



Centre International des Technologies
de l'Environnement de Tunis

Diffusion **S**élective de l'**I**nformation

ISSN 1737- 5703



Le CITET
VOTRE

partenaire en

Eco-innovations

et **Technologies Durables**



Émergence des connaissances liées à l'écoinnovation

Cet article décrit et analyse l'impact du travail cognitif autour d'une éco-innovation sur les pratiques de gestion des connaissances, notamment en termes de réorientation des savoirs.

«... L'organisation des connaissances est différente, et nécessite une forme de subtilité des connaissances vertes. Lorsque ces connaissances sont plus complexes, elles nécessitent de nouveaux modes d'organisation pour faire relever leur plus grande multidisciplinarité.

La dimension environnementale s'intègre dans tout le cycle de développement et de production, et de nouveaux critères s'ajoutent à la phase de conception, permettant la modification de la dynamique industrielle d'organisation du travail.

I. L'éco-innovation ou innovation verte

Le concept d'éco-innovation a commencé à être utilisé par Fussler et James en 1996. Elle est définie comme « de nouveaux produits et procédés qui créent de la valeur pour les consommateurs et les entreprises tout en diminuant de manière non négligeable leurs répercussions environnementales ». L'éco-innovation ou innovation verte correspond à une innovation visant à protéger l'environnement. On la définira suivant l'OCDE¹ comme « une innovation se traduisant par une diminution — fortuite ou intentionnelle — de l'incidence environnementale ». C'est la finalité de l'éco-innovation qui la distingue de l'innovation traditionnelle ou générique. Pour Debref, elle ne se distingue que sur ce point, mais pas dans ses **modalités d'émergence** ni d'**évolution**. **On peut toutefois se poser la question de l'influence de ces dernières sur l'orientation des connaissances et les modes de gestion des connaissances.**

Pour les experts de l'OCDE, l'écoinnovation ne se limite pas à une innovation appliquée à des produits, des procédés, des méthodes de commercialisation ou d'organisation. Elle va plus loin en englobant également l'innovation portant sur les structures sociales et institutionnelles. Ainsi, l'éco-innovation « peut dépasser les frontières organisationnelles classiques de l'entreprise innovante pour englober une sphère sociétale plus large ».

On peut distinguer trois dimensions aux activités d'éco-innovation :

- 1) Les objectifs correspondant aux domaines cibles de l'éco-innovation : produits, procédés, méthodes de commercialisation, organisations et institutions.
- 2) Les mécanismes visant les modalités des changements apportés aux objectifs : la modification, la reconception, les solutions de substitution et de création.
- 3) Les impacts, c'est-à-dire les effets de l'éco-innovation sur l'environnement.

Rennings et Zwick en 2003 recensent cinq facteurs favorisant l'écoinnovation : la réglementation, la demande des utilisateurs, la conquête de nouveaux marchés, la réduction des coûts et l'image. Ashford décrit les mesures suivantes :

- 1) des initiatives réglementaires, entre autres à réduire le risque, à orienter l'effort vers des objectifs appropriés, à réduire les sources d'émission, à coordonner les politiques industrielles énergétiques et environnementales, à réguler le design en direction des technologies souhaitées, à établir des standards.
- 2) À offrir une assistance technique aux entreprises,

- 3) à établir des instruments économiques (taxes, une responsabilisation financière),
- 4) à favoriser la participation des parties prenantes, notamment les citoyens et les travailleurs,
- 5) à définir une politique internationale

À l'inverse, on retrouve différents obstacles aux éco-innovations. Le plan d'action de la Commission européenne en faveur des écotecnologies recense cinq facteurs limitatifs :

1) Les obstacles économiques, car les prix du marché ne reflètent pas les coûts externes des éco-innovations, et les investissements dans les technologies environnementales peuvent avoir un coût plus élevé parce que perçus comme risqués, nécessitant une mise de fonds initiale importante ou un passage des technologies classiques aux écotecnologies complexe.

2) Les règlements et normes peuvent freiner l'innovation lorsqu'ils sont trop flous ou trop détaillés.

À l'inverse la législation bien pensée peut stimuler les éco-innovations.

3) Une insuffisance des efforts de R&D, conjuguée au fonctionnement inadapté des systèmes de R&D et aux carences de l'information et de la formation.

4) Un manque de capital-risque pour concrétiser un projet d'éco-innovation au niveau de la chaîne de production.

5) Une insuffisance de la demande sur le marché, tant de la part du secteur public que des consommateurs. Ashford dresse sept types d'obstacles : les obstacles technologiques, financiers, relatifs à la force de travail, législatifs, relatifs aux consommateurs, relatifs aux fournisseurs, et les obstacles managériaux.

Dans cette dernière catégorie, il note un manque d'appui de la haute direction, un manque de coopération de l'ingénierie pour casser les barrières hiérarchiques, de la réticence à changer les principes sur laquelle s'est construite l'organisation, un manque d'éducation, d'exercice et de motivation des employés, un manque d'expertise des superviseurs.

On retrouve quatre types d'enquêtes sur les éco-innovations : la mesure des intrants, la mesure des extrants intermédiaires, la mesure des extrants directs, la mesure des incidences indirectes, les enquêtes de grande envergure, les enquêtes par panel et les enquêtes à petite échelle.

La présente recherche rentre dans cette dernière catégorie. Selon le rapport de l'OCDE, ces dernières ont comme avantage de permettre de traiter de façon beaucoup plus approfondie l'éco-innovation, et de poser des questions sur de nombreux aspects de l'éco-innovation.

Bien que celle-ci ne soit pas exclusive, on s'intéressera plus spécifiquement aux éco-innovations relevant de l'écoconception c'est-à-dire de « l'intégration systématique des considérations environnementales dans la conception du produit et de son processus de réalisation » en prenant en compte tout le cycle de vie du produit. En effet, « l'écoconception fait partie de l'éco-innovation. Elle est concentrée sur des produits, étant orientée plus vers les innovations technologiques ».

Pour Deniaud et al., l'écoconception a quatre spécificités, en terme:

- 1) de cycle de vie à prendre en considération,
- 2) de système ouvert impliquant un plus grand nombre de participants et de parties prenantes,
- 3) de besoins spécifiques en termes de processus, de retrait de service et de recyclage,
- 4) de complexité accrue dans la définition du besoin, sa conception du produit, et l'organisation à mettre en place.

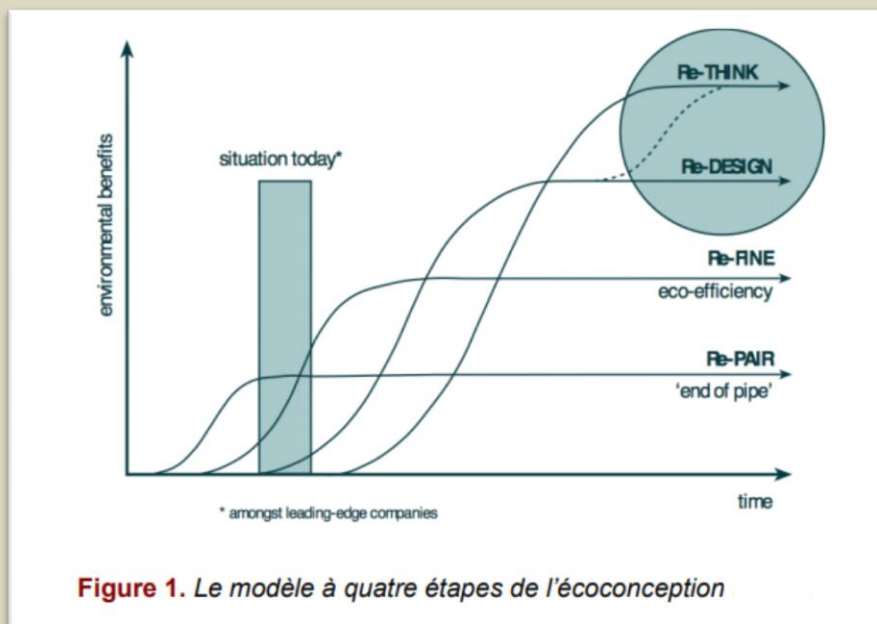
Knight et Jenkins proposent quatre niveaux d'écoconception :

- 1) l'amélioration incrémentale ;
- 2) le re-design ;
- 3) la définition d'un nouveau concept de produit ;
- 4) une nouvelle organisation du système

Charter et Chick distinguent quatre modes d'écoconception :

- 1) le Re-PAIR (réparation) qui vise à modifier l'action néfaste de l'innovation pour réduire son impact négatif.

- 2) le Re-FINE (raffinement) qui vise à modifier la conception pour intégrer des améliorations environnementales en modifiant le cahier des charges.
- 3) Le Re-DESIGN (re-conception) cherche à modifier le design général de l'innovation pour prendre en compte très en amont les contraintes environnementales.
- 4) Le Re-THINK (repenser) vise à l'élimination des impacts environnementaux négatifs, en comblant le besoin du produit ou service selon une reconceptualisation alternative (voir la figure 1)



En termes de processus, Brezet et al. distingue huit stratégies d'écoconception : le choix des matériaux, la réduction de la masse des matériaux, les techniques de production propres, l'optimisation de la distribution, l'extension de la durée de vie, la limitation des impacts durant l'utilisation, l'optimisation en fin de vie, l'usage de nouveaux concepts

II. Connaissances et gestion des connaissances

Les Grecs considéraient neuf formes de savoir qu'étaient l'eidos qui se réfère à la validité, la doxa qui représente les opinions et croyances, la noésis se référant à la vérité, la pistis représentant la connaissance provenant d'abstraction, l'épistémè désignant la connaissance abstraite généralisante, la techné, connaissance permettant l'accomplissement d'une tâche, la phronesis ou sagesse sociale, la mêtis, connaissance proche de la ruse, du flair et la noûs relevant de l'intuition. Courant du XXe siècle, Polanyi propose de distinguer les connaissances explicites et tacites. La connaissance explicite correspond à une connaissance mesurable, exprimable aisément en mots ou en chiffres, et donc plus propice à la codification. La connaissance tacite est ce qui est connu, mais difficilement exprimable.

Collins différencie trois types de connaissances tacites :

- 1) Les connaissances tacites relationnelles (RTK pour Relational Tacit Knowledge), à savoir les choses que nous pouvons décrire si quelqu'un nous pousse à faire l'effort de les décrire. Elles sont développées au contact des autres, et donc le niveau le plus intéressant pour les observer est le groupe.
- 2) Les connaissances tacites somatiques (STK pour Somatic Tacit Knowledge) représentent les choses que nous savons faire à travers nos gestes, mais que nous ne pouvons pas décrire. Elles sont liées à l'individu.
- 3) Les connaissances tacites collectives (CTK pour Collective Tacit Knowledge) qui sont issues d'un savoir collectif (comme les règles de langage). Ces connaissances relèvent du niveau sociétal.

Le terme de connaissance environnementale est utilisé pour traiter de connaissances de différentes

natures (scientifiques, technologiques, économiques, etc.) traitant spécifiquement d'environnement selon une finalité téléologique.

Intégrant les dimensions tacites et explicites du savoir (axe épistémique) et les dimensions individuelles et collectives (axe ontologique), Nonaka décrit le processus de création de connaissances SECI. La création de connaissances y est décrite comme individuelle et collective dans un processus en spirale organisé en quatre étapes.

1) La **Socialisation** (passage de savoirs tacites entre individus : il s'agit d'un processus de partage d'expériences créant de la connaissance tacite, se faisant souvent sur un mode informel.

2) L'**Extériorisation** : c'est un processus d'articulation de savoirs tacites en concepts explicites, notamment à travers l'usage de métaphores et d'analogies, d'hypothèses ou de modèles.

3) La **Combinaison** est un processus de systématisation de concepts en un système de connaissances, qui combine différents corps de connaissances explicites. Elle permet de véhiculer du savoir explicite entre individus. La combinaison s'effectue à travers des médias tels les réunions, conversations, etc.

4) L'**Intériorisation**, qui est un processus d'incorporation de connaissances explicites en connaissances tacites propres aux individus. L'intériorisation est étroitement liée à l'apprentissage en faisant. Il s'agit plutôt d'ensembles de phénomènes liant individus et groupes, se réalisant de manière simultanée et hybride.

L'espace de partage nécessaire est qualifié par Nonaka et Konno de « ba ». Il s'agit du lieu virtuel ou non où la connaissance émerge que Créplet qualifie de fondement des mécanismes liés à la connaissance. Le concept japonais de ba fait référence à un espace partagé, qui peut être physique, virtuel ou mental. **Le ba est une plateforme d'émergence de connaissances collectives.** Il est défini « comme un contexte partagé en mouvement. À travers les interactions avec les autres et l'environnement, aussi bien le contexte du ba que ses participants croissent. Les nouvelles connaissances sont créées à travers ces changements dans des contextes et significations »

Plusieurs ba mis en commun forment un « basho », où le processus de création est amplifié par rapport au ba. Le basho forme le « ba des ba » : alors que le ba est composé d'individus, le basho est composé de ba. Il s'agit donc d'un lieu-frontière d'échange de savoir entre individu (ba) ou entre communautés de savoir (basho). Pour Nonaka et Konno, la connaissance sans ba n'est pas de la connaissance, mais de l'information, montrant l'importance du ba pour donner un sens à cet espace de partage.

III. Cadre théorique

Au terme de cette courte revue de littérature, on observe trois objets :

1) l'écoconception.

2) Les connaissances environnementales et plus spécifiquement leur développement qui permettent d'aboutir à l'écoconception nécessaire.

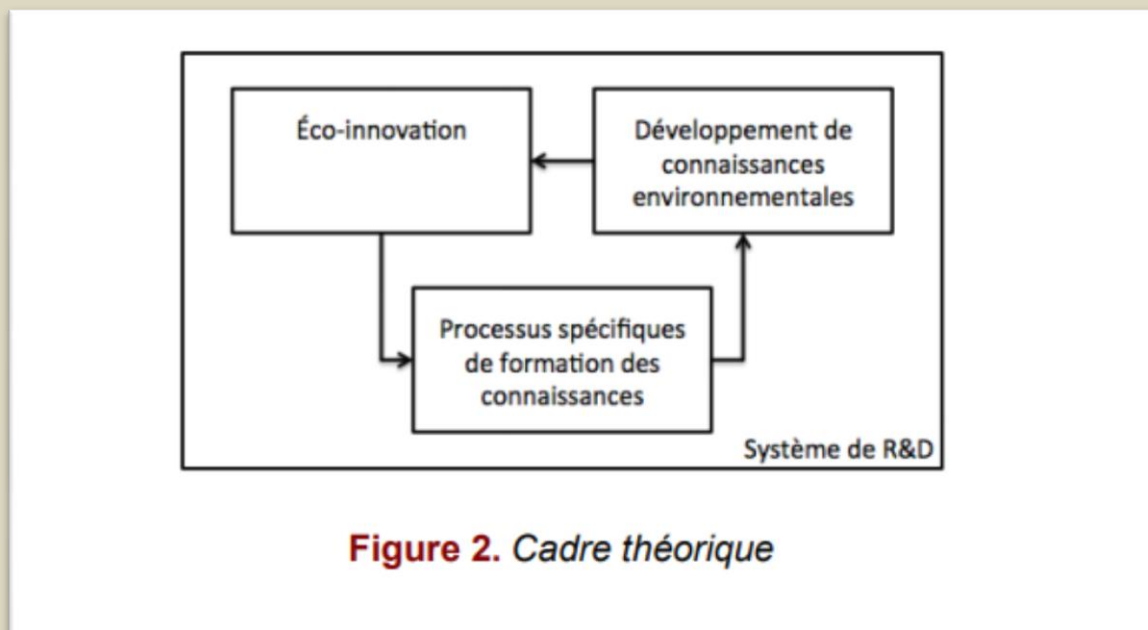
3) D'éventuelles pratiques spécifiques de gestion des connaissances spécifiques au contexte d'écoconception.

On limitera le cadre d'observation au sein du système de R&D, c'est-à-dire à « l'entité en charge de la recherche et du développement au sein d'une entreprise ».

L'objectif de celui-ci est de produire des connaissances visant à établir des innovations technologiques. Les différents systèmes de R&D des organisations et institutions d'une industrie constituent le système de R&D de l'industrie en question. Le système de R&D constitue le système orientant la recherche et le développement d'une organisation, ainsi que le mode par lequel elles s'organisent pour arriver à leurs fins. Son objectif est la production de connaissances et de technologie visant à arriver à de l'innovation au sein de l'entreprise.

On peut supposer que l'éco-innovation se construit à partir de connaissances environnementales,

elles-mêmes développées à partir de pratiques génériques et spécifiques de gestion des connaissances. On peut également supposer que l'éco-innovation est lui-même à la base de cette gestion des connaissances. La figure 2 représente ce cadre théorique.



IV. Résultats et analyse

1. Les connaissances environnementales (au sens écologique)

« Développer des connaissances dans des projets verts, ça demande plus de travail parce qu'il y a plus de points à regarder. Une connaissance plus complète, un niveau de complexité plus grand, une connaissance plus complète de ce qui est développé ».

Dans le cas où il s'agit de connaissances plus complexes, celles-ci n'ont pas été prises en compte précédemment car l'écosystème de développement de ces connaissances n'était pas développé au moment de leur création. Il peut s'agir de théories ou d'autres connaissances préalables qui n'avaient pas été développées et qui le sont aujourd'hui. Il peut également s'agir de connaissances nécessitant un outillage précédemment inexistant.

« On y pense parce que les technologies ont évolué, parce que les ordinateurs sont plus puissants, parce qu'on peut faire plus de modélisation, plus de simulations. Donc oui, ça va chercher tout ce qui est innovation technologique, pour aller penser autrement ».

Cet outillage informatique permet des développements nouveaux. Ces améliorations passent beaucoup par la simulation et la modélisation : « ça aide beaucoup au développement de nouvelles technologies ». De ce point de vue, tant le matériel (augmentation de la puissance de calcul) que le logiciel (nouveaux logiciels, nouveaux algorithmes, nouvelles méthodes de calcul) permettent d'effectuer ces développements. Le logiciel prend une part de plus en plus importante dans le processus de R&D, et à travers lui l'enrôlement des ingénieurs, développeurs et mathématiciens développant les plateformes de simulation.

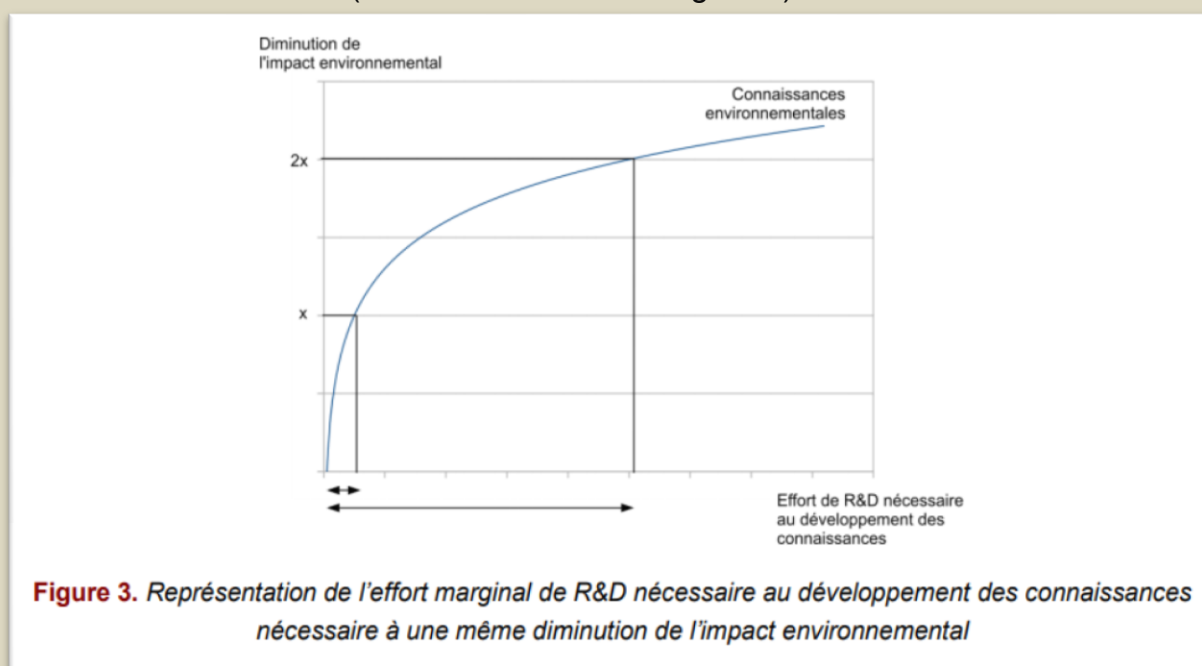
Que ce soit par un nouveau regard ou par l'utilisation d'outils nouveaux, travailler sur les connaissances environnementales amène à la redécouverte de connaissances perdues, oubliées qui sont alors retrouvées. Il arrive également que des processus existants soient compris alors qu'ils étaient utilisés sans en saisir vraiment le fonctionnement profond. En se posant des questions nouvelles, des réponses émergent du système de R&D.

Pour plusieurs acteurs, cette R&D en lien avec l'amélioration de l'empreinte environnementale correspond à un changement d'ordre quant à leur complexité par rapport aux savoirs

précédemment développés.

La R&D actuelle se permet d'aller plus en profondeur, cherchant plus loin dans les causes des connaissances, un peu comme si les connaissances développées remontaient en amont par rapport aux connaissances précédemment développées, et interagissaient entre elles.

On a à la fois une augmentation de la complexité technologique et de la complexité combinatoire. Par ailleurs, on note que le niveau de complexité n'est pas identique dans tous les domaines de l'industrie, parce que l'historique de recherche n'est pas le même. Par exemple, la recherche visant à limiter la consommation du moteur — qui a comme conséquence une baisse des émissions, mais aussi une baisse de la consommation et donc une meilleure autonomie et un coût moindre — fait partie des objectifs de R&D depuis les années 60. Aussi, l'effort marginal de R&D nécessaire au développement des connaissances pour une quantité d'amélioration identique est supérieur, car les acteurs de R&D ont d'abord développer des connaissances là où elles ont l'impact environnemental le plus important ou là où pour un impact environnemental donné, l'effort en développement des connaissances était le moindre (voir l'illustration sur la figure 3).



Les domaines où la recherche environnementale ne fait que débiter ont donc des marges de développement et des rendements d'efforts supérieurs, rendant la complexité marginale inférieure. Les connaissances sont plus multidisciplinaires, car elles touchent de nouveaux domaines jusqu'alors inexplorés, ou parce que c'est dans ces connaissances multidisciplinaires que l'on va chercher les gains marginaux. Mais également parce qu'on se rapproche plus d'une connaissance proche de la réalité en diminuant les approximations précédentes.

« Les connaissances doivent être plus multidisciplinaires et plus récentes dans certains cas. Parce que ça implique de la technologie. Lorsqu'un projet est plus écologique dans le fond, ça veut dire une meilleure compréhension de son rôle et des impacts. Et donc ça élargit le mandat, et cet élargissement souvent va demander des considérations autres que la discipline du centre ».

Dans l'analyse de ces connaissances, c'est toute la chaîne de connaissances, ses conséquences, son utilisation en action, les éléments interagissant avec elle.

« Un projet vert, ça prend en compte toute la chaîne de production, auxquels des projets typiques ne s'intéressaient pas. ».

Le fait de considérer cette chaîne de connaissances dans son ensemble implique une dimension multidisciplinaire et une collaboration avec tous les acteurs de cette chaîne, répartie sur un grand nombre d'entreprises. Cet élargissement de la chaîne de connaissances implique également un usage plus large desdits savoirs.

« Le fait que ce soit vert, le type de connaissances qui est généré va toujours être beaucoup plus large ».

Les acteurs interrogés valident que les équipes visant à développer les connaissances soient de plus en plus multidisciplinaires.

2. Une nouvelle orientation des connaissances

On observe quatre facteurs de changement orientant les valeurs et les connaissances des individus, augmentant leurs prises de conscience des enjeux environnementaux. « Un projet vert correspond, en soi, à une prise de conscience croissante des questions écologiques. Ainsi, la recherche environnementale entraîne une augmentation de la prise de conscience des enjeux environnementaux.

Un projet vert aura des implications sur la manière dont nous suivons un projet, sur notre matrice de suivi de projets.

3. Processus de formation des connaissances.

On observe une modification du processus de production des connaissances intégrant des experts en développement durable ou en environnement. Ces gens complètent les études par de l'information qui n'auraient pas été envisagés autrement. « L'ingénieur typique devient beaucoup plus conscient ».

La question de la formation en environnement se pose : est-elle nécessaire pour les acteurs du système de R&D ? « Est-ce qu'on a besoin d'envoyer nos ingénieurs tous prendre des cours de formation additionnelle ? » Peut-être moins pour les connaissances en tant que telles que pour saisir l'importance de cette nouvelle orientation, et des valeurs associées aux connaissances environnementales et les modifications nécessaires dans le processus de gestion des connaissances.

C'est d'autant plus nécessaire que la culture du monde ingénieur n'est pas forcément aussi ouverte au développement durable, car la formation dans ce domaine a longtemps fait défaut.

Ces modifications ont un effet bénéfique sur la motivation du personnel, contribuant à faciliter le partage, la création de savoir en équipe.

Par ailleurs, ces connaissances doivent être transférées aux partenaires. « Il faut qu'on leur dise pourquoi on a décidé d'aller en composite, c'est quoi la technologie en composite, qu'est ce que cela prend comme nouveaux équipements, et qu'est ce que cela représente pour eux de travailler avec cela ». Cette dimension inter-organisationnelle est un élément important du changement de processus de gestion des connaissances.

Ces modes de formations des connaissances amènent à une nouvelle dynamique industrielle d'organisation du travail, où le développement des connaissances ne se fait plus uniquement au sein d'une organisation, mais au sein d'un réseau d'acteurs, lieu où le ba permettant la formation des savoirs prend place.

Conclusion

Au terme de cet article, on a traité des spécificités des connaissances environnementales, et leur impact sur le processus de formation des connaissances, entraînant une plus grande créativité et une nouvelle dynamique au sein de l'industrie étudiée.

Les résultats et l'analyse décrivent les connaissances environnementales liées aux éco-innovations comme trop souvent invisibles, parce que non observées, avec notamment d'importantes difficultés à faire saisir les ordres de grandeur. L'organisation des connaissances est différente, et nécessite une forme de subtilité des connaissances vertes. Lorsque ces connaissances sont plus complexes, elles nécessitent de nouveaux modes d'organisation pour faire relever leur plus grande multidisciplinarité ...»- Source: https://www.openscience.fr/IMG/pdf/iste_techinn18v3n3_5.pdf

¹ L'Organisation de Coopération et de Développement Economiques

Contactez nous



CITET

CITET

Adresse: Boulevard du Leader Yasser Arafat –
1080 – Tunis

Tel: 00216 71 206 482/71 206 647

Fax: 00216 71 206 642

Portail: www.citet.nat.tn



Suivez-nous

[Facebook](#)

Elaboré par

Lobna ZOUAOUI, Ingénieur Data,
Responsable Veille Stratégique et Technologique
& Community manager veille@citet.nat.tn

Vérifié par

Noura KHIARI, Chef du Service Documentation, Information,
Edition et Marketing cdi1@citet.nat.tn

Validé par

Faouzi HAMOUDA, Directeur de la Documentation et de
l'Information cdi@citet.nat.tn

En devenant partenaire du CITET vous êtes automatiquement enregistrés et abonnés à sa documentation. La Direction de Documentation et d'Information (DDI) vous remercie de votre assiduité et recevra avec vif intérêt toute suggestion ou demande d'information de documentation de votre part que vous voudriez bien envoyer à : veille@citet.nat.tn. Pour se désabonner, veuillez envoyer le message suivant « Je désire me désabonner », à la même adresse.