementale
du cycle de vie d'un avion ?

- **Biocarburants**
→ algues, cellulose
- **Hybridation**
→ batterie/carburant
- **Consommation**
→ aérodynamisme,
optimisation des trajets
- **Matériaux**

Comment rendre les moyens de
transport alternatifs plus attractifs
pour les utilisateurs ?

- **Taxe carbone : espace aérien européen**
→ Divergences internationales,
souveraineté des espaces
aériens
- **Encadrement de la concurrence**
→ Problème de la guerre des prix
- **Baisse du prix des autres moyens de transport**

Comment baisser le coût de l'avion
« du futur » durant son cycle de
vie ?

- **Recherche et développement sur la construction**
→ Matériaux
→ Processus de production
- **Consortium d'entreprises (nationales ou internationales)**
- **Valorisation et stockage des déchets**

Porte-conteneurs maritime

Définition générale : Un porte-conteneurs est un navire destiné au transport de conteneurs à l'exclusion de tout autre type de marchandises.

Apparu dans les années 1970 et renouveau depuis 2002.

Création

- Problème de matériaux
- Coût de 200 millions de dollars

Utilisation

- Temps d'utilisation, durée de vie
- Dégazages
- Pertes de conteneurs

Fin de vie

- Problème de pollution
- Problème de recyclage



Problématiques

Volet social :

- Le démantèlement et la production sont-elles sources d'emplois dignes ?
- L'intensification du trafic favorise-t-elle l'échange culturel ou à l'inverse est-ce un vecteur d'uniformisation ?

Volet économique:

- Comment faire un moyen de transport plus rentable ? (réduction des coûts cachés)

Volet environnemental:

- Comment réduire la consommation ?
- Comment réduire l'impact du dragage pour les ports ?

Comment intégrer le transport par porte-conteneurs dans une logique de développement durable ?

Par un navire propre ?

- **Création**
→ Progrès technologiques : afin de faire de plus grands navires
- **Utilisation**
→ Optimisation des trajets (Sykeshatton, 1976)
→ Cabotage ? (Foshi, 2004)
- **Fin de vie**
→ Optimisation d'un recyclage propre (Hossain, 2006)

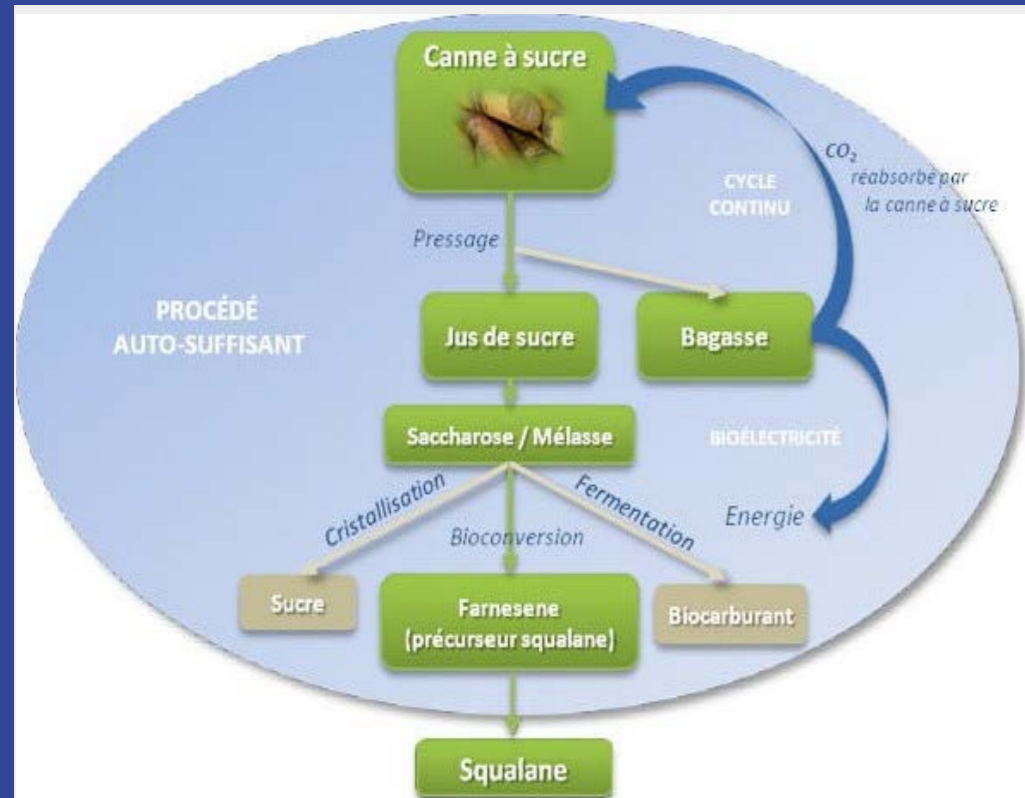
Par un navire sûr ?

- **Réduction des risques économiques et écologiques**
- **Etude afin de limiter l'effet des naufrages**
→ Projet de loi Jegouzo
- **Etude sur la forme des conteneurs**
→ Limitation des pertes
- **Etude concernant le *container sauvagement problem*** (Eley, 2002)

Vers les porte-conteneurs à voile – solaire ?

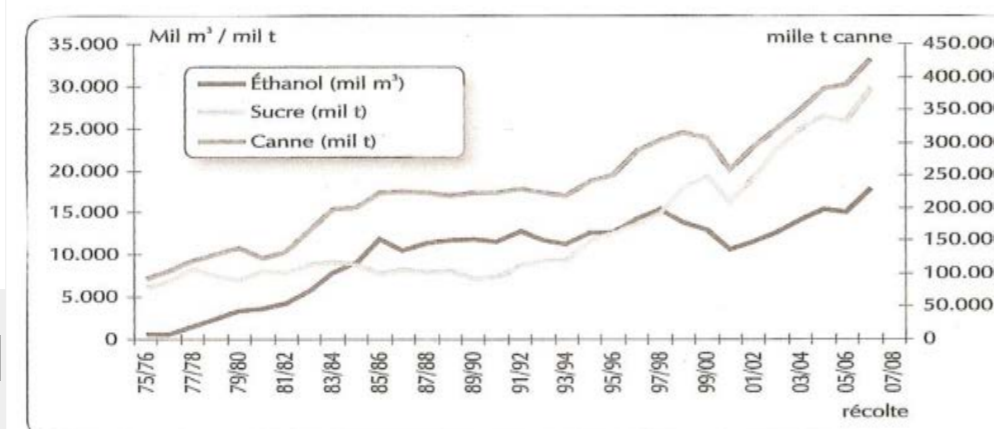


Canne à sucre



5300 kg de sucre / secondes
700 000 emplois directs
3M emplois indirects
3,6 % PIB
10 tonnes / jour / travailleur

Evolution de la production de canne à sucre, d'éthanol et de sucre au Brésil



Source: Unica, rapport production éthanol, Sao Paulo, 2008

50% surface cultivée pour l'éthanol
61 Mds\$ économisés

- Quel compromis adopter entre production destinée aux **biocarburants** et **production vivrière** ?
- Quel est l'impact du **tourisme** sur les **conditions de travail** des coupeurs de canne à sucre et sur la production ?
- Le développement des **OGM** dans la **culture de la canne à sucre** serait-il pertinent ?
- La production de la canne à sucre : un **atout** pour le pays producteur mais **à quel prix** pour les coupeurs de canne ?
- La **culture massive** de canne à sucre présente-t-elle un **danger** quant aux **ressources d'eau** des pays producteurs ?
- Peut-on optimiser le **bilan carbone** de la canne à sucre en limitant son **transport** ?

Production destinée aux biocarburants
OU
Production vivrière ?

Préservation des ressources d'eau
OU
Culture massive de canne à sucre ?

Développement de la canne à sucre
OU
Conditions de travail des coupeurs ?

Impacts environnementaux : pistes de recherches

Impacts sociaux-économiques : pistes de recherches

Biocarburant :
plus d'avantages
que d'inconvénients ?

Comment optimiser
les ressources
d'eau ?

Prévention des
traumatismes chez les
coupeurs de cannes

Améliorer l'effectivité
des lois protectrices
des travailleurs

Modélisation mathématique
pour calculer
l'empreinte carbone

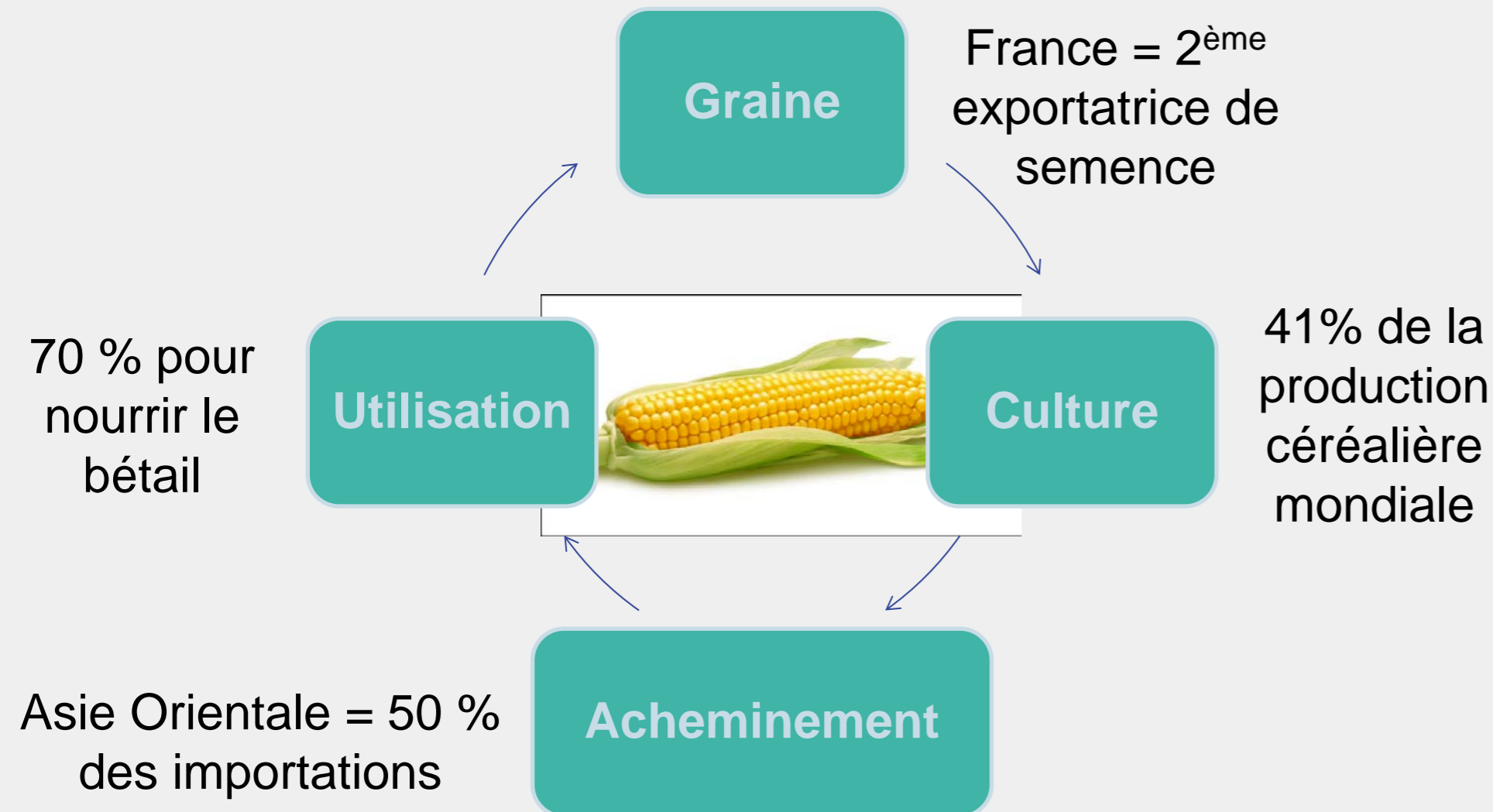
Introduction d'un circuit fermé
de l'eau lors la production
de la canne à sucre

Etude ergonomique en vue
d'améliorer l'efficacité
de la coupe de canne à sucre

Mener une enquête
pour identifier les acteurs
de la corruption

Maïs

Le maïs = 1^{ère} céréale cultivée au monde



Questions ouvertes :

Nos (importants) besoins actuels de maïs sont-ils compatibles avec la préservation de l'environnement ?

Comment évaluer les impacts des différents modes de culture ?

Programme de recherche

- **Etude des apports de l'agriculture traditionnelle**

Binage
Pluriculture

- **Répartition des modes de culture**

Culture intensive dans les pays développés ?
Culture traditionnelle dans les pays en voie de développement ?

- **Diversité des cultures**

Variétés de maïs
Variété de céréales

- **Intervention étatique (brevet haricot jaune)**

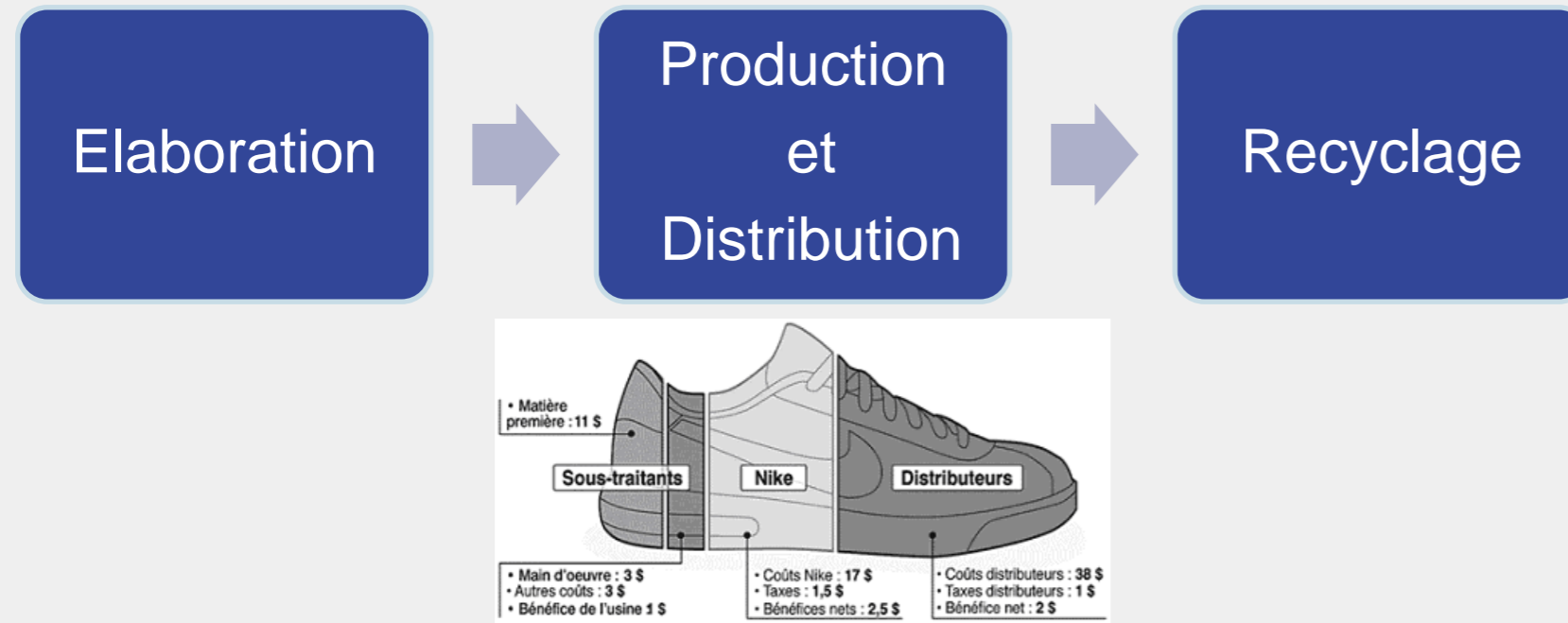
- **Apports et impacts des OGM**

Problématiques

- **Constat : Demande de maïs (837 Mt/an) > Offre (819 Mt/an)**
- **Besoin en production : L'agriculture traditionnelle suffirait-elle pour satisfaire la demande mondiale ?**
 - Culture intensive
 - OGM et effets à long terme
 - Plantation responsable, écologique, ...
- **Problème de répartition de la production**
 - Homme
 - Bétail
 - Biocarburants

Baskets

Cycle de vie



Questions rencontrées



Peut on concevoir, produire et distribuer une basket écoresponsable satisfaisant les exigences des consommateurs ?



Programme de recherche

Régulation internationale :

- Sur le coût du travail, main d'œuvre, conditions de travail
- Enquête consommateur
- Démarche d'optimisation des coûts
- Durabilité de l'étude (modification coût de transports...)

Seconde vie de la chaussure :

- Etat des lieux recyclage actuel
- Déterminer modes de fabrication : recyclage, coût, ergonomie
- Trouver voies pour seconde vie des chaussures
- Déterminer mode de collecte efficace

Choix des matériaux :

- Liste matériaux actuels : établir coût, impact environnemental,...
- Propositions matériaux alternatifs : confort, environnement
- Echantillons testés par sportifs
- Conclusion matériaux plus adaptés

Jeans

Cycle de vie

- Culture du coton (1 kg de coton = 7 000 L d'eau + 75 g de pesticides + 2 kg d'engrais chimiques)
- Transport vers les usines de production
- Confection du Jean
- Traitement du pantalon (dé lavage = 100 L d'eau/jean)
- Transport vers les points distributeurs (au total : 1,5 fois le tour de la Terre)
- Utilisation et entretien du pantalon
- Recyclage (60% des jeans récupérés sont revendus, seulement 15% recyclés)

Problématiques

- **Fabrication**
 - Culture du coton (pesticides, agriculture massive)
 - Dé lavage : sablage (pneumopathies)
 - Teinture (toxicité, pollution de l'eau et des sols)
 - Gaspillage des chutes
- **Transport**
 - Délocalisation
 - Division du processus de fabrication
- **Consommation**
 - Gaspillage (mode)
 - Recyclage, seconde vie

Comment réduire l'impact environnemental de la culture de coton ?

- Coton bio : pourquoi si peu de producteurs engagés
 - Conversion risquée et coûteuse, marché difficile à pénétrer
- Développer l'accès à l'information sur les cotons bio
- Envisager une transition avec les cotons mélangés
- Développer une approche commune du coton bio dans l'industrie textile
 - Perplexité des entreprises et des consommateurs
- Développer une stratégie marketing

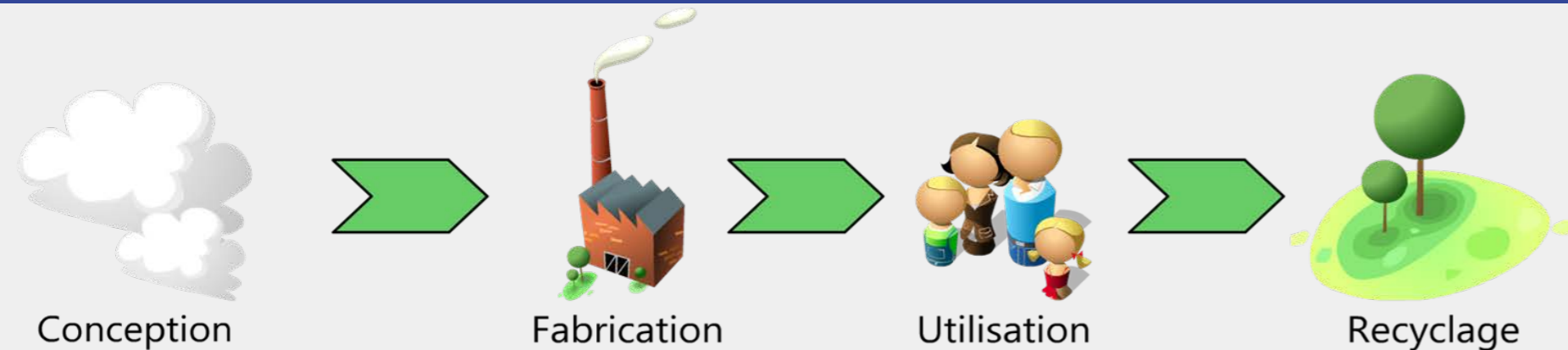
Comment remédier au problème économique, social et environnemental du sablage ?

- Développement de nouvelles techniques
 - Pierre ponce
 - Laser
 - Ozone
- Solutions législatives
 - Législation nationale / mondiale (OMC)
 - Chartes éthiques, soft law

Comment pérenniser le jean ?

- Augmenter la durée de vie
- Recyclage
 - Fours / Machines (effilochage, défibrage)
 - Isolation
 - Campagnes d'information et de sensibilisation au recyclage

Tablette numérique



Chiffres clés

Ventes : 200M tablettes en 2013 ¹
Émission CO2 : 180 kg par tablette ²
Pollution : 67% lors de la fabrication ²
Consommation annuelle : 11.9 kWh par tablette

¹ International Data Corporation (étude sur les ventes de tablettes dans le monde entre 2010 et 2012)

² Greenpeace

³ Electric Power Institute (iPad Electricity Consumption in Relation to Other Energy Consuming Devices)

Comment intégrer la tablette au développement durable ?

Conception

- Extraction des ressources
- Energie
- Coût carbone de la délocalisation
- Toxicité des composants

ONG les amis de la Terre
(Mining for smartphone)

Utilisation

- Consommation énergétique
- Problème de santé
- Mentalité : effet de mimétisme, de publicité, effet Velden
- Substitution d'autres produits (livres, courriels, vidéoconférences, ...)

Apply Economics

Fin de vie

- Retraitement des composants
- Impacts santé dans les pays sous-développés

Directives Européennes
DEEE et RoHS de 2002

Comment faire du recyclage des tablettes un procédé rentable pour les entreprises ?

- **Pôle de recyclage** commun entre entreprises (incitations sur la base du volontariat)
- **Label** pour valoriser les entreprises aux yeux des consommateurs
- **Innovation** dans les méthodes de création et recyclage
- Recherche sur des **matériaux propres** et non toxiques
- Mise au point de **méthodes efficaces et efficaces** de recyclage pour le pilotage de la performance
- **Normes** sur l'obsolescence programmée (interdiction)

Comment intégrer l'utilisation de la tablette dans un fonctionnement durable ?

- **Campagne de sensibilisation** au développement durable
- Rôle du développement durable à **l'école**
- **Ecopad** : prototype à développer (photovoltaïque)



Impression 3D

Définition - Utilisation

Imprimer couche par couche de la matière
Ordinateur + imprimante 3D → objet réel

Utilisation surtout du plastique (aussi métal, céramique, béton...)

Problème : machines monochromes

Évite la création de moules → pas de déchets et moins coûteux

Personnaliser les objets à moindre coût

Consommation énergétique du procédé d'impression 3D par rapport au procédé de production de masse ?

- Etude de marché : consommateurs éventuels ?
- Quantification de la consommation énergétique d'une imprimante ? D'une usine ?

→ Calcul et comparaison de l'empreinte écologique des procédés

Supplanter la production industrielle de masse par l'impression 3D

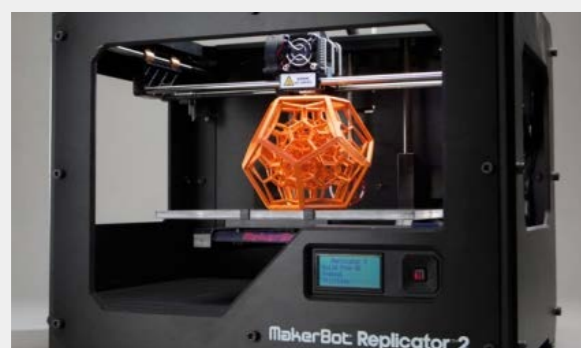
Est-ce possible ? Est-ce souhaitable ?

Technique :

- Diversification des matériaux : machines polychromes
- Fabrication de volumes plus grands et plus complexes

Socio-économique :

- Démocratisation : brevets-prix, compétences



Environnement :

- Consommation énergétique du procédé

Socio-économique :

- Destruction de l'emploi
- Diversification des modes de vie

Ethique :

- Médecine : limites morales ? Clonage ?
- N'importe quel objet ? (aliment, drogue, armes)
- Juridiquement : contrefaçon, propriété intellectuelle

Destruction de l'emploi si démocratisation de la technique ?

- Quantification de la destruction potentielle d'emplois (relocalisation)
- Comparaison à la création d'emplois autour de la technique d'impression 3D
- Etude sur les possibilités de reconversion : nouvelles formations ?

→ Calcul des impacts et intérêts