



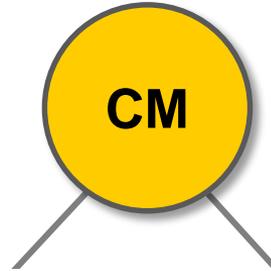
Eco-innovation et innovation frugale: deux approches de conception durable

Séminaire DD01 2019

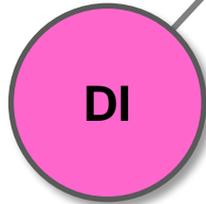
Flore VALLET



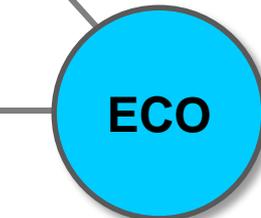
école _____
normale _____
supérieure _____
paris-saclay _____



Conception Mécanique
Agrégation (1993, ENS Cachan)



Design Industriel
DESS Design Industriel
& Conception de Produits (2000, UTC)



Eco-conception
Thèse (2012, UTC)



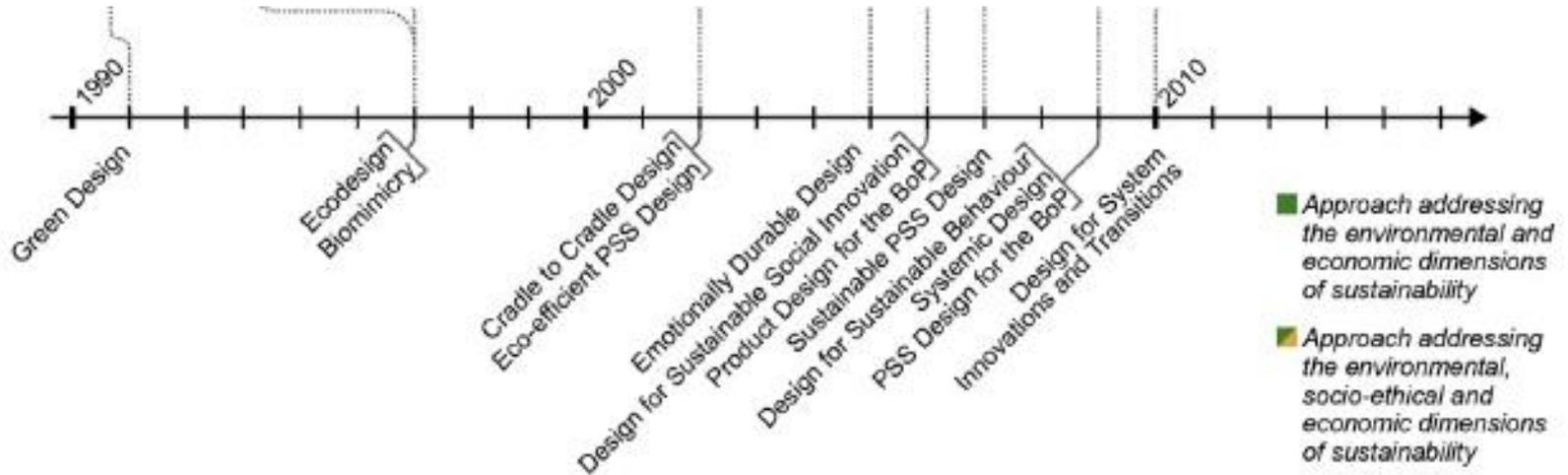
La Chaire Anthropolis a pour objectif de placer l'humain au centre de la conception des systèmes et services de la ville et de son agglomération.

L'enjeu majeur de la Chaire Anthropolis est de définir les nouveaux usages dans la mobilité urbaine de demain en s'appuyant sur le développement d'éco-innovations.

- ◆ **Quelques définitions: éco-conception et éco-innovation**
- ◆ **Prise en compte des parties prenantes**
- ◆ **Exemples de produits et services éco-innovants**
- ◆ **Recherche en éco-innovation: projet ANR ALIENNOR**
- ◆ **Innovation frugale**

Evolution des approches: conception et environnement

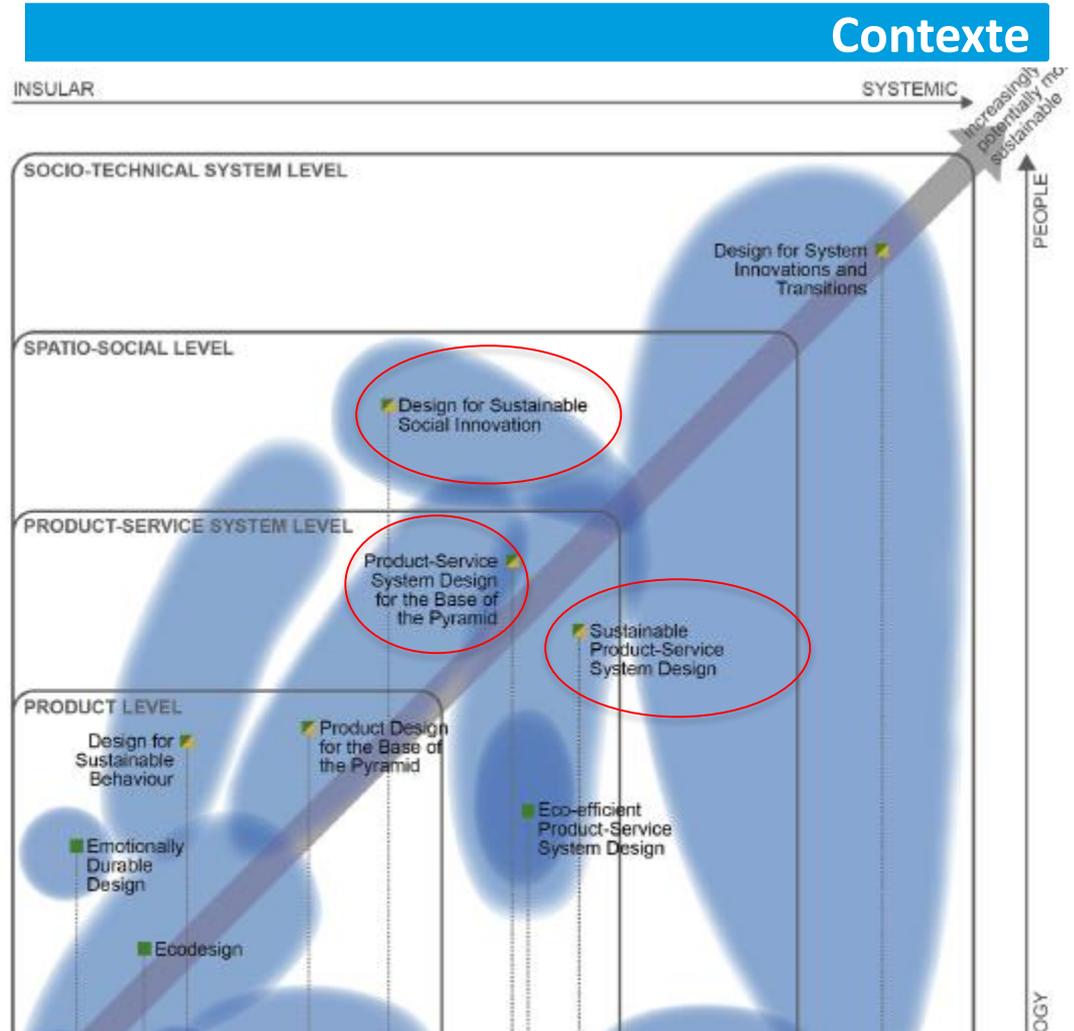
The DfS evolutionary framework
[Ceschin and Gaziulusoy, 2016]



The DfS evolutionary framework
[Ceschin and Gaziulusoy, 2016]

Une double évolution:

- Produit technologique > système socio-technique
- Problème isolé > systémique



Eco-conception [ISO/TR14062, 2002]
Intégration des aspects
environnementaux dès la conception
(ou reconception) de produits ou
services, avec examen tout au long du
cycle de vie du produit.

Eco-innovation [JAMES, 1997]
Produit ou procédé créant de la
valeur pour le consommateur et
l'entreprise (« business
value ») tout en réduisant de
façon **significative** l'impact sur
l'environnement.

Eco-innovation [UNEP, 2014]

*Eco-innovation is the development and application of a **business model**, shaped by a new **business strategy** that incorporates sustainability throughout all business operations based on **life cycle thinking** and in cooperation with **partners across the value chain**. It entails a coordinated set of modifications or novel solutions to products (goods / services), processes, market approach and **organizational structure** which leads to a company's enhanced performance and competitiveness.*

Nouvelle édition: **Ecoi manual** [UNEP, 2018]



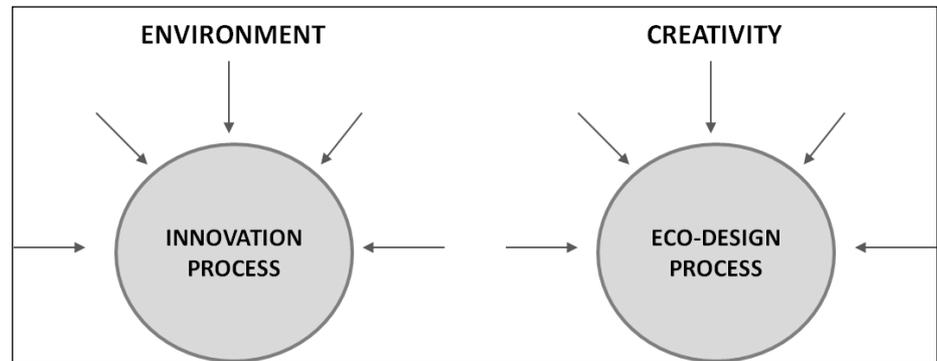
Eco-innovation [EcoSD, 2013]

« L'éco-innovation est définie comme une innovation centrée majoritairement sur la dimension environnementale mais intégrant des aspects économiques et sociaux, et qui améliore de manière significative la performance durable globale d'un produit tout au long de son cycle de vie et à un haut niveau systémique.

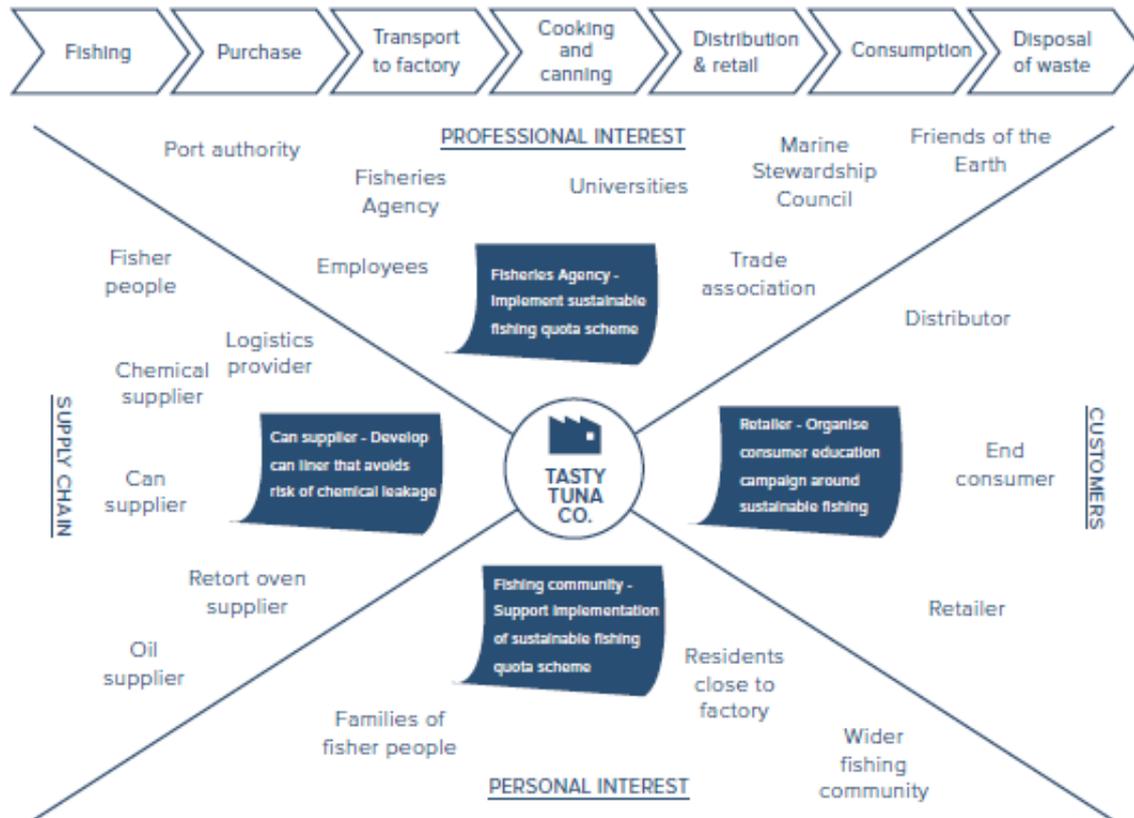
Le caractère **significatif** de l'amélioration est fortement dépendant du contexte d'application du processus d'éco-innovation »

Perception de l'éco-innovation

Retours d'entretiens semi-directifs auprès de 12 industriels et consultants français, secteurs multiples.



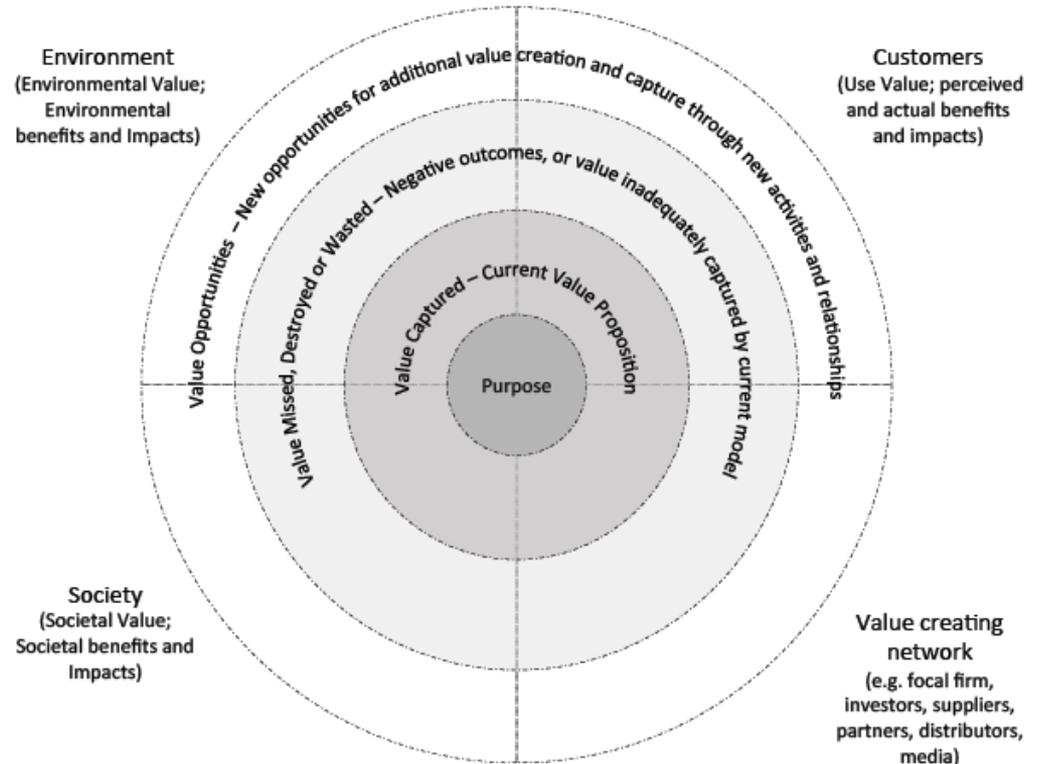
Cartographier les **parties prenantes** pour éco-innover:
Life Cycle Stakeholder Network [UNEP, 2014]



Exemple d'outil d'éco-innovation

Value Mapping Tool
[Bocken et al., 2013]

- 1- Understand positive/negative values in Stakeholders network
- 2- Identify **conflicting values** in Stakeholders network
- 3- Identify **opportunities** for sustainable business



Lampe ELIXO SOLTYS

(www.soltys.fr)

Lampe à LED étanche,
rechargeable par panneau solaire
6/12V (ou USB/allume-cigare)
Variabilité d'utilisation :
main, posée, suspendue.

Destination: PVD (Mali, Bénin, Equateur...) ou éco-tourisme, ou habitat isolé.

Objectif PVD:
CRÉER UNE ACTIVITE ECONOMIQUE LOCALE
LE SERVICE SOLAIRE VILLAGEOIS

Scénario au Mali :
400 lampes pour 200 familles, 12 panneaux solaires
installés sur la fontaine du village,
de la location (700FCFA/mois) avec un suivi
technique local, un assemblage local...



Mine Kafon

Démineur prototype

Massoud Hassani

Conçu pour déminer le sol afghan
Mu par le vent

150 bâtons de bambou et disques plastiques
Une sphère métallique avec un GPS

Prix: environ 40 dollars US





Projet ALIENNOR

Aide à L'Intégration de l'Eco-iNNovation par les Réseaux d'entreprises

Projet ANR (Janvier. 2016 – Janv. 2019)

Cadrage initial du programme: quatre briques ALIENNOR



C. SMARTPHONE FAIRPHONE



Smartphone dont la conception et la production ont été pensées pour intégrer des contraintes environnementales et sociales.

- Utilisation de minerais et métaux extraits de façon responsable, qui soutiennent les économies locales et non les milices armées (étain, tantale, or, tungstène).
- Conçu sur la base d'une architecture modulaire, permettant à son propriétaire d'ouvrir et de réparer lui-même son téléphone en toute simplicité (avec un simple tournevis).
- Coques de protection imprimables en 3D, pour pouvoir les imprimer sur demande.
- Vente des pièces détachées qui permettent aux utilisateurs de réparer leur téléphone.
- Développement d'un guide de réparation en open source.
- Système d'exploitation (OS) en open source afin qu'ils puissent être utilisés, vérifiés, modifiés et améliorés par tous.
- Prix de vente: 525€ (Fairphone2)/325€ (Fairphone)

Exemple de cas: Fairphone

Boite à outil pour évaluer et de sélectionner des "concepts-pépites" à fort potentiel technico-économique, environnemental et sociétal.

Une Plateforme web ouverte et mutualisée assurant le déploiement de la méthode, et garantissant l'attractivité auprès de industriels secteurs variés.



Projet ALIENNOR

Aide à L'Intégration de l'Eco-iNNovation
par les Réseaux d'entreprises

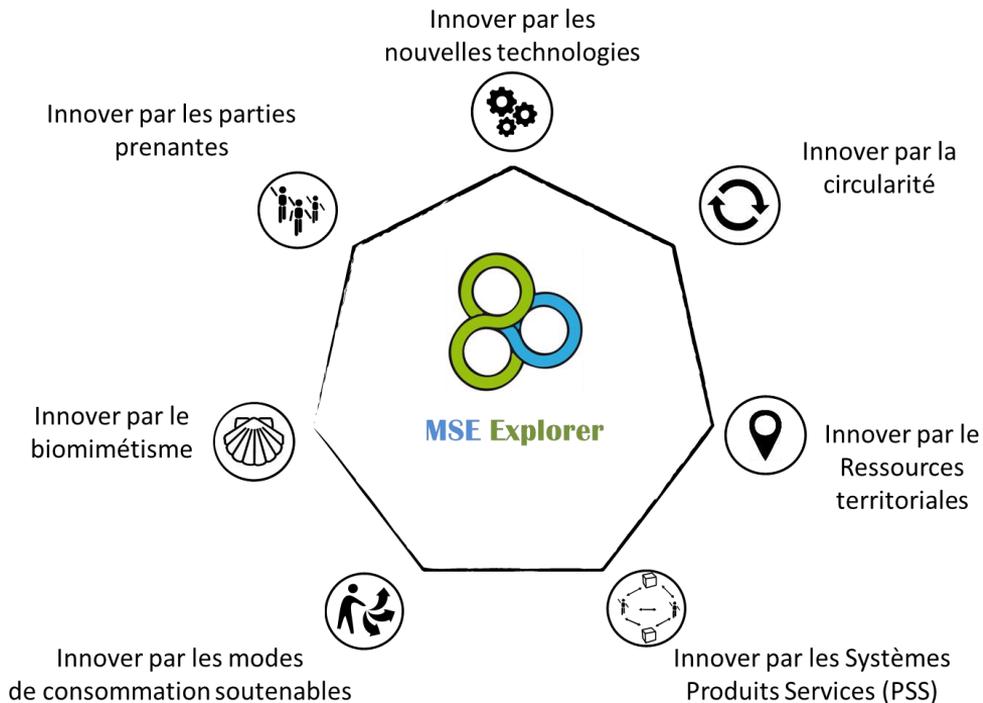
2

7 Méso-mécanismes
inédits pour
éco-innover
(stimuler)

BOMSE

Recherche en éco-innovation

Projet ANR (Janvier. 2016 – Janv. 2019)



TYL B, VALLET F., PIALOT O., MILLET D., LE DUGOU J., GRAVES G. (2016) The ESM approach: 8 mechanisms to efficiently support eco-ideation. International Design Conference- Design 2016. Dubrovnik- Croatia, May 16-19.



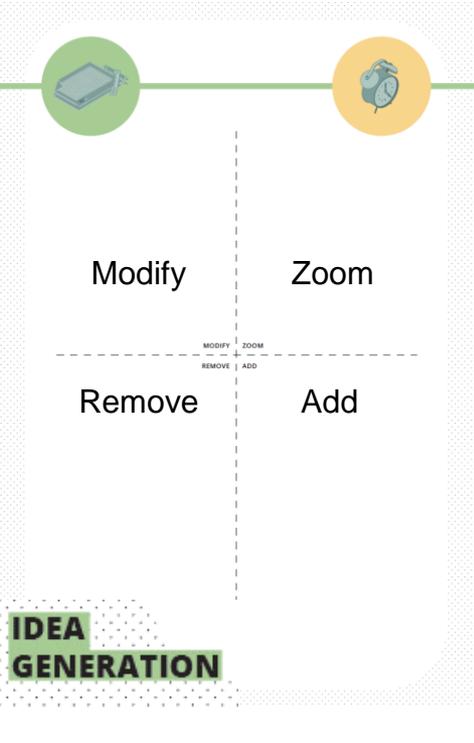
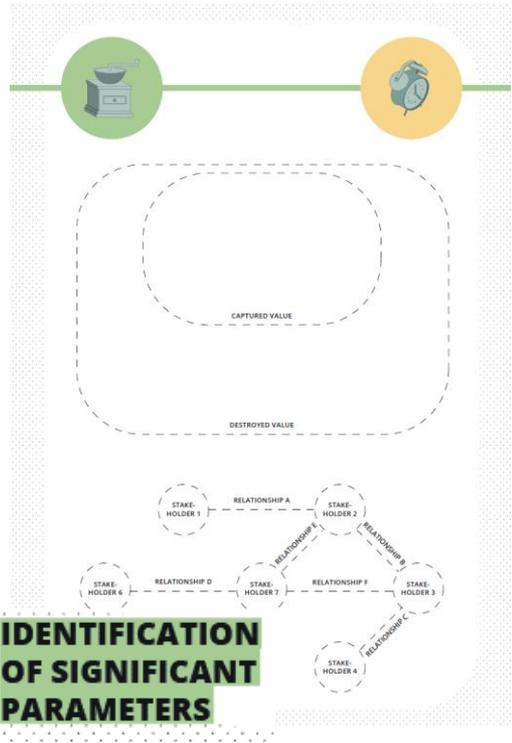
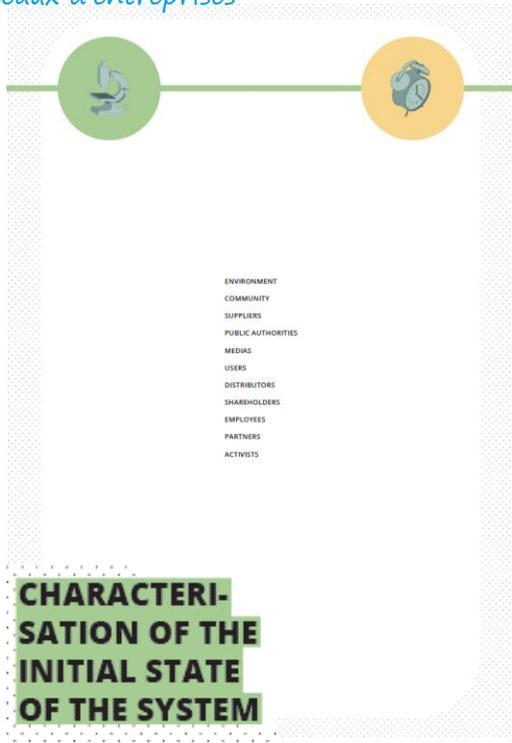
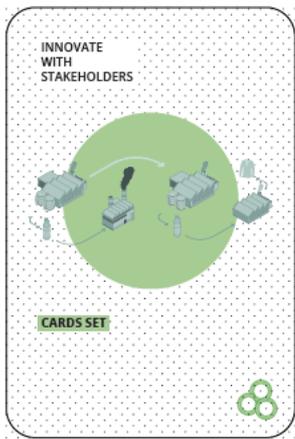
Projet ALIENNOR

Aide à L'Intégration de l'Eco-iNNovation par les Réseaux d'entreprises

Recherche en éco-innovation

Projet ANR (Janvier. 2016 – Janv. 2019)

Développement d'un plateau d'éco-idéation
Mécanisme Innover par les parties prenantes



Panorama des activités d'expérimentation et de formation associées au projet ALIENNOR

Dans le réseau EcoSD

- 1 atelier 2016 : caractérisation cas éco-innovation
- 1 atelier 2017 : test de 4 mécanismes d'éco-idéation
- 1 atelier 2018 : évaluation de cas

Avec des étudiants

- 2 ateliers Ingénieurs CS (2016,18)
- 4 ateliers Designers ENSCI (2016, 17, 18)

**Avec des doctorants
Spring School
Eco-design of Complex Systems**

- 1 atelier 2017: caractérisation cas éco-innovation
- 1 atelier 2018 : test de 4 mécanismes d'éco-idéation

**Avec des ingénieurs
IRT SystemX**

- 1 atelier 2018: test de 2 mécanismes

**Avec des professionnels et élus
Projet Passerelle Pévèle Carambaut
Collaboration avec la Coopérative Mu**

- 1 atelier 2018: test de 3 mécanismes
- Sujet: aménagement d'un bâtiment de co-working
- Economie Circulaire et Qualité de Vie au travail



Projet Passerelle – Proposition d'une démarche créative d'éco-innovation

« **Comment favoriser l'économie circulaire et la qualité de vie au travail dans le futur bâtiment Passerelle ?** »

1. Identifier et prioriser les enjeux



Analyse de cycle de vie simplifiée sur 3 espaces

Bureau fermé > **Ressources Ter.**

Bureau ouvert > **Conso. Sustainable**

Espace créatif > **Syst. Produit Service**

2. Partager les enjeux avec la communauté

3. Faire émerger collectivement des solutions innovantes

4. Expérimenter de nouveaux concepts d'agencement

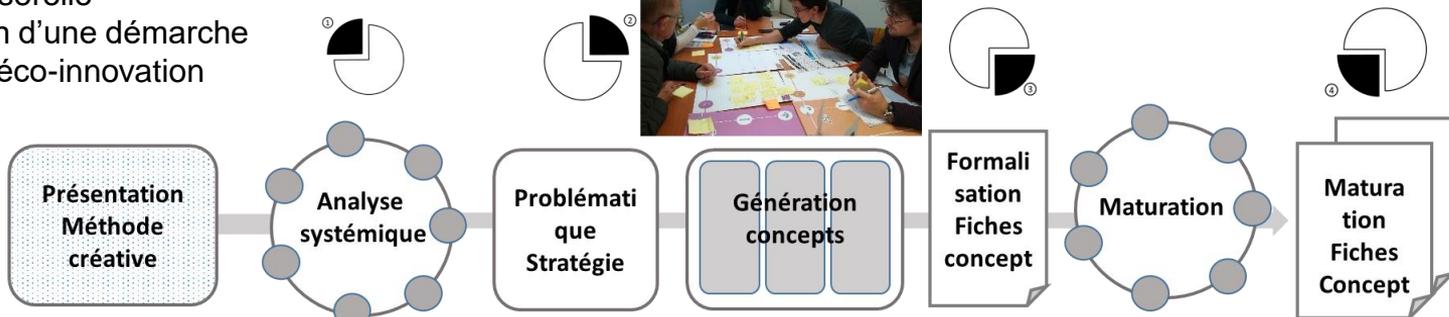
Vademecum pour les aménageurs

Démarche participative –Source Mu

Projet Passerelle
Proposition d'une démarche créative d'éco-innovation

Génération d'idées: groupe Bureau Fermé

Projet ANR (Janvier. 2016 – Janv. 2019)



Synthèse : Analyse par les 7 mécanismes



Salle Créative

- Matériaux
- Espace, ambiance, mobilier
- Et de la lumière
- Des 5 sens
- Des nouvelles
- Espace d'interaction
- Et de la musique

Bioclimatologie

- Ventilation naturelle
- Isolation thermique
- Eau et lumière
- Com. solaire
- Matériaux
- Espaces

Bureau Fermé

- déplacements: vélo, marche
- sources d'énergie
- Adaptabilité, évolutivité
- bureau temporaire / mobile
- bureau flexible - cases (collab.)
- Gestion du confort thermique



Exploration Systèmes Produit Service



Exploration Mode de consommation soutenables

Fiche-concept Bureau Fermé

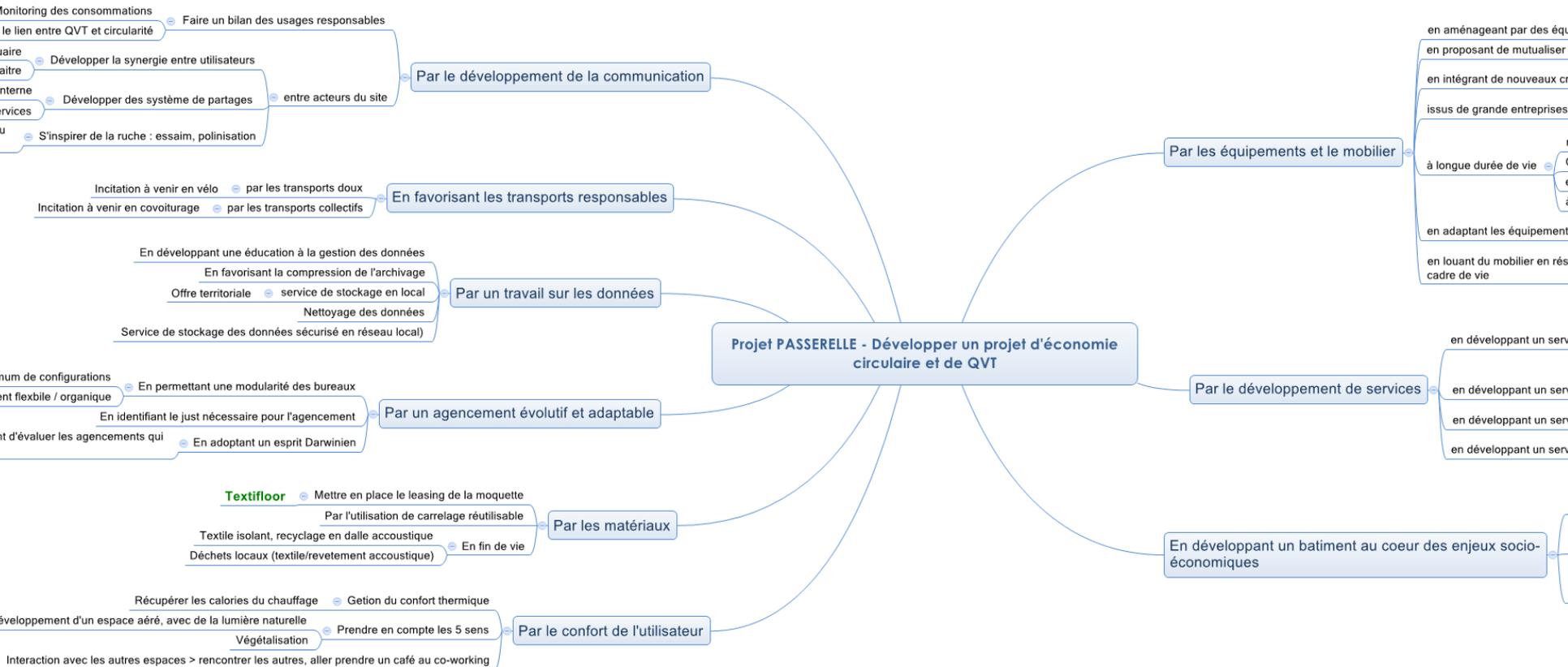
BUREAU FERMÉ

Intitulé du concept:

Caractériser l'offre de valeur et les bénéfices

Positionnement du concept et risque de transfert d'impact

Projet Passerelle – Analyse systématique par groupe à l'aide des 7 mécanismes (balayage)



Chercheurs IRT SystemX

Petit déjeuner 2016
Family day 2017
Future SystemX 2017

Partenaires industriels Chaire

Atelier Futur de la Mobilité 2017

Passerelle entre projets



AnthroPOLIS
HUMAN CENTERED URBAN DESIGN

Systemx


CentraleSupélec

Etudiants CS

Projet RID
Trottikit 2017
Mooment 2018

Praticiens mobilité

Journée d'étude
Le Square Paris
Design of mobility
experience 2017

Personnels CS

Petits déjeuners 2017
Mobilité à CS
avant/après déménagement

Atelier éco-idéation 06/18

Transition éco-innovante du
stationnement urbain

Projet ALIENNOR (2016-2019)



Synthèse des contributions du projet

- Une boîte à outil de **7 mécanismes d'éco-idéation**
- Une base de **300 cas illustrés et inspirants**
- Un **processus créatif d'éco-innovation** déployable en ½, une journée ou plusieurs jours avec des personnes de profils variés (étudiants, professionnels, ingénieurs, designers...)
- Tests dans plusieurs cas applicatifs: coopérative énergétique, solutions de mobilité, stationnement urbain, produit de filtration aquaponique, aménagement de bâtiment...

Projet ANR (Janvier. 2016 – Janv. 2019)



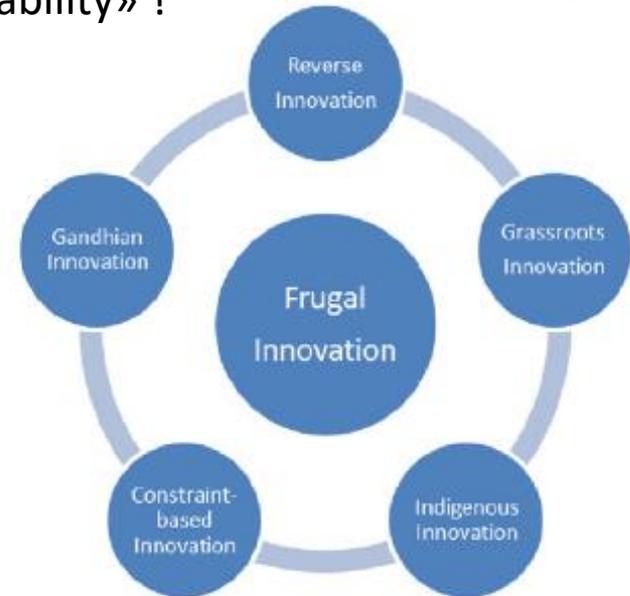
Boîte à outil d'éco-idéation
Projet EcoD- Collaboration Big Bang Project

Comment faire reculer la pauvreté dans les pays en développement par de nouvelles expériences pour les **utilisateurs BOP*** en étant économiquement abordable «extreme affordability»? [BREM and WOLFRAM 2014]

« **'Doing more with less'** for both producers and consumers»

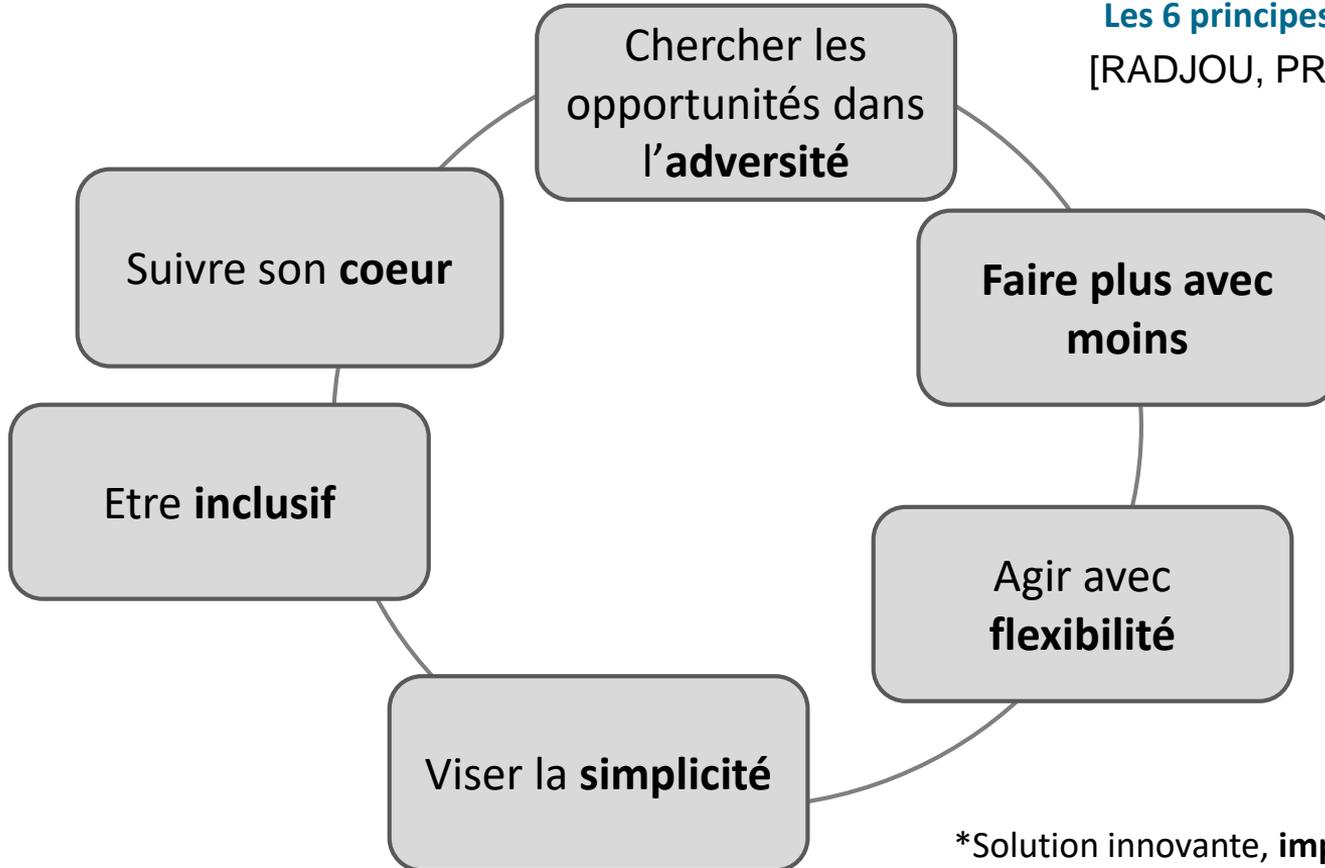
[BHATTI and VANTRESCA, 2012]

*BOP: Base Of the Pyramid



Lecomte, C. (2014) Ingénierie frugale pour les Bases de la Pyramide : Concevoir des produits ouverts pour des contextes multiples. Thèse de doctorat. Université de Grenoble.

Les 6 principes de l'innovation « *jugaad* * »
[RADJOU, PRABHU and AHUJA, 2013]



*Solution innovante, **improvisée** née de l'ingéniosité

Téléphone
Nokia1100



Couveuse portable
Embrace

<http://www.futuremag.fr/breve-du-web/la-couveuse-jugaad>



Exemples emblématiques

Réfrigérateur portable
ChotuKool Godrej

\$60, Inde

Source <http://www.chotukool.in>

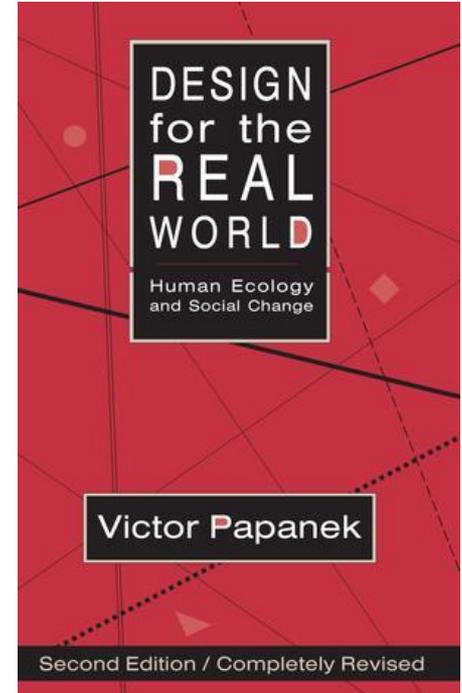
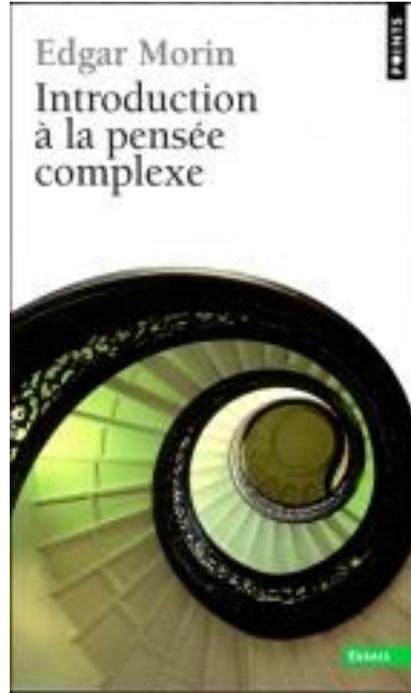
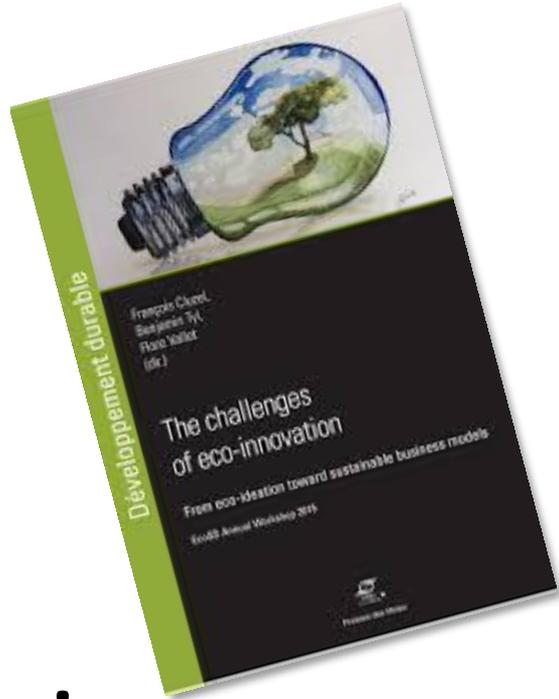
Véhicule Tata Nano

\$2000

2008, Inde



- ◆ **Quelles similarités, différences entre éco-innovation et innovation frugale (objectifs, moyens, processus...) ?**
- ◆ **Comment s'assurer que les concepts générés en éco-innovation peuvent conduire à une réduction significative des impacts environnementaux, à une création de valeur durable pour les parties prenantes?**
- ◆ **Quelle complémentarité avec les démarches d'innovation existantes en entreprise?**



Merci

Flore.vallet@irt-systemx.fr

A lire absolument !