

Rencontre de l'économie circulaire #3

ÉCOCONCEPTION DU BÂTIMENT & ÉCONOMIE DE LA FONCTIONNALITÉ

*Découverte des méthodes
et atelier participatif*

Vendredi 2 juin 2023

9h30-16h, à Coco Velten, Marseille

Dossier de participant de la journée



Photo : Les Colibres (Forcalquier) ; Architectes : Atelier Ostraka et Sylvie Détot Architecte

Rencontre de l'économie circulaire #3

Eco-conception du bâtiment & Economie de la fonctionnalité

De la théorie à la pratique, avec un atelier participatif

Vendredi 2 juin, de 9h30 à 16h, à Coco Velten (ancienne CMA Velten, Marseille).

Contact : jjoubert@envirobatbdm.eu

Pour l'ADEME et les pouvoirs publics, l'écoconception et l'économie de la fonctionnalité font parties des 7 axes prioritaires pour le passage à une économie plus circulaire. Le potentiel de ces techniques et méthodes est important pour améliorer la qualité environnementale des constructions et rénovations. Surtout, elles sont des leviers pour favoriser la sobriété et l'allongement de la durée de vie du bâtiment.

D'ores et déjà, de nombreux architectes et ingénieurs du bâtiment pratiquent des démarches qui peuvent déjà s'apparenter à de l'écoconception. Ainsi certains projets déploient des trésors d'intelligence, tant l'ensemble des enjeux environnementaux et d'usages font l'objet d'une attention particulière. Il en est ainsi des *Colibres*¹, illustration en première de couverture du présent dossier. Dans ce projet les besoins des habitants et les possibilités constructives ont été envisagées au plus juste dans une perspective de sobriété de matière, d'énergie et d'eau, tout en garantissant un haut niveau de confort et de satisfaction aux habitants. Pour autant, les projets de ce type restent minoritaires, alors que l'urgence – traduite dans des engagements nationaux ambitieux – devraient nous amener à redoubler d'efforts en la matière à chaque nouvelle construction.

La mise en place de la RE2020 a obligé cependant l'ensemble de notre secteur à prendre en compte les questions d'impact carbone, de confort intérieur d'été et de performance énergétique. Ces pratiques sont toutefois rarement théorisées et elles se limitent généralement à une tentative d'optimisation de facteurs, sans chercher forcément à investir une stratégie plus radicale : stratégie de sobriété globale, d'allongement de la durée de vie du bâti ou encore d'évolutivité du programme. Comment pouvons-nous orienter la programmation dans ce sens ? Et en retour quelles méthodes de conception permettraient de rendre plus systématique et aisée la recherche d'une sobriété globale du bâti ?

Pour nous permettre d'avancer ensemble, il peut être intéressant de voir ce qui se fait dans des domaines où l'éco-conception est plus poussée sur le plan méthodologique, comme dans le design de produits industriels. Ainsi, les techniques de l'analyse fonctionnelle et de l'analyse de la valeur peuvent s'avérer utiles. Elles proposent d'observer le projet dans son environnement technique et écologique complet (approche systématique). Surtout, elle permet d'interroger l'importance réelle d'un module fonctionnel (ou d'un sous-système) au regard de son usage, son utilité réelle et de son impact environnemental global. De même, l'économie de la fonctionnalité qui est encore peu connue dans notre domaine, présente un potentiel important de réduction d'usage de ressources dans le bâtiment. Il s'agit de substituer à la vente de biens, la fourniture de services selon des formules a priori plus responsables ou efficaces (besoin de mobilité, besoin de boisson chaude ou de photocopie...). Lorsqu'elle est appliquée au bâtiment, l'économie de la fonctionnalité pose cependant des défis et questions importantes qui méritent d'être débattues mais qui peuvent ouvrir la voix à des innovations organisationnelles, sociales ou économiques intéressantes.

¹ Architectes : Atelier Ostraka et Sylvie Detot.

Concept de l'atelier

- Quelles difficultés posent l'écoconception et l'économie de la fonctionnalité dans un projet ou un programme de bâtiment ?
- Au contraire, sur quels contraintes ou besoins pouvons-nous nous appuyer pour plus de sobriété et un allongement de vie du bâti ? Quelles lignes directrices pour avancer.
- Sur quelles grandes caractéristiques, opportunités d'action ou pratiques, pouvons-nous nous accorder pour guider ou orienter d'autres professionnels s'interrogeant à ces sujets.

Face à la diversité des situations, il n'existe pas de réponse tranchée, c'est pourquoi un atelier nous permettra d'avancer en faisant appel à l'intelligence collective du groupe. A partir de cas de programmes de bâtiments, nous vous proposons de réfléchir ensemble, afin de faire ressortir les lignes d'action qui font consensus entre nous.

- Quels sont les 5-6 enjeux essentiels sur lesquels faire attention ? Les défis que pose ce concept lorsqu'on l'utilise pour améliorer la qualité environnementale du bâti.
- Quelles sont pour vous les « lignes directrices » sur lesquelles il est possible de jouer pour favoriser la sobriété et la soutenabilité du bâtiment ?

Vos contributions seront récupérées et permettront de constituer un livret regroupant l'ensemble des lignes directrices pour l'action, classées en fonctions des typologies et des contextes, et constituant ainsi un mini-manuel, retransmis aux participants a posteriori.

Aperçu du déroulement :

9h30	Mot d'accueil (Frédéric Corset, EnvirobotBDM)
9h45	Méthodes d'écoconception (Maud Rio, Université Grenoble-Alpes) état de la réflexion globale sur le sujet. Le mode de raisonnement : analyse du besoin, analyse fonctionnelle, mise en œuvre dans une démarche plus sobre, locale, désirable et conviviale. Illustration de méthodes de mise en œuvre.
10h30	Economie de la fonctionnalité (Nicolas Buclet, Université Grenoble-Alpes) intérêts et les enjeux du concept, différentes typologies d'économie de la fonctionnalité.
11h20	Présentation de l'atelier (Jérémy Joubert, EnvirobotBDM) Présentation de l'organisation de la salle
11h30	Atelier : première partie (Voir ci-dessus la description)
12h30	Déjeuner à la cafétéria du Coco Velten + Café dans la salle de conférence.
14h00	Reprise
14h00	L'habitat participatif, un cas d'économie de la fonctionnalité ? (Pierre-Charles Marais de Regain, Regain, association de soutien à l'habitat participatif)
14h30	Atelier : seconde partie Reprise et suite de l'atelier
15h30	Restitution : En fonction du nombre de groupes, temps variable par groupes.
16h00	Remise des questionnaire qualité

Extraits choisis de l'article de Nicolas Buclet sur l'économie de la fonctionnalité

Nicolas Buclet, « L'économie de fonctionnalité entre éco-conception et territoire : une typologie », Développement durable et territoires [En ligne], Vol. 5, n°1 | Février 2014, URL : <http://journals.openedition.org/developpementdurable/10134>

L'économie de fonctionnalité (EF) est souvent définie comme le fait de vendre l'usage d'un bien plutôt que le bien lui-même (Bourg et Buclet, 2005). Ce modèle économique semble à ce titre s'intégrer dans le grand mouvement proclamé de servicisation de l'économie (...) Cette vision de l'économie de fonctionnalité trouve son origine dans une approche de la question portée par des ingénieurs et des gestionnaires, véhiculée au niveau européen par des projets de recherche portant sur la notion de Product Service System (PSS). Les promoteurs de cette notion s'intéressent avant tout à l'évolution des modèles d'affaire aptes à faire rebondir l'activité d'une entreprise, à susciter des opportunités de croissance. À l'exception notable des travaux d'Oksana Mont (2004), les questions environnementales y ont été initialement peu présentes, questions périphériques pour les chercheurs et praticiens impliqués par ce nouveau chantier².

(...) **L'idée principale est que l'entreprise qui vend l'usage d'un support physique (le produit qu'elle vendait dans le modèle économique traditionnel) et qui en demeure dès lors propriétaire tout au long de son cycle de vie, a un intérêt économique à en allonger la durée de vie et, partant, à échapper au raisonnement classique qui veut qu'une entreprise gagne d'autant plus d'argent qu'elle produit.** Cette assertion trouve un écho dans plusieurs cas (Xerox, Michelin, Ellis...) comme cela avait été montré il y a quelques années (Bourg et Buclet, 2005). En l'état actuel, pourtant, sa mise en œuvre paraît bien incapable de répondre de manière suffisante aux enjeux écologiques auxquels nous sommes confrontés. En effet, il ne semble pas que les entreprises adoptant, pour tout ou partie de leur activité, le modèle de l'économie de fonctionnalité, modifient radicalement leur façon de répondre aux besoins du marché. Certes Michelin, pour prendre un exemple, a d'autant plus intérêt à concevoir des pneumatiques avec une longue durée de vie qu'elle facture leur usage au kilomètre parcouru par ses clients, mais ce n'est pas pour autant que l'activité va être réorganisée dans son ensemble afin de minimiser les impacts environnementaux. Les pneumatiques proposés par l'entreprise de Clermont-Ferrand sont rechapés et recreusés à plusieurs reprises, ce qui en allonge singulièrement la durée de vie, mais en Chine où la main d'œuvre est notoirement moins coûteuse, ce qui entraîne d'importants coûts de transport. En d'autres termes, si cet exemple est excellent pour illustrer les vertus du modèle PSS pour une entreprise, voire pour ses clients, l'économie de fonctionnalité que nous défendons vise à analyser le potentiel de l'économie de fonctionnalité **en tant que modèle favorable à une reconfiguration générale de l'économie en lien avec les enjeux du développement durable.** (...) L'adoption du modèle de l'économie de fonctionnalité n'est donc pas une garantie en soi de durabilité des activités humaines (...)

Puisqu'il est difficile, cependant, d'analyser ce concept de façon générale, en raison de la grande variété d'initiatives concernées, cet article propose dans un premier temps d'établir une catégorisation des différents types d'économies de fonctionnalité que l'on peut soit observer concrètement, soit identifier en tant qu'idéal-type théorique. Ces types d'économie de fonctionnalité, au nombre de six, permettent de balayer la plupart des pratiques d'acteurs visant à s'approprier le concept selon des finalités stratégiques diverses, qu'il s'agisse juste de combiner rentabilité et moindre impact environnemental, ou qu'il s'agisse de penser aux fonctionnalités conçues en fonction d'enjeux territoriaux associés à des objectifs de durabilité. (...)

1. Une proposition de typologie de l'économie de fonctionnalité

Si l'on suit l'idée de Walter Stahel, incontestable promoteur, avec Orio Giarini à un niveau international du concept d'économie de fonctionnalité (Giarini et Stahel, 1990), l'économie de fonctionnalité consiste à vendre des services aux clients plutôt que des biens matériels. Comme nous l'indique Johan Van Niel dans son travail de doctorat en préparation, l'idée sous-jacente selon ces auteurs est que la valeur du produit pour le consommateur repose sur la valeur d'usage plutôt que sur la valeur d'échange. On n'achète pas un objet mais ce à quoi il peut servir, nous indiquent ces pionniers de l'économie de fonctionnalité. En suivant leur raisonnement, il peut donc paraître censé de basculer vers un nouveau modèle économique centré sur le service plutôt que sur le produit, sur l'effet utile de la transaction servicielle (du Tertre, 2008) ou encore sur la valeur d'utilisation (Erkman, 1998) plutôt que sur la valeur monétaire d'un produit. Même si cette approche néglige la valeur symbolique associée aux objets qui, dans bien des cas, peut être bien plus importante pour les individus que la valeur d'usage (Baudrillard, 1970), il est vrai que les clients achètent fréquemment des biens afin d'accéder aux fonctions qui leur sont associées (ce qui nous indique que la valeur d'usage est également présente, bien que de façon moins directe qu'en économie de fonctionnalité, dans nombre de transactions visant à la vente d'un bien). Cette affirmation devient incontournable lorsque l'on se situe dans le monde du business to business, à savoir lorsque les clients sont eux-mêmes des entreprises. Il s'agit d'ailleurs d'une des raisons permettant d'expliquer pourquoi l'économie de fonctionnalité se développe davantage dans le

domaine des biens intermédiaires, à savoir que ce modèle économique s'articule a priori mal avec la prise en compte de la valeur symbolique dont dispose un bien que l'on possède. (...)

[Présentation d'une typologie des différentes formes d'économies de la fonctionnalité :]

- Type 1 : Vente de l'usage d'un bien plutôt que du bien lui-même ;
- Type 2 : Reconcevoir un bien en fonction d'un nouveau mode d'usage ;
- Type 3 : Reconcevoir le périmètre d'une activité et, dès lors, redéfinir les supports physiques permettant de produire les fonctions offertes aux clients/usagers ;
- Type 4 : Offre d'un service reposant sur la multimodalité des supports physiques mis à disposition des clients/usagers ;
- Type 5 : Offre d'une fonction afin de répondre à des besoins exprimés à l'échelle d'un territoire ;
- Type 6 : Co-conception d'une fonction (ainsi que du support physique requis) entre le producteur et le client/usager, éventuellement en favorisant la production locale des supports physiques.

Type 1 - Vente de l'usage d'un bien plutôt que du bien lui-même

L'un des cas les plus cités en France concerne l'offre de service Michelin Fleet Solution. L'entreprise française, parmi les plus importantes du marché du pneumatique, a introduit il y a quelques années une offre destinée aux transporteurs routiers. Michelin leur propose, en alternative à l'achat de pneumatiques, d'acheter la fonction que remplissent les pneumatiques et de payer au kilomètre effectivement parcouru. Les clients ne sont plus propriétaires des pneumatiques, mais paient une somme au kilomètre parcouru établie par contrat (Buclet et Bourg, 2005). Notons qu'avec ce modèle, la conception des pneumatiques peut très bien ne pas s'en trouver modifiée et qu'il n'y a pas de besoin particulier de coopération entre producteurs et clients. Avec Michelin, nous sommes face à un cas de stratégie d'entreprise profitant d'une reconfiguration de l'échange marchand pour accroître l'intérêt économique qu'il peut y avoir à améliorer la durée de vie des produits. Il n'y a aucunement de volonté de l'entreprise de concevoir de manière systémique la réponse au besoin des clients.

Type 2 - Reconcevoir un bien en fonction d'un nouveau mode d'usage

Le cas Vélib' permet d'illustrer le second type d'économie de fonctionnalité. Vélib' est un système de vélo-partage créé en 2007. Plus de 20 000 bicyclettes sont réparties auprès de 1 800 stations espacées d'environ 300 mètres dans Paris et dans les communes limitrophes. Comme dans le cas des voitures et d'autres biens, l'usage effectif d'une bicyclette représente un pourcentage très faible de sa durée de vie totale. De ce fait, les bicyclettes sont conçues en fonction de cet usage sporadique. Mais qu'advient-il lorsque le taux d'utilisation des bicyclettes augmente très sensiblement ? Comme l'a montré l'expérience dans le domaine du vélo-partage, les contraintes mécaniques ne sont plus les mêmes en cas d'usage intensif d'un objet. La conception doit en tenir compte afin d'accroître leur solidité⁴. Dans ce cas, comme dans le cas du Vélib' à Paris, les bicyclettes sont conçues en fonction de nouvelles contraintes et des changements d'usage. Notons toutefois que ce type d'économie de fonctionnalité ne nécessite a priori pas de changements en matière de coopération entre producteurs et clients. Il n'est pas non plus pensé de façon systémique par rapport à la fonction mobilité prise dans son ensemble, contrairement à ce que nous verrons pour le type 5.

Type 3 - Reconcevoir le périmètre d'une activité et, dès lors, redéfinir les supports physiques

Le troisième type d'économie de fonctionnalité diffère sensiblement des deux premiers. L'entreprise Signature, filiale du groupe Plastic Omnium est le leader européen de la signalisation routière. Son activité traditionnelle consiste en la production de panneaux routiers principalement à destination de l'administration en charge du réseau routier et des collectivités locales. L'entreprise dispose de divers sites en France, dont celui d'Urrugne, au Pays Basque. Sur ce site, le directeur a initié une réflexion stratégique concernant la nature de ses activités et le besoin de ses clients. Il a considéré que le besoin, la fonction requise était l'information et non le fait de posséder des panneaux routiers. À partir de cette nouvelle vision de son activité, Signature a décidé de se définir en tant qu'acteur pourvoyeur d'information, nouvelle définition qui permet à l'entreprise d'élargir son spectre d'activités. Signature vend maintenant de l'information sur l'état de la circulation routière (engorgements, météorologie) et investit le champ des TIC (Technologies de l'Information et de la Communication) afin de concevoir de nouvelles solutions à proposer à ses clients. Les panneaux routiers électroniques ne sont plus le principal produit de l'entreprise mais seulement le support physique permettant de prodiguer des services tels que la collecte automatique de données sur la circulation routière et les conditions climatiques, le traitement d'information, la diffusion d'information, des alertes à la vitesse, des alertes au risque de verglas et la détection automatique d'engorgements routiers et d'embouteillages. Dans ce cas de figure, il est intéressant de noter que, si le changement de modèle économique est source d'innovations technologiques et organisationnelles, aucun lien immédiat ne peut être fait avec l'éco-conception. Au contraire, l'accroissement des flux d'informations transmis nécessite l'installation de supports physiques supplémentaires, notamment des supports électroniques à l'impact environnemental non négligeable. En revanche, nous sommes bien dans une démarche systémique de réponse à un besoin, ici en l'occurrence un besoin d'information.

Type 4 - Offre d'un service reposant sur la multimodalité des supports physiques mis à disposition

La quatrième catégorie d'économie de fonctionnalité repose sur les caractéristiques de certains supports physiques dotés de multiples fonctions (multifonctionnalités). L'exemple pertinent pour illustrer ce type est celui des machines photocopieuses. Ces machines ont été parmi les premiers biens dont on a vendu le service aux clients, alors qu'il s'agissait traditionnellement de produits vendus. Selon ce modèle, initialement développé par Xerox (Bourg et Buclet, 2005), les clients paient strictement en fonction du nombre de copies effectuées, plutôt que d'acheter ou même de louer la machine. En ce sens, le type 4 d'économie de fonctionnalité ressemble au type 1 déjà décrit. Le modèle a ensuite évolué avec l'essor de nouvelles technologies. De nouvelles fonctions ont été développées et, outre des photocopies, les fabricants de ces machines proposent l'impression de documents électroniques, mais également la possibilité de scanner des documents pour ensuite les envoyer directement sur la messagerie électronique de son choix. C'est une évolution intéressante pour les entreprises qui, de fait, proposent un nombre croissant de fonctions à leurs clients à partir d'un unique support physique en continue évolution technique. Bien entendu, cette évolution n'est pas spécifiquement liée à l'économie de fonctionnalité, mais ce modèle économique s'adapte particulièrement bien à des supports physiques multimodaux, en ce que cela contribue à une hausse sensible de la consommation d'unités fonctionnelles. Avec l'accroissement du nombre de fonctions produites par le support physique, ce type d'économie de fonctionnalité peut aboutir, mais ce n'est aucunement garanti, à la production d'une réponse systémique à un besoin.

Type 5 - Offre d'une fonction afin de répondre à des besoins exprimés à l'échelle d'un territoire

Le cinquième type d'économie de fonctionnalité consiste à élargir le service proposé à l'ensemble des vecteurs permettant de produire la fonction et de répondre à un même besoin. Il repose sur la multiplicité des supports physiques aptes à répondre au même besoin. L'exemple typique est celui de la mobilité. La mobilité peut prendre des formes très diverses et s'appuyer sur des vecteurs très différents : la marche, la bicyclette, la motocyclette, l'automobile, le recours à un taxi, aux transports collectifs... Le périmètre de l'offre de mobilité dépend étroitement du périmètre spatial considéré. Il est évident qu'une offre de mobilité à l'échelle de la France peut impliquer l'inclusion du transport aérien, là où cela n'a pas grand sens à l'échelle d'une ville. L'offre d'un service de mobilité peut donc proposer aux clients ou usagers un accès modulable à différents moyens de transport en fonction du besoin de mobilité du moment. Comme décrit par Arthur D. Little Company, « le service de mobilité intégrée pour les consommateurs propose des déplacements multimodaux faisant recours aux transports publics en relation avec l'automobile ou le vélo-partage. Les acteurs qui visent la demande urbaine fournissent des solutions de mobilité multimodales sur la base du clef en main » (Lerner, 2011 : 5).

Une particularité de ce type d'économie de fonctionnalité est que l'offre ne peut être considérée uniquement comme une réponse à des besoins individuels. Les individus souhaitant se mouvoir ont besoin de recourir à des moyens de transport mais, dans la plupart des cas, la mobilité d'une personne a des conséquences sur la mobilité d'autres personnes (encombrement de l'espace par exemple). De plus, l'augmentation de la mobilité rend nécessaire des investissements collectifs, des réseaux de transport (rails, routes...). Dans le cas d'une agglomération urbaine, les municipalités doivent prendre en charge le coût de ces investissements, afin d'accroître l'efficacité de la mobilité de chacun. La dynamique d'un territoire, la capacité (Sen, 2000) économique des acteurs dépend de cette efficacité. De même, la qualité de l'environnement urbain dépend de la fluidité de la mobilité, ainsi que des moyens employés par les individus pour se mouvoir. En ce sens, la mobilité ne peut être considérée comme une pure question individuelle livrée à une offre personnalisée, mais doit être vue comme une importante question collective à traiter à une échelle territoriale. Dans ce cas, la proposition d'un service multimodal doit encourager les individus à recourir aux vecteurs de mobilité moins coûteux (et/ou moins polluants), voire proposer dans certains cas de substituer de la mobilité physique par de la mobilité virtuelle à l'aide de vecteurs de communication innovants. Cette proposition doit s'établir en tenant compte à la fois des facteurs d'optimisation individuels et collectifs. Nous sommes bien, dans ce cas, dans la production systémique d'une réponse à un besoin.

Type 6 - Co-conception d'une fonction

La dernière catégorie de notre typologie se caractérise par l'accent mis sur la co-conception de la fonction (et du support physique) entre le producteur et le consommateur/utilisateur, si possible en recourant à une production locale des supports physiques. Les Living Labs tout comme les Fab labs sont de bons exemples de ce qui se passe depuis quelques années dans le domaine de la conception. Dans le premier cas, l'objectif est de créer un système d'innovation ouvert et centré sur les utilisateurs de ce qui est conçu. Les Fab Labs, quant à eux, sont représentatifs de ce qui advient dans le domaine de la production. En France, le projet Usinette repose sur le principe du Fab Lab, couplé à des objectifs sociaux affirmés (Buclet, 2011b), en particulier la volonté d'accroître la capacité des individus en leur donnant la possibilité de s'impliquer directement dans la production de biens. Des logiciels libres d'accès sont diffusés, afin de rendre accessible financièrement et techniquement au plus grand nombre la mise en œuvre d'une production à la pièce d'objets du quotidien.

Les promoteurs de cette initiative considèrent nécessaire de modifier la relation à la consommation, non seulement en donnant à chacun la possibilité de produire les objets de son quotidien, mais également en territorialisant la production de ses objets. Ils apportent en ce sens non seulement une expertise technique, mais également une expertise territoriale. (...)

Cet accent mis sur la co-conception associant le bénéficiaire de la fonction produite, permet de situer le type 6 d'économie de fonctionnalité dans la catégorie de production de réponses systémiques à des besoins. Ce qui fait système, dans ce cas, est constitué par le système d'acteurs mobilisés pour produire la fonction. Ce système d'acteurs modifie en profondeur les caractéristiques des systèmes experts (Giddens, 1994) dont on sait aujourd'hui qu'ils sont clos et cognitivement inaccessibles aux consommateurs (Buclet, 2011), aboutissant par-là à une parcellisation des réponses aux besoins. L'objectif prôné par un projet comme celui d'Usinette consiste pour le destinataire de la fonction à se ressaisir du système expert, à être au cœur de celui-ci en multipliant les proximités spatiales, organisationnelles et institutionnelles. (...)

2.2. Économie de fonctionnalité et territoire

Un autre aspect commun aux quatre premiers types d'économie de fonctionnalité est celui de l'absence de nécessité d'un ancrage territorial. Les exemples ci-dessus montrent combien l'économie de fonctionnalité peut se satisfaire d'une organisation à l'échelle d'un continent, voire de la planète, des activités concernées. Cet aspect, couplé à la priorité accordée à la rentabilité financière des activités économiques, pose un certain nombre de limites de la mise en œuvre actuelle de l'économie de fonctionnalité face aux enjeux du développement durable (...)

Les types 5 et 6 de l'économie de fonctionnalité s'articulent selon une logique différente, puisqu'ils mettent l'organisation territoriale des acteurs au cœur du dispositif. C'est vrai par construction pour le type 5 puisqu'il s'agit de répondre aux besoins d'un territoire. Outre le cas de la mobilité, le même raisonnement peut être tenu concernant l'énergie dans le bâtiment. Dans ce deuxième exemple, la façon de répondre à un besoin, par exemple un certain niveau de confort thermique, ne peut plus se traduire par une relation simple entre une entreprise pourvoyeuse d'énergie et un client. L'entreprise qui décide de vendre du confort thermique à un prix préétabli va orienter son action de façon radicalement différente. Si selon l'ancien modèle l'entreprise gagnait d'autant plus d'argent qu'elle vendait de l'énergie, la vente de confort thermique est a priori d'autant plus rentable que le résultat est obtenu en consommant le moins d'énergie possible. Pour y parvenir il est cependant nécessaire d'effectuer des investissements, en particulier afin d'isoler les bâtiments. Le métier de l'entreprise risque de s'en trouver bouleversé, de pourvoyeur de kWh à acteur du bâtiment. À ce stade, une approche coopérative paraît indispensable pour l'entreprise pourvoyeuse du service, une nouvelle articulation avec d'autres acteurs (entreprises du bâtiment, organismes de logement social, corps de métier du bâtiment, architectes...) indépassable.

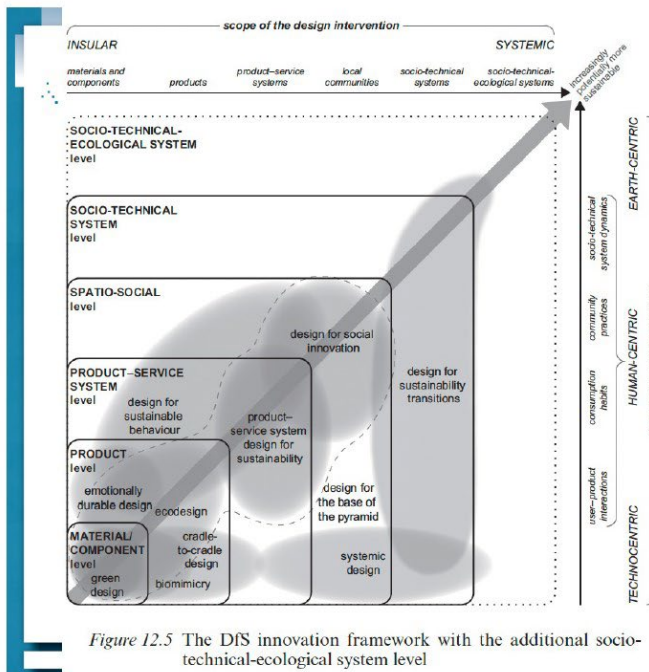
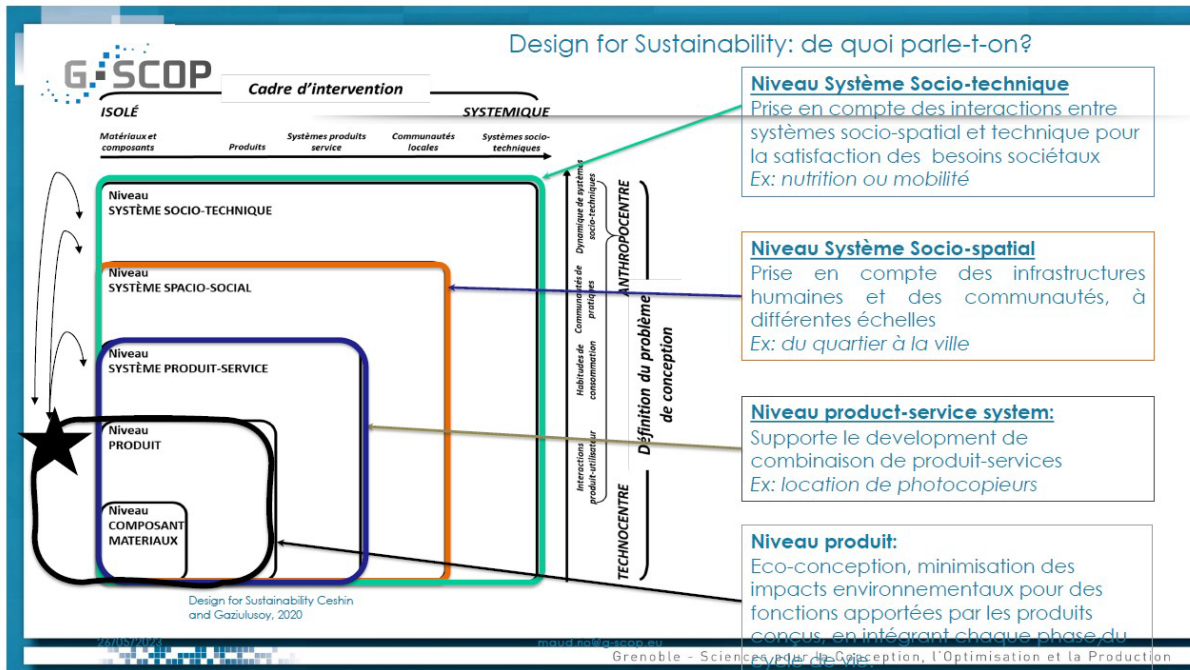
Selon la nature des acteurs (entreprises, acteurs publics, acteurs associatifs...) impliqués par ces approches coopératives, les conditions de faisabilité sont assez diverses, et peuvent passer par la voie contractuelle ou dans la construction d'une relation de confiance. **Étant donné le poids souvent important des entreprises dans un tel schéma, cela passe au moins en partie par un accord sur le partage de la valeur ajoutée engendrée par l'activité.** (...) C'est exactement dans cet état d'esprit que se développe l'économie de fonctionnalité de type 6 illustrée par le cas d'Usinette. L'objectif consiste à accroître les coopérations entre acteurs à une échelle territoriale. Cette coopération se fonde sur le principe du partage des savoir-faire entre acteurs d'un même territoire, mais également entre acteurs appartenant à des territoires distincts, afin de permettre aux dynamiques locales de s'enrichir de savoirs exogènes. L'objectif affiché est que chaque réseau territorial d'acteurs maîtrise autant que faire se peut la production des réponses à ses propres besoins (...)

2.3. Éco-conception et territoire

C'est à ce niveau que se situe un lien intéressant entre éco-conception et territoire. Pour ce faire il faut rattacher l'éco-conception à la méthodologie de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV), telle qu'elle est couramment employée dans ce contexte. Les démarches systématiques d'éco-conception s'attachent à prendre en compte les divers impacts environnementaux des fonctions produites, tout le long de leur cycle de vie. Or, cette prise en compte est complexe car les acteurs de la production des fonctions ne maîtrisent généralement qu'une fraction du cycle de vie.. (...) Ainsi, non seulement les analyses de cycle de vie sont extrêmement imprécises et ne permettent pas, dans la plupart des cas, de trancher de façon certaine entre deux options techniques (Lazarevic et al., 2010), voire entre deux produits répondant à un même besoin, mais en outre il est difficile pour les acteurs souhaitant produire une fonction de maîtriser, opérationnellement et cognitivement, leur propre processus productif. Cela est dû à un aspect que néglige l'approche classique de l'éco-conception et de l'analyse de cycle de vie, à savoir la contextualisation spatiale et institutionnelle de l'organisation du cycle de vie, la possibilité de tenir compte de ressources locales à mobiliser, qu'il s'agisse de ressources matérielles ou immatérielles (savoir-faire, relations de confiance...). **C'est ce que propose le type 6 d'économie de fonctionnalité, dont la dynamique repose sur la mobilisation de ces ressources locales, dans une logique de coopération apte à permettre à chaque acteur du réseau de maîtriser cognitivement et au réseau dans son ensemble de maîtriser opérationnellement le processus. C'est cette maîtrise qui est susceptible de permettre aux acteurs impliqués de pouvoir appliquer de façon fine et contextualisée une démarche d'éco-conception à la production d'un objet ou d'un service.**

Ecoconception : aperçu des méthodes et enjeux,

extraits de la présentation de Maud Rio, Maîtresse de conférences à l'Université Grenoble-Alpes et chercheuse au G-SCOP.



Academic vision of Design for Sustainability by [Ceshin and Gazdulsoy, 2020]

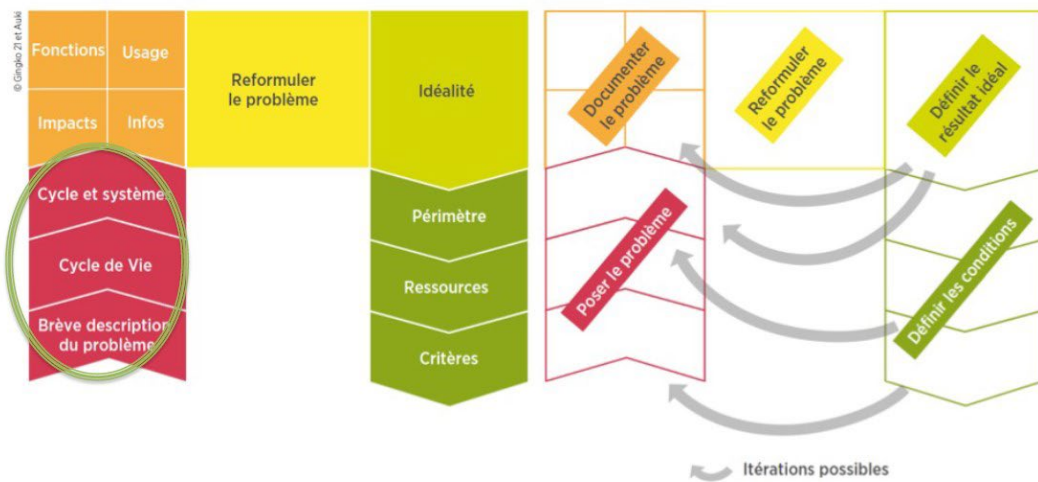
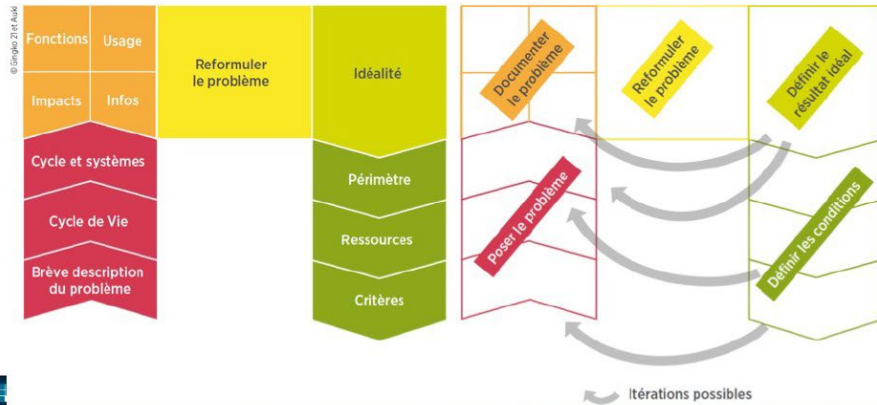
- Evolution des méthodes: exemple de l'ACV
- Ajouts en fonction des besoins spécifiques contextuels, de l'évolution de la société, des technologies, et des enjeux socio-techniques

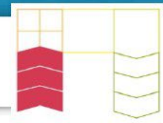
Le DFS regroupe:

- Le « green design » et l'approche d'éco-conception de produits
- La conception de « durabilité émotionnelle »
- La conception pour l'usage ou comportement soutenable
- La conception « cradle to cradle »
- Le biomimétisme en conception
- L'approche de systèmes de produit-services et de conception pour la soutenabilité
- L'approche de conception pour la « base de la pyramide »
- La conception pour l'innovation sociale
- La conception systémique
- La conception pour la transition vers la soutenabilité

Pourquoi ?

- ✓ Préparer la résolution du problème
- ✓ Prendre le temps d'analyser toutes les dimensions du problème (avant recherche de solutions)
- ✓ Affiner l'Analyse 360° (contexte du projet)

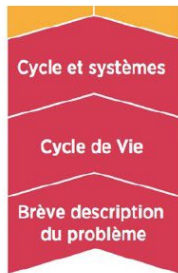




Description du système du produit: son cycle de vie et le service soutenu par ce produit.

On se pose les questions suivantes:

- **Nom du produit/système ?**
- **Composants**, quelle architecture, quelles liaisons entre les composants ?
- **Décrire** le produit/système en dynamique, notamment pendant sa phase d'usage?
- Principales **phases du cycle de vie** ?



3: Décrire les cycles et systèmes impliqués:

- ✓ S'appuyer sur les FO Cycle et Système: matrice spécifique à remplir

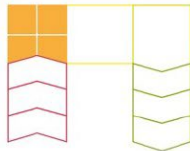
2: Décrire le cycle de vie du produit ou service:

- ✓ S'appuyer sur la FO Cycle de Vie

1: Poser le problème:

- ✓ S'appuyer sur la conclusion de l'Analyse 360°

Documenter le problème



Plusieurs outils pertinents, à utiliser en parallèle.

Fiches outils (FO) à disposition:

- **En analyse fonctionnelle**
 - FO Analyse fonctionnelle
 - FO diagnostique d'éco-valeur (*assez lourd à mener suite à l'AF*)
- **En analyse environnementale**
 - FO Matrice Multi-impacts multi-étapes (MIME)
 - FO Balisage des impacts pertinents (BIP)
- **En analyse d'usage**
 - FO Analyse d'usage

1. Information sur le problème

Série de questions à se poser...

2. Analyse fonctionnelle

1. Identifier les fonctions (grille de l'araignée boxeuse, ou de la pieuvre)
2. Caractériser les fonctions (critères et niveau documenté)
3. Hiérarchiser les fonctions: cahier des charges fonctionnel

3. Analyse environnementale

Identification des étapes et des éléments les plus impactant pour cibler l'effort!

« hot spot »

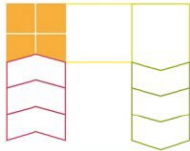
Méthode d'Analyse du Cycle de Vie (ACV) simplifiées ou complètes (standardisée)

4. Analyse d'usage

Collecter les informations sur le contexte, les conditions, les pratiques d'usage du produit...positifs et négatifs!

2. Documenter le problème: passer du besoin aux fonctions

Documenter le problème



Pourquoi? Pour s'assurer que le produit à concevoir répond bien aux besoins « du client », des usagers, des parties prenantes du CV du produit à concevoir

2. Analyse fonctionnelle

1. Identifier les fonctions (grille de l'araignée boxeuse, ou de la pieuvre)
2. Caractériser les fonctions (critères et niveau documenté)

Fonctions	Critères	Niveau	Moyen de mesure/validation	Flexibilité
Ex: être maintenu dans un contenant	Résistance Pression	Niveau défini par une norme: X bars	Ex: test	Vers le haut seulement

3. Hiérarchiser les fonctions: cahier des charges fonctionnel
« Fondamentales », « importantes », « utiles »

2. Documenter le problème: l'analyse fonctionnelle

1. Identifier les fonctions

1. Intéracteurs « palpable, tangible »
2. Fonctions: « verbe action »

2. Caractériser les fonctions

Fonctions	Critères	Niveau	Moyen de mesure/validation	Flexibilité
Goût	Équilibre	Note > 6/10	Panel de dégustation	Vers le haut seulement
	Amertume	Note = 4/10	Panel de dégustation	+ ou - 1 3 < Note < 5/10
Résistance à l'environnement extérieur	Résistance au choc	Niveau défini par une norme	Test	Vers le haut seulement
	Étanchéité à l'air	Étanche à 1,5 atm	Test	Vers le haut seulement
...

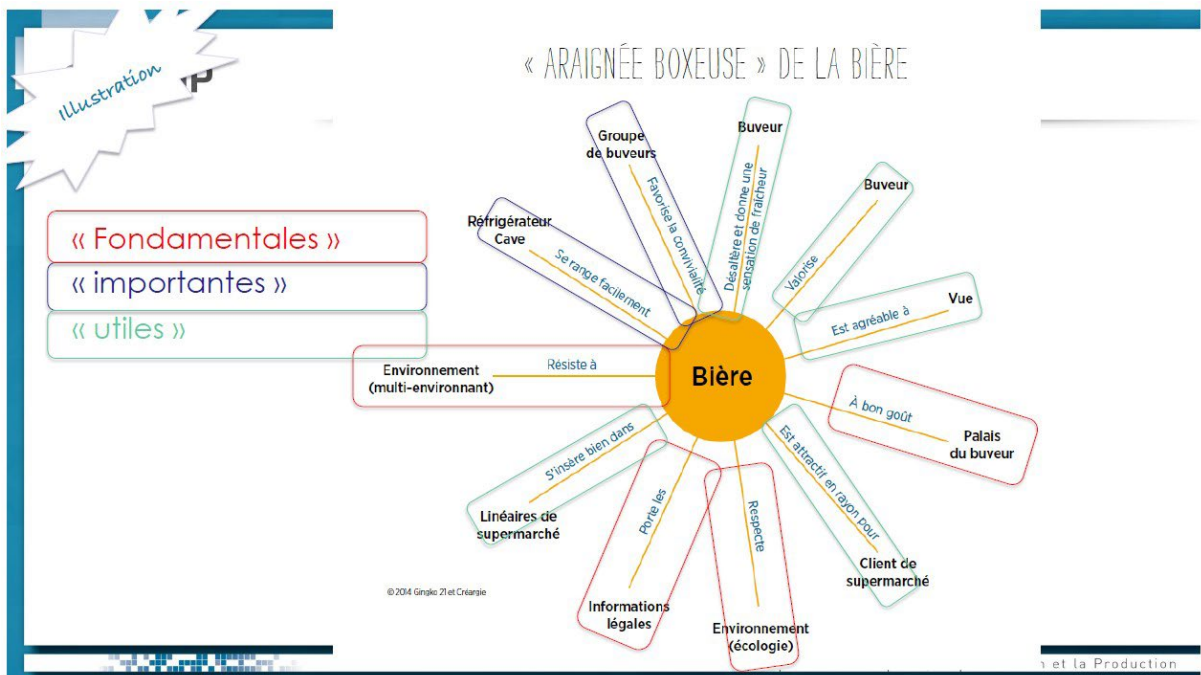
Seulement deux fonctions ont été détaillées ici.



Interacteurs à préciser:

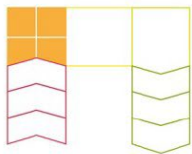
- Environnement = le milieu ext. L'air/liquide

Illustration



2. Documenter le problème: avec l'analyse environnementale

Documenter le problème

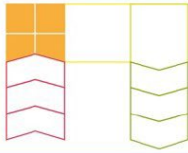


L'Analyse environnementale:

- Matrice Multi-impacts multi-étapes (MIME)
 - Notions de flux / impacts environnementaux générés
 - Intégration et réorganisation de l'espace / impact environnemental
 - Empreintes et conséquences sociales
- Balisage des impacts pertinents (BIP)
 - Multi-acteurs
 - Questions relatives à la valeur / système

2. Documenter le problème : diagnostique d'éco-valeur

■ Documenter le problème



Pourquoi? Pour préparer la synthèse des analyses fonctionnelle d'usage et environnementale. Mise en perspective de la répartition des coûts, de la valeur et des impacts sur les différentes composantes du produit ou du service

Quand: après l'AF, A environnementale et avant la reformulation du problème

Diagnostic d'éco-valeur:

1. Etablir la correspondance entre les composants et les fonctions – *tableau* -
2. Diagnostiquer la valeur: pour chaque fonction le coût, la valeur et l'impact sur l'environnement - % -
3. Repérer les axes de progrès:
 1. Supprimer les non-valeurs ajoutées
 2. Alléger le superflu
 3. Améliorer l'utile ou l'essentiel
 4. Créer de la valeur nouvelle



Quelques notions de valeurs en éco-conception

Valeur soutenable:

« a value proposition that allows simultaneous value creation for multiple stakeholders including customers, shareholders, suppliers and partners as well as the environment and society » (Baldassarre, 2016)

- **La valeur fonctionnelle:** décrit l'apport d'un service ou d'un produit réalisé par une organisation – (Joyce and Paquin, 2017)
- **La valeur sociale:** résultat d'une organisation créant un bénéfice pour ses parties prenantes et la société en générale (Joyce and Paquin, 2017)

L'absence de valeur... La valeur nécessaire mais qui n'existe pas

- **La valeur « perdue »:** existante, nécessaire et pourtant non exploitée
- **La valeur « détruite »:** perdue, comptabilisée négativement en sortie de système
- **La valeur en « surplus »:** existante mais non nécessaire (Yang, 2017)

Value in Business Models Canvas (Osterwalder and Pigneur, 2010):

- Value proposition
- Value creation and delivery
- Value capture




« improve people's well-being by taking care of the natural environment and social community at the same time » (Biloslavo, 2017)

Reformuler le problème : illustration

Analyses	Constat	Leviers	Synthèse	Reformulation du problème
Fonctions	Pas de sur-qualité Amélioration possible sur 2 axes	Axes : - Respect de l'environnement - Valoriser le consommateur en l'associant à la démarche de consommation responsable	Améliorer la performance de la brasserie en jouant sur : - Les pertes (effet indirect sur l'impact des matières premières) - La consommation d'énergie	<p>Améliorer la performance de la brasserie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réduire les pertes - Réduire la consommation d'énergie <p>Communiquer auprès des clients pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valoriser la démarche - L'inviter à un stockage au frais optimisé et à la valorisation de la bouteille <p>Préparer un système de consigne des bouteilles</p> <ul style="list-style-type: none"> - Partenaires locaux à convaincre - Ancrage territorial amélioré
Usage	Problème potentiel lors de la dégustation (bière tiède) en raison de la grande taille de la bouteille	Comment garder la bière fraîche lors de la dégustation avec la bouteille ouverte ?	Communiquer auprès des clients pour : - Valoriser la démarche - L'inviter à un stockage au frais optimisé et à la valorisation de la bouteille	
Environnement	Forts impacts sur : - Matières premières - Brasserie - Stockage au frais - Fin de vie de la bouteille	- Peu de leviers sur matières premières (essentielles au goût) - Bonne maîtrise de la brasserie - Information possible du consommateur - Consigne à évaluer	Préparer un système de consigne des bouteilles - Partenaires locaux à convaincre - Ancrage territorial amélioré	

Synthèse de la documentation du problème pour la reformulation, exemple de la bière

Définir les conditions



Définition:

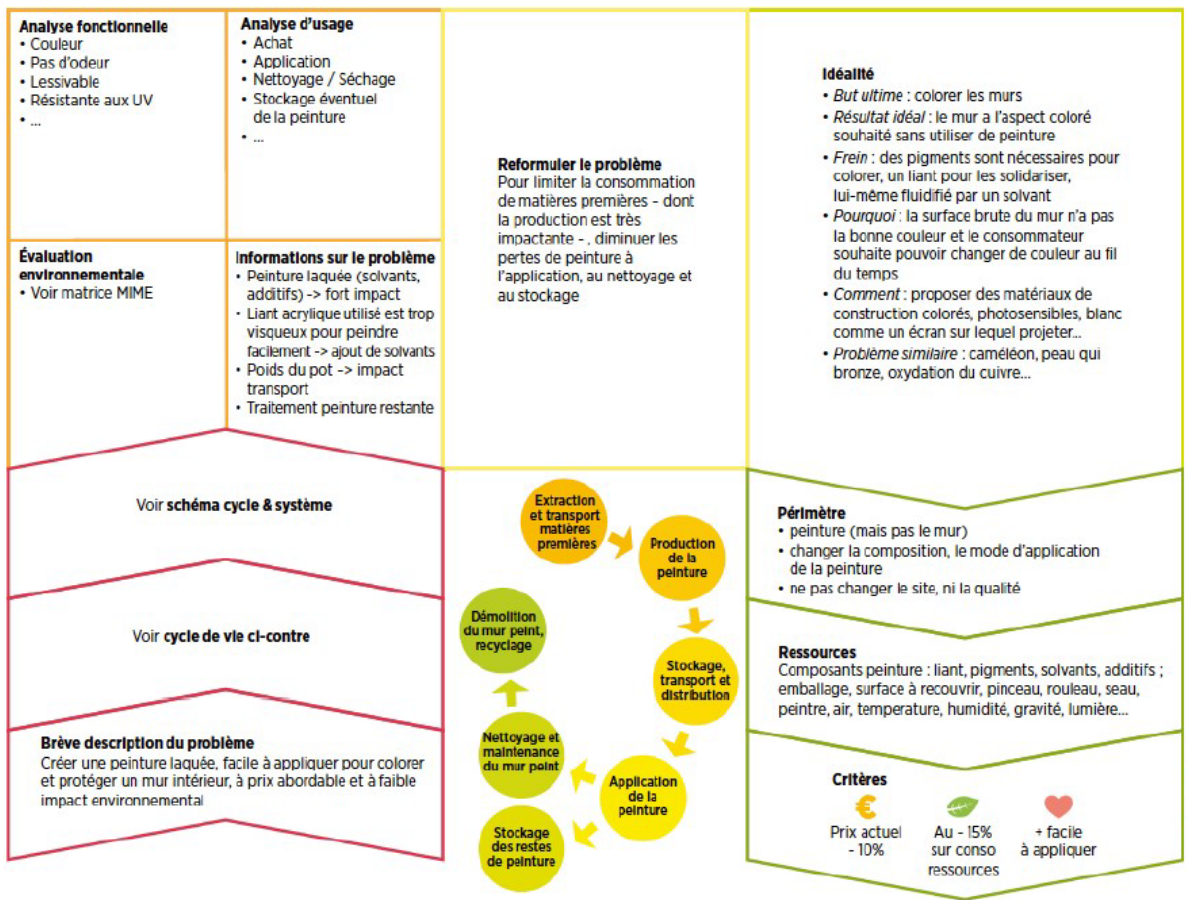
- Ressource de type « substances » : matière sous toutes ses formes
- Ressources de type « champs » : interactions entre différentes substances, énergie et information (ex: la lumière, la chaleur de l'air ambiant, la gravitation, une force de frottement)

4. Définir les conditions

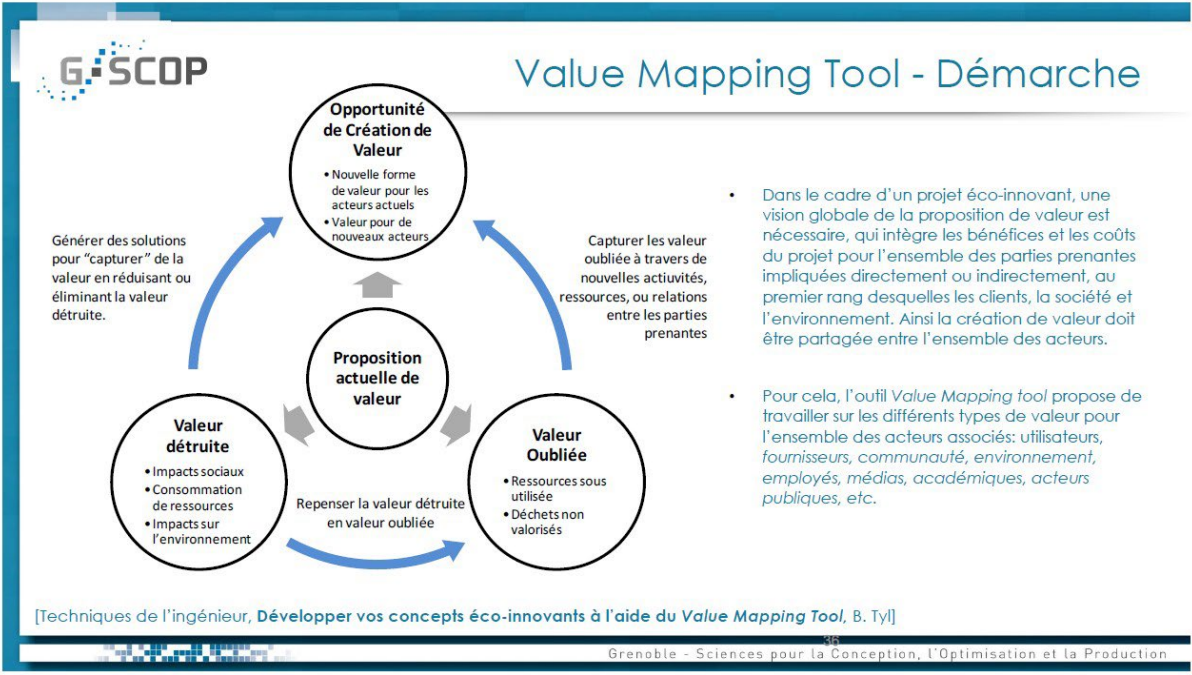
Définir les conditions

- Le périmètre:**
 - Quel est le niveau de système considéré? S'appuyer sur la matrice Cycle et systèmes
 - Quelles limitations au changement dans le système considéré? Qu'est-ce qui ne peut pas changer, du fait des contraintes de l'entreprise, du projet?
 - Quel est le changement autorisé dans le système? Ce qui peut évoluer, ce sont les marges de manœuvre.
- Les ressources disponibles**
 - Inventaire des ressources dans ou à proximité du système
 - Afin d'identifier plus tard si l'une de ces ressources peut répondre à notre pb inventif.
 - Tout ce qui se trouve dans ou autour du système et qui n'est pas utilisé à son potentiel maximum = ressource
- Les critères d'évaluation et de sélection des solutions**

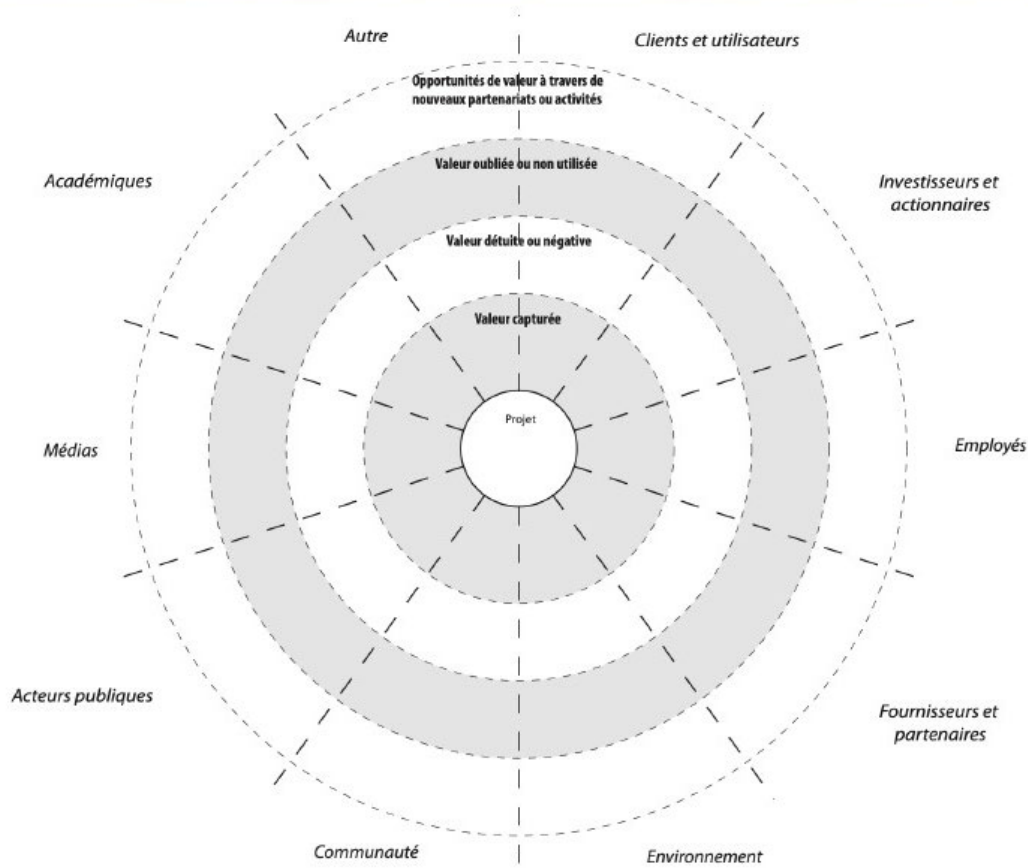
Grenoble - Sciences pour la Conception, l'Optimisation et la Production



Prospection éco-Innovation pour la peinture décorative d'intérieur



Value Mapping Tool : le support



concepts éco-innovants à l'aide du Value Mapping Tool

Source: BOCKEN, N., SHORT, S., RAHA, P., EVANS, S. (2015) A value mapping tool for sustainable business modelling, Corporate Governance

concepts éco-innovants à l'aide du Value Mapping Tool, B. Tyl]

Grenoble - Sciences pour la Conception, l'Optimisation et la Production

G-SCOP

A l'issue de la première étape:

(1) proposition à étudier définie

(2) les acteurs avec lesquels on va travailler.

"diviser" le cercle par le nombre de parties prenantes ou acteurs concernés par votre projet

Exemple:

Value Mapping Tool - Démarche

Exemple: utilisateurs

Réseau d'acteurs (e.g. Distributeurs, acteurs locaux, fournisseurs, partenaires, média, acteurs de recherche ...)

© 2015 G-SCOP - Développer des concepts éco-innovants à l'aide du Value Mapping Tool

Source: BOCKEN, N., SHORT, S., RAHA, P., EVANS, S. (2015) A value mapping tool for sustainable business modelling, Corporate Governance 15(5), pp.482 - 487

Grenoble - Sciences pour la Conception, l'Optimisation et la Production