

# Transitions<sup>2</sup> / Innovation Facteur 4

## Caractériser l'impact écologique *radical* d'une innovation

Synthèse intermédiaire du projet, V2 - 23 novembre 2016

\*\*\*

### SOMMAIRE

<b>1- L'intuition de départ : à la recherche de l'Innovation Facteur 4</b> .....	<b>3</b>
1.1 Qu'est-ce que l'innovation Facteur 4 ? .....	3
1.2 L'innovation Facteur 4 existe, nous l'avons rencontrée ! .....	4
<b>2- Reconnaître une innovation Facteur 4 : les frontières</b> .....	<b>6</b>
2.1 Les axes prioritaires : Profondeur / Largeur .....	6
2.1 Les axes secondaires : Dépendance / Robustesse .....	7
<b>3- Caractériser un projet "Innovation facteur 4"</b> .....	<b>8</b>
3.1. Le projet est-il un projet d'innovation Facteur 4 ? .....	8
3.1.1 Le projet est-il innovant et si oui, en quoi ? .....	8
3.1.2 L'impact écologique potentiel du projet est-il de type "facteur 4" ? .....	10
3.2. Si c'est bien un projet d'innovation Facteur 4, sa faisabilité est-elle établie ? .....	12
3.2.1. A-t-on des raisons de croire en la réussite du projet et de l'équipe qui le porte ?	12
3.2.2. Sa réussite dépend-elle de conditions externes au projet ? .....	12
3.2.3. Les effets rebond et de "fuite" menacent-elles la promesse d'impact ? .....	13

Cette note présente les premiers résultats du projet "Innovation Facteur 4".

*Lancé en juin 2016 dans le cadre du programme Transitions<sup>2</sup>, le "défi" Innovation Facteur 4 explore une nouvelle forme d'innovation : une innovation radicale dont la "proposition de valeur" intègre un impact écologique profond ("facteur 4", "zéro émissions/déchets etc.", "énergie positive" etc.), large (passage à l'échelle) et de long terme (robuste aux "effets rebond").*

*Il est porté par la Fing avec Iddri et Ouishare, et avec le soutien de Ademe et de Bpifrance.*

*Ce projet se déroule de septembre 2016 à Mars 2017.*

*>>> Page web du projet : <http://www.transitions2.net/catalogue/view/946/innovation-facteur-4>*

Cette synthèse présente les premières conclusions issues à la fois d'un groupe de travail (dont la mission est de produire une cartographie des enjeux et opportunités de l'"Innovation Facteur 4") et de l'analyse d'une dizaine de projets (sur les 20 envisagés).

Elle s'appuie sur l'intuition qu'aujourd'hui, les dispositifs de soutien à l'innovation (publics, privés, issues de grandes entreprises,...) savent aujourd'hui plutôt bien caractériser le caractère radical d'une innovation. Mais qu'en revanche, ils savent beaucoup moins repérer et évaluer **la dimension radicale d'un impact écologique**, proposé par les projets d'innovation. C'est un manque, et c'est sur ce constat que se fonde ce travail.

Il présente notamment 3 résultats :

- Un premier travail de **classification de projets** qui incarnent ce que nous entendons par "Innovation Facteur 4" ;
- Une **cartographie** destinée à en délimiter le champ : ce qu'elle recouvre, ce qu'elle ne recouvre pas
- Une première série de **critères d'analyse** destinés, à terme, à servir à l'évaluation de tels projets à la fois sur leur dimension innovante et sur leur potentiel d'impact écologique

# 1- L'intuition de départ : à la recherche de l'Innovation Facteur 4

## 1.1 Qu'est-ce que l'innovation Facteur 4 ?

Pour rappel, le défi "Innovation Facteur 4" part de l'intuition qu'il existe "*un espace pour une innovation radicale dont la "proposition de valeur" intègre un impact écologique profond ("facteur 4", "zéro émissions/déchets etc.", "énergie positive"etc.), large (passage à l'échelle) et de long terme (robuste aux "effets rebond")*".

### La définition de départ de l'Innovation Facteur 4

- L'innovation Facteur 4 est d'abord une **innovation** : elle répond à un besoin ou résout un problème ; elle apporte quelque chose de neuf à ses destinataires ; elle différencie ceux qui la portent de leur concurrence ;
- Elle place au coeur de sa proposition des **objectifs environnementaux explicites et crédibles**, très ambitieux ;
- L'**impact visé** est à la fois profond (de type "Facteur 4") et large (il peut passer à l'échelle d'une organisation entière, d'un secteur, d'un marché ou d'un territoire) - et son porteur se donne les moyens de vérifier qu'il sera atteint ;
- Le projet s'intéresse à ses **impacts sur d'autres secteurs et domaines**, ainsi qu'aux éventuels "effets rebond" susceptibles de limiter les bénéfices écologiques nets qu'ils entraînent.

Cette première définition établie, trois questions se posent alors :

#### 1. Cette "Innovation Facteur 4" existe t-elle aujourd'hui ?

>>> Elle existe, sous des formes très diverses (voir la classification p. 4)

#### 2. Présente t-elle des spécificités par rapport aux projets "Green Tech", ou qui relèvent de l'innovation numérique ou sociale à visée environnementale ?

>>> Il nous semble que c'est le cas par bien des aspects : les projets "Innovation Facteur 4" portent la promesse d'un impact profond en matière environnementale (ex : l'embout de robinet Nozzle promet 98% d'économie d'eau à chaque usage - et non pas 10 ou 20%) et large (ex : un Nudge vise le plus grand nombre de pays sur une pratique précise), ils présentent des degrés de dépendances (ex : pour passer à l'échelle, une start up qui organise l'auto-partage aura besoin de bornes de recharge, de réglementation favorable,...) et de robustesse (impact sur d'autres domaines) très différents...

Ce n'est pas le cas de tous les projets "environnementaux". D'où l'enjeu d'un travail pour caractériser ces différences de manière plus solide !

### 3. Sait-on la caractériser, la repérer, la soutenir ?

>>> Il nous semble aujourd'hui que non.

Beaucoup de projets qui incarnent cette innovation Facteur 4 sont aujourd'hui soit sous les radars des dispositifs de soutien à l'innovation existants, soit, quand ils sont identifiés, ils sont traités comme n'importe quels autres projets. C'est un problème et un manque.

Ainsi, ce travail consiste à tracer la voie vers une stratégie d'Innovation Facteur 4, pour donner toute sa place à l'innovation dans les objectifs de la transition écologique.

## 1.2 L'innovation Facteur 4 existe, nous l'avons rencontrée !

Nous proposons de distinguer deux grandes "familles" de projets :

1. **des "projets distributifs"** : les projets qui "délivrent" l'impact jusqu'au client – quel qu'il soit. De par le simple usage du produit, service, dispositif, le client contribue à réaliser la promesse de l'impact ;
2. **des "projets génératifs"** : les projets dont la fonction est de favoriser l'émergence, l'essaimage ou la croissance d'autres projets de type "distributifs" et/ ou la multiplication d'initiatives (entreprises, associations, réseaux, ...) à fort impact.

1- Les figures-type du "Projet distributif"		
Types	Caractéristiques	Exemple
1- Le disrupteur écologique	Une start up force un marché occupé par des acteurs installés depuis longtemps. Le marché ne change pas, ses acteurs oui.	Koolicar, Qurrent
2- L'entité "Zéro"	L'ensemble des process de fabrication, distribution, recyclage des produits... liées à l'activité d'une organisation se fixe un objectif "zéro empreinte". Ici, le même marché, les mêmes produits coûtent zéro à la planète.	Interface, Patagonia
3- L'impact "Plug and Play"	Un nouveau produit, qui se greffe aux produits et équipements existants, "produit" du facteur 4. Il ne nécessite aucune autre transformation et se suffit à lui-même.	Nozzle, RegenBox
4- L'organisateur de boucles	Les projets qui organisent l'économie circulaire (réparer, ré-utiliser, ré-employer, recycler) à l'échelle d'un territoire, d'un quartier, d'un pays, etc.	Intelligent Assets: Unlocking the circular economy potential

2- Les figures-type du “Projet génératif”		
Types	Caractéristiques	Exemple
1- Innovation “radicale”	Une innovation radicale est mise au service d’un impact écologique important : il y a un avant et un après en terme “Facteur 4”. La caractéristique de cette innovation est qu’elle a un effet d’entraînement fort, elle doit s’accompagner d’autres produits/services/infrastructures pour exprimer son potentiel.	Le véhicule autonome
2- Services tremplins	Les dispositifs dont la fonction est d’aider un grand nombre de projets à essayer et/ou passer l’échelle.  Ils peuvent être de deux types : <ul style="list-style-type: none"> <li>• A vocation de partage et de documentation : rendre accessible et porter à connaissance les plans, cartographies, outils, ... pour répliquer, dupliquer ou améliorer des projets. Ils peuvent prendre la forme de “Communs”.</li> <li>• A vocation de service support : proposer des formations, des espaces de collaborations et d’expérimentation...</li> </ul>	Open Source Ecology ( <i>Type “documentation”</i> )  Ferme d’avenir ( <i>Type “Service support”</i> )  Méthodologie NOVUS
3- Dispositifs de mesure	Les outils et dispositifs de mesure dont la fonction est d’outiller des acteurs, y compris les plus petits, à mesurer leur impact, facilement (par exemple, sans en faire un grand projet informatique long et coûteux ou bien qui ne nécessite pas un reporting fastidieux).	IPI (International Platform for Insetting)
4- Dispositifs de financement	Les dispositifs de financement qui pondèrent leurs exigences en matière de rentabilité économique avec l’exigence écologique.	Lumo, lendosphere, BlueBees, Miimosa

\*\*\*\*\*

Si “l’Innovation Facteur 4” existe bel et bien, alors comment la détecter et la repérer parmi les myriades d’autres projets innovants ?

Il faut donc d’abord en comprendre les spécificités, puis chercher à les analyser.

## 2- Reconnaître une innovation Facteur 4 : les frontières

Qu'est-ce qui ferait qu'a priori, avant même que l'on ne se soit penché sur l'analyse poussée d'un projet, on puisse considérer une innovation comme étant "Facteur 4" ou non ?

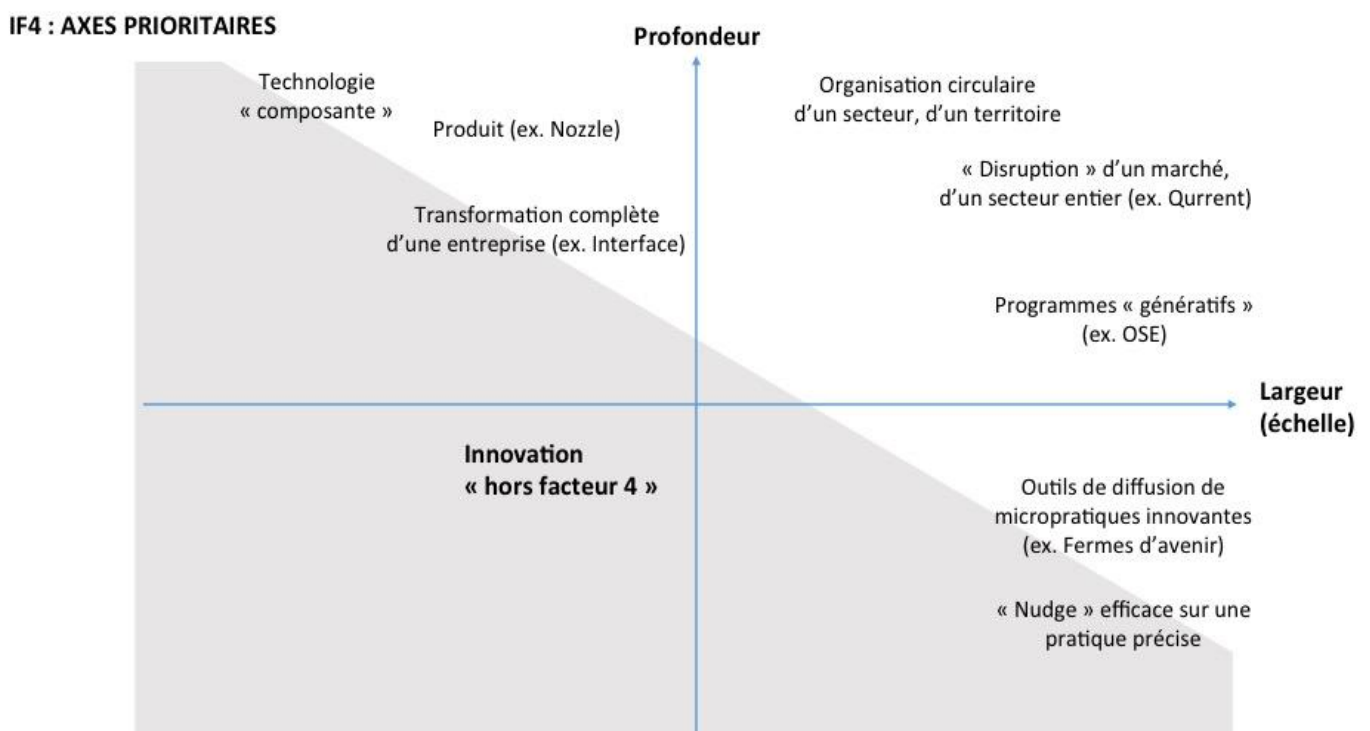
Il y d'abord besoin de formaliser des sortes de "critères d'éligibilité", qui permettent de distinguer "ceux qui en sont et ceux qui n'en sont pas".

Pour cela, nous proposons de regarder un projet en fonction de **deux axes** :

1. **Un axe prioritaire "impact profond / impact large"**, pour étalonner un projet en fonction de son impact :
  - Profondeur : zéro quelque chose, 75 % de plus ou de moins quelque chose, x 4 ou x 10 ou plus...
  - Largeur : à l'échelle d'un secteur, d'un territoire, d'un pays, du monde...
2. **Un axe secondaire "projet dépendant / projet robuste"**, pour préciser le "potentiel Facteur 4" d'une innovation
  - Dépendance : le projet peut-il produire ses effets de manière autonome, ou dépend-il de conditions externes (ex : déploiement d'infrastructures au préalable, réglementation favorable, innovations complémentaires, plateformes...)
  - Robustesse : l'empreinte écologique du projet d'un côté, et les effets rebond directs, indirects et systémiques de l'autre

Illustrons cela à partir de quelques exemples, "cartographiés" sur les dimensions "prioritaires" (Profond / Large), puis "secondaires" (Dépendant / Robuste).

### 2.1 Les axes prioritaires : Profondeur / Largeur

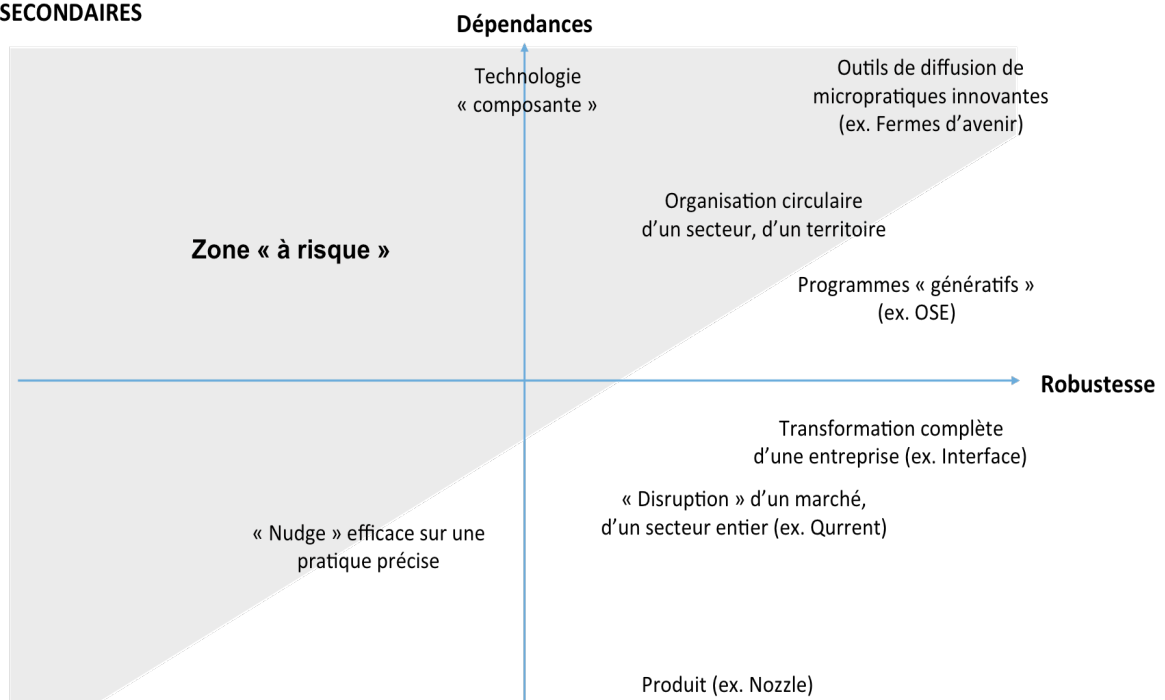


Les “frontières” ainsi dessinées, nous inviteraient par exemple à ne pas considérer :

- Des projets la profondeur et/ou la largeur (et/ou la combinaison entre “largeur” et “profondeur”) de l’impact serait trop faible  
Ex : une innovation technique insérée dans une chaîne de valeur qui, elle, n’a pas pour préoccupation de changer de modèle ou de “délivrer” l’impact jusqu’au client
- Les technologies qui ne sont pas sur le marché, puisque par définition l’impact est nul en “largeur”

## 2.1 Les axes secondaires : Dépendance / Robustesse

IF4 : AXES SECONDAIRES



Ici, ces “frontières” ainsi établies nous invitent à évaluer plus finement le degré de dépendance d’un projet (les contraintes externes sans lesquelles il ne pourra pas réaliser sa promesse) et sa robustesse aux effets rebond - sans quoi les gains seront redépensés dans d’autres activités génératrice d’empreinte.

### 3- Caractériser un projet “Innovation facteur 4”

Résumons-nous maintenant en nous plaçant dans la position d’un investisseur ou d’un évaluateur qui doit décider s’il doit financer (ou soutenir d’une autre manière) un projet qui se réclame de l’Innovation Facteur 4 : comment l’analyser ? Quels critères appliquer ? Quels outils mobiliser ?

Il s’agit de répondre à deux séries de questions :

1. Des questions sur l’innovation et l’impact visé :
  - Le projet est-il innovant et si oui, en quoi ?
  - L’impact écologique potentiel du projet est-il de type “facteur 4” ?
2. Des questions sur la capacité du projet à réussir et à exprimer son potentiel économique ET écologique :
  - A-t-on des raisons de croire en la réussite du projet et de l’équipe qui le porte ?
  - La promesse d’impact peut-elle effectivement se réaliser ?

#### 3.1. Le projet est-il un projet d’innovation Facteur 4 ?

Commençons par ne pas réinventer ce qui n’en a pas besoin. Le référentiel “[Innovation Nouvelle Génération](#)” de Bpifrance<sup>1</sup> (qui présente en outre l’intérêt d’être public) fournit une bonne base pour répondre à la première question. Et tous les investisseurs disposent de méthodes formelles et informelles pour évaluer le potentiel de succès d’un projet. C’est donc sur l’impact écologique qu’il s’agit de se doter d’outils d’analyse nouveaux, là encore en s’appuyant le plus possible sur l’existant.

##### 3.1.1 Le projet est-il innovant et si oui, en quoi ?

En synthèse, le référentiel “[Innovation Nouvelle Génération](#)” de Bpifrance se focalise sur deux questions simples :

1. Qu’est-ce que le projet apporte de neuf à ses clients, utilisateurs et bénéficiaires ?
2. En quoi le projet peut-il différencier l’entreprise de sa concurrence ?

Pour qualifier la réponse à ces deux questions, mais aussi pour comprendre les besoins des innovateurs, le référentiel permet alors de spécifier le caractère innovant du projet au regard de la nature de l’innovation et de son intensité.

---

“



La typologie de l'innovation	L'intensité de l'innovation
<p><i>Le projet peut innover dans une ou plusieurs des catégories suivantes :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Innovation de produit, de service ou d'usage</b> : améliore les produits/services existants ou en introduit de nouveaux.</li> <li>● <b>Innovation de procédé ou d'organisation</b> : change la manière dont l'entreprise organise son travail et ses chaînes d'approvisionnement</li> <li>● <b>Innovation marketing et commerciale</b> : change la présentation, la distribution, la tarification, la promotion...</li> <li>● <b>Innovation de "modèle d'affaires"</b> : réorganise la structure des revenus et des coûts.</li> <li>● <b>Innovation technologique</b> : crée ou intègre une ou plusieurs nouvelle(s) technologie(s).</li> <li>● <b>Innovation sociale</b> : répond à des besoins sociaux, tant dans ses buts que ses modalités.</li> </ul>	<p><i>Celle-ci se situe sur une échelle entre deux pôles : l'innovation "incrémentale" d'un côté, l'innovation "radicale" de l'autre :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Innovation incrémentale</b> : améliore l'existant, contribue à la compétitivité et/ou la rentabilité de l'entreprise sans apporter de transformation significative. <i>Exemple : l'aspirateur sans sac.</i></li> <li>● <b>Innovation radicale (ou "de rupture")</b> : crée un nouveau marché, ou bien transforme en profondeur un ou plusieurs marché(s). Il y a un "avant" et un "après", pas seulement pour l'entreprise, mais aussi pour ses concurrents. <i>Exemple : l'iPhone combiné avec l'Appstore</i></li> </ul>

L'intensité de l'innovation pourra ainsi être évaluée en la mesurant sous l'angle des différentes typologies décrites et sur une échelle de 0 (pas innovant) à 4 (innovation radicale/de rupture).



### 3.1.2 L'impact écologique potentiel du projet est-il de type "facteur 4" ?

Nous proposons d'analyser l'impact écologique potentiel du projet à partir de trois ensembles de critères :

- Les leviers de transformation écologique : quelle est la nature et l'importance des impacts visés ?
- La profondeur et la largeur des impacts (cf partie 2)

Les leviers de transformation écologique

Nous avons identifié 6 leviers possibles, que chaque projet peut ou non mobiliser :

Levier	Définition	Unité(s) de mesure	Méthodes de référence (le cas échéant)
Substitution	<i>Substituer des ressources renouvelables et non polluantes à des ressources non renouvelables et/ou polluantes.</i>	Taux de substitution	A identifier
Efficience	<i>Faire beaucoup plus avec moins de ressources ; faire autant avec beaucoup moins.</i>	Input/Output (sur l'ensemble du cycle de vie)	A identifier
Circularité	<i>Réparation, Réemploi, Réutilisation, Recyclage : zéro déchet, zéro déchet non valorisé. Ce levier inclut la désobsolescence (augmenter très significativement la durée de vie d'un objet, d'un produit)</i>	A identifier	A identifier
Dématérialisation	<i>Satisfaire les mêmes besoins à l'aide de dispositifs immatériels ou de services, plutôt que de produits physiques.</i>	A identifier	A identifier
Partage et mutualisation	<i>Partager les ressources matérielles (lieux, objets, machines, infrastructures...) entre un beaucoup plus grand nombre d'utilisateurs ou d'usages.</i>	Taux d'utilisation	A identifier
Déconsommation	<i>Remplacer une consommation de produit ou service par rien (sobriété) ou par une pratique ne relevant pas de la consommation (ex. prévenir plutôt que guérir, fabriquer quelque chose soi-même...)</i>	Réduction des volumes	A identifier

NB : la recherche des référentiels existants (qui compléteront la grille) feront l'objet de travaux ultérieurs du projet.

Un “levier” ne sera évalué que s’il figure parmi les objectifs *explicitement poursuivis* par le projet (même si les mots utilisés peuvent différer). Comme dans la typologie de l’innovation décrite au paragraphe précédent, l’objectif est de caractériser le projet, pas de s’assurer qu’il “coche toutes les cases” : un projet qui produit un impact majeur sur un seul levier peut s’avérer bien plus transformateur qu’un autre qui aurait un impact mineur sur l’ensemble des critères.

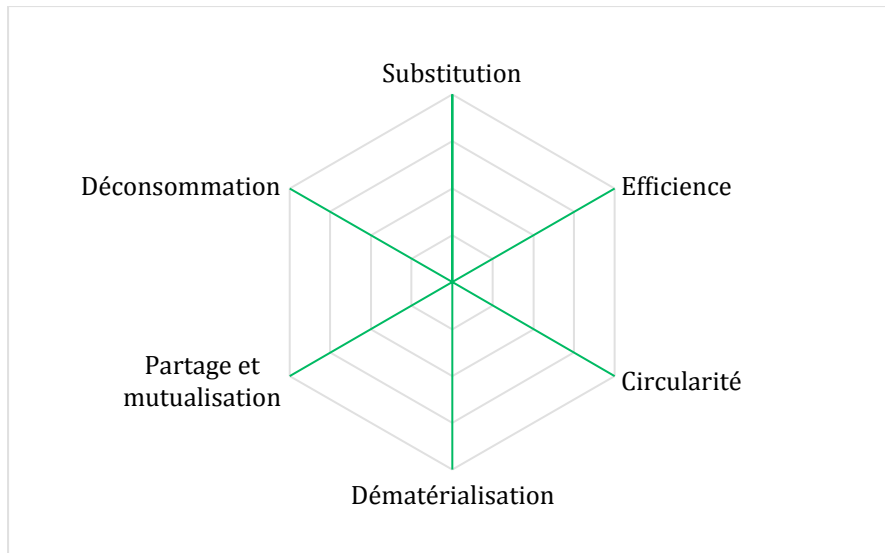
### La largeur et la profondeur de l’impact

L’évaluation se fait en attribuant une note de 0 (aucun impact envisagé) à 4 (impact “radical”), sur la base de deux critères :

- La profondeur de l’impact : le degré de transformation qu’il opère par-rapport à une situation de référence (exemple : réduire de 98% la consommation d’eau au robinet, remplacer toutes les sources d’énergie par des énergies renouvelables)
- La largeur de l’impact : l’échelle à laquelle l’impact projeté se ferait sentir (exemple : une entreprise, un secteur, un territoire, le monde...)

Levier	Mesure	Profondeur de l’impact potentiel (0 : nul à 4 : radical)	Largeur de l’impact potentiel (0 : nulle à 4 : le monde)
Substitution			
Efficiences			
Circularité			
Dématérialisation			
Partage et mutualisation			
Déconsommation			

Une note “de synthèse” pourrait être calculée en combinant les deux critères, sous une forme (à définir !) qui ne serait pas exactement une moyenne : la profondeur pourrait être privilégiée, notamment lorsqu’elle s’approche du niveau “radical”. Par exemple, l’embout de robinet Nozzle, qui réduit la consommation d’eau de 98%, a un impact très profond (4) sur un domaine étroit (1-2), mais ressortit clairement à l’innovation Facteur 4.



Il sera également important de savoir si, au-delà de se fixer des objectifs en termes d'impact, les projets les ont chiffrés et se sont dotés de moyens crédibles d'en mesurer l'atteinte. L'absence de mesure peut indiquer que les porteurs prennent l'objectifs moins au sérieux qu'ils ne l'affirment.

### 3.2. Si c'est bien un projet d'innovation Facteur 4, sa faisabilité est-elle établie ?

#### 3.2.1. A-t-on des raisons de croire en la réussite du projet et de l'équipe qui le porte ?

Cette dernière partie de l'analyse du projet n'a délibérément rien d'original. Elle relève du savoir-faire des investisseurs et autres personnes en charge de l'instruction d'un projet, quant à :

- La qualité de l'équipe,
- La faisabilité technique du projet,
- L'analyse concurrentielle,
- La crédibilité économique et financière du projet, etc.

#### 3.2.2. Sa réussite dépend-elle de conditions externes au projet ?

L'analyse des "dépendances" permet d'évaluer si le projet peut produire ses effets de manière autonome, ou bien s'il dépend de conditions externes existantes ou qui restent à réunir.

On peut proposer cinq types de dépendances :

Type de dépendance	Degré de dépendance (nulle, faible, forte, totale)	Conditions actuelles (réunies, en cours, non réunies)
Réglementaire (normes, tarifs réglementés, fiscalité...)		
Politiques de création de la demande (achats publics, subventions...)		
Infrastructures (réseaux, accès à des lieux ou équipements, plateformes et marchés, données...)		
Autres acteurs (fournisseurs, sous-traitants...)		
Innovations complémentaires (technologiques, amont, aval...)		

L'objectif n'est pas de "noter" les projets selon ces critères, mais de mieux en comprendre les conditions de succès et les risques liés à l'environnement externe. Le fait que les énergies renouvelables dépendent fortement des tarifs réglementés de l'énergie ne les rend pas nécessairement risquées, si l'on pense que ces tarifs seront stables ou évolueront de manière favorable. De même, la diffusion d'innovations radicales dépend souvent d'innovations complémentaires qui la rendront accessible, la rapprocheront d'usages concrets, permettront à des modèles d'affaires soutenables d'émerger, etc.

### 3.2.3. Les effets rebond et de "fuite" menacent-elles la promesse d'impact ?

Deux ensembles de facteurs peuvent être de nature à limiter l'impact écologique net du projet :

- Le bilan écologique propre au projet lui-même (consommation d'énergie et de ressources) : il peut être évalué à partir de méthodes à peu près éprouvées d'analyse des cycles de vie (NB : qu'il faudra documenter).
- L'analyse - difficile - des possibles effets rebond directs, indirects et systémiques. La forme de cette analyse ne peut pas être prescrite, mais elle reste importante. Elle peut s'inspirer des parties "Facteurs de risque" désormais contenues dans les rapports annuels d'entreprises cotées.

## Typologie des effets rebond des investissements en matière d'efficacité énergétique

<b>Effets directs</b>	Le gain en efficacité permet d'abaisser le prix d'une ressource et par conséquent, en accroît la demande. <i>Ces effets sont manifestes dans l'informatique elle-même, où ils accélèrent le renouvellement des matériels ainsi que la diffusion d'appareils électroniques spécialisés ("objets communicants").</i>
<b>Effets indirects</b>	Les économies obtenues grâce à l'efficacité croissante d'une ressource sont redépensées ailleurs. <i>Exemple : le télétravail invite les gens à s'installer plus loin (donc à conduire sur de plus longues distances), à mieux équiper leur domicile, à s'acheter une imprimante personnelle, à effectuer d'autres déplacements familiaux en voiture...</i>
<b>Effets systémiques</b>	La baisse des coûts induit des changements structurels dans la production et la consommation. <i>Exemple : les gains en efficacité liés au numérique ont des effets sur l'accélération des rythmes économiques, l'individualisation des formes de consommation et de travail, la sophistication des marchés financiers... dont les conséquences écologiques sont vraisemblablement négatives.</i>

Source : Gossart, Cédric : *Rebound Effects and ICT: A Review of the Literature*. In: Hilty, L.M., Aebischer, B. (eds.) *ICT Innovations for Sustainability. Advances in Intelligent Systems and Computing* 310. Springer International Publishing (2015)