

Étude

Chaînes de valorisation de résultats
de la **recherche universitaire**
recelant un **potentiel d'utilisation**
par une entreprise ou par un autre milieu

Mandat réalisé pour le compte
du Conseil de la science et de la technologie
et de Valorisation-Recherche Québec

Par Denis N. Beaudry, Louise Régnier et Sonia Gagné

science et technologie au service de la société

Étude

Chaînes de valorisation de résultats
de la **recherche universitaire**
recelant un **potentiel d'utilisation**
par une entreprise ou par un autre milieu

Mandat réalisé pour le compte
du Conseil de la science et de la technologie
et de Valorisation-Recherche Québec

Par Denis N. Beaudry, Louise Régnier et Sonia Gagné

Conseil de la science et de la technologie

1200, route de l'Église, bureau 3.45

3e étage

Sainte-Foy QC G1V 4Z2

Téléphone: (418) 644-1165

Télécopie : (418) 646-0920

Courriel : cst@cst.gouv.qc.ca

Site Internet : <http://www.cst.gouv.qc.ca>

Conception, rédaction et édition

Denis N. Beaudry

Louise Régnier

Sonia Gagné

Coordination des communications

Katerine Hamel

Agente d'information

Mise en pages

Catherine Moreau

Révision linguistique

Le Graphe

Conception graphique de la page couverture

Balatti Design

Dépôt légal : 1^{er} trimestre 2006

Bibliothèque nationale du Québec

Bibliothèque nationale du Canada

ISBN 2-550-46257-2

Pour faciliter la lecture du texte, le genre masculin est utilisé sans aucune intention discriminatoire.

© Gouvernement du Québec 2006

Remerciements

Plusieurs personnes ont contribué à ce rapport d'étude et nous tenons à les remercier. Tout d'abord, madame Hélène P. Tremblay et monsieur Gilbert Drouin qui, au nom du Conseil de la science et de la technologie du Québec et de Valorisation-Recherche Québec, ont commandé et financé cette étude. Ils nous ont permis de faire une synthèse et de mettre en forme une expérience acquise de longue date dans la valorisation de résultats de la recherche universitaire pour les technologies ainsi que d'explorer et de décrire la situation quant à la valorisation de résultats de la recherche universitaire pour l'innovation sociale. Ils nous ont tous deux également fourni leurs conseils et leurs commentaires sur des versions préliminaires de ce rapport.

Cette expérience acquise de longue date en valorisation pour les technologies a pris forme au milieu des années 1990 avec l'émergence des premières sociétés de valorisation au Québec. Ainsi, dès la mise sur pied de Polyvalor, puis d'Univalor, sociétés de valorisation dirigées à l'époque par Denis N. Beaudry, le besoin s'est fait sentir de formaliser les processus de valorisation. Nous saluons et reconnaissons la contribution de nos anciens collègues de travail, en particulier Luc E. Morisset, à l'évolution de cette expertise.

Pour chacune des chaînes de valorisation, nous avons fait appel à des personnes-ressources reconnues pour leur compétence, leur intérêt et leur contribution à la valorisation de résultats de la recherche universitaire, chacune dans son domaine propre. Nous avons rencontré ces personnes pour recueillir leurs commentaires, leurs conseils et leurs suggestions.

Pour leur contribution à la chaîne de valorisation de résultats de la recherche universitaire pour une technologie en général, nous remercions messieurs Jean-Paul Nadreau, Alain Grisé, Jacques Larivière, Duc Le Van et Alex Navarre. Pour la chaîne de valorisation de résultats de la recherche universitaire pour un médicament, nous remercions messieurs Marco Petrella et Robert Goyer. Pour le logiciel, nous remercions messieurs Jacques Ouellet, Clément Fortin, Jean-Marc Proulx, Jean-Marc Rousseau et Pierre N. Robillard. Enfin, pour l'innovation sociale, nos remerciements vont à mesdames Mireille Mathieu et Lise Santerre ainsi qu'à messieurs Denis Harrison et Michel Trépanier. Toutes ces personnes ont accepté avec enthousiasme de nous consacrer du temps et ont contribué chacune à leur manière à l'amélioration de notre travail.

Nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont pris soin de nous transmettre leurs commentaires lors de la consultation élargie. Un forum électronique de lecteurs s'est tenu au cours des mois d'août 2005 à novembre 2005 par la voie de trois sites Web : celui du Conseil de la science et de la technologie (CST), celui de Valorisation-Recherche Québec (VRQ) et celui du Centre de liaison sur l'intervention et la prévention psychosociale (CLIPP). Ce forum a permis de recueillir les commentaires d'une trentaine de personnes. De plus, au cours du colloque tenu en novembre 2005 par l'Association des administratrices et des administrateurs de recherche universitaire du Québec (ADARUQ), soixante-quatre personnes ont eu l'occasion d'exprimer leur opinion sur le document et de faire des suggestions pour l'améliorer. De cette consultation élargie, résulte la présente édition.

Table des matières

Remerciements

Introduction 1

Portée du mandat	1
Limites du mandat	2
Autres formes de valorisation de la recherche universitaire	3
Méthodologie	4

Chaîne de valorisation de résultats de la recherche universitaire pour une technologie en général..... 5

Figure.....	6
-------------	---

Préambule	7
-----------------	---

A. Portée et limites de la chaîne de valorisation pour une technologie en général.....	7
B. Trois phases et une vingtaine d'étapes.....	8
C. Quelques caractéristiques de la valorisation	8
D. Définitions	9
E. Recherche universitaire	11
F. Invention	11

Phase de valorisation en milieu universitaire.....	12
--	----

1. Déclaration d'invention.....	12
2. Évaluation technico-commerciale préliminaire.....	14
3. Régularisation des titres de PI	15
4. Entente de partage des revenus de valorisation.....	16
5. Protection à court terme des droits de PI.....	17
6. Analyse des marchés de l'invention.....	18
7. Évaluation technico-commerciale approfondie	19
8. Stratégie de valorisation et de transfert	20
9. Promotion de l'innovation.....	21
10. Évaluation post-promotion de l'invention	23
11. Protection à long terme des droits de PI.....	23
12. Négociation et accord de licence	24

Phase de transfert à l'entreprise.....	27
13. Transfert technologique par licence ou cession.....	27
Phase de commercialisation en entreprise.....	27
14. Prise en charge de l'invention par une entreprise existante ou par une entreprise dérivée : le licencié	27
15. Élaboration du modèle d'affaires par le licencié.....	28
16. Fabrication d'un prototype industriel	29
17. Prélancement de l'innovation	29
18. Lancement de l'innovation et ventes.....	30
19. Suivi de la licence	30
Chaîne de valorisation de résultats de la recherche universitaire pour un médicament	31
Figure.....	32
Préambule	33
A. Portée et limites de la chaîne de valorisation pour un médicament.....	33
B. Quatre phases et une vingtaine d'étapes	33
C. Quelques caractéristiques de la valorisation	33
D. Quelques caractéristiques propres à la valorisation pour un médicament	34
E. Recherche universitaire	34
F. Invention	34
Phase de valorisation en milieu universitaire.....	35
1. Déclaration d'invention.....	35
2. Évaluation technico-commerciale préliminaire.....	35
3. Vérification et régularisation des titres de PI.....	35
4. Entente de partage des revenus de valorisation.....	35
5. Protection à court terme des droits de PI.....	35
6. Analyse des marchés de l'invention.....	35
7. Évaluation technico-commerciale approfondie	35
8. Stratégies de valorisation et de transfert	36
9. Promotion de l'invention.....	36
10. Évaluation post-promotion de l'invention	36
11. Protection à long terme des droits de PI.....	36
12. Négociation et accord de licence	36

Phase de premier transfert à une entreprise de biotechnologie	36
13. Transfert technologique par licence, de l'établissement universitaire à une entreprise de biotechnologie.....	36
Phase de commercialisation en entreprise.....	37
14. Prise en charge de l'invention par une entreprise existante ou par une entreprise dérivée : le licencié	37
15. Synthèse des molécules et optimisation des composés et des procédés	37
16. Développement préclinique	38
17. Autorisation des essais cliniques par les autorités de réglementation.....	38
18. Essais cliniques, phase 1.....	39
19. Essais cliniques, phase 2.....	39
Phase de deuxième transfert à une compagnie pharmaceutique	40
20. Transfert technologique, de l'entreprise de biotechnologie à une compagnie pharmaceutique	40
Phase de commercialisation en entreprise, suite	41
21. Essais cliniques, phase 3.....	41
22. Autorisation de commercialisation par les autorités de réglementation.....	41
23. Lancement de l'innovation et ventes.....	42
24. Essais cliniques, phase 4.....	43
25. Suivi de la licence et partage des revenus	43
Chaîne de valorisation de résultats de la recherche universitaire pour un logiciel	45
Figure.....	46
Préambule	47
A. Portée et limites de la chaîne de valorisation pour un logiciel	47
B. Cinq phases et une vingtaine d'étapes	47
C. Quelques caractéristiques de la valorisation	48
D. Quelques caractéristiques propres à la valorisation pour un logiciel	48
E. Recherche universitaire	49
F. Invention	49

Phase de valorisation en milieu universitaire.....	50
1. Déclaration d'invention.....	50
2. Évaluation technico-commerciale	50
3. Régularisation des titres de propriété intellectuelle	50
4. Entente de partage des revenus de valorisation.....	50
5. Protection des droits de propriété intellectuelle	50
6. Analyse des marchés du logiciel.....	51
7. Recherche d'un partenaire pour le développement conjoint du logiciel.....	51
8. Réévaluation de la situation	51
Phase de premier transfert à l'entreprise.....	52
9. Transfert technologique par entente de développement et licence d'utilisation.....	52
Phase de valorisation en milieu universitaire, suite	52
10. Développement conjoint d'une application du logiciel	52
11. Enrichissement du logiciel générique	54
12. Promotion de l'invention.....	55
13. Négociation et accord de licence	55
Phase de deuxième transfert à l'entreprise	55
14. Transfert technologique par licence d'exploitation commerciale.....	55
Phase de commercialisation en entreprise.....	55
15. Prise en charge de l'invention par une entreprise existante ou par une entreprise dérivée : le licencié	55
16. Élaboration du modèle d'affaires.....	56
17. Marketing d'une solution : services et logiciel	57
Phase de troisième transfert à l'entreprise	57
18. Octroi de licences d'utilisation.....	57
Phase de commercialisation en entreprise, suite	57
19. Personnalisation de la solution	57

20.	Enrichissement du logiciel générique	58
21.	Ventes par secteur, service après-vente et maintenance	58
22.	Suivi de la licence et partage des revenus	58
Chaîne de valorisation de résultats de la recherche universitaire pour une innovation sociale en général		61
Figure.....		62
Préambule		63
A.	Portée et limites de la chaîne de valorisation pour une innovation sociale en général	63
B.	Modèle de la spirale et simplification de la réalité.....	64
C.	Définitions	64
D.	Caractéristiques propres à l'innovation sociale.....	65
E.	Quelques éléments déclencheurs de l'innovation sociale	65
F.	Caractéristiques propres à la chaîne de valorisation pour une innovation sociale	66
G.	Autres formes de valorisation de la recherche universitaire	67
Phase de valorisation et de transfert		67
1.	Définition des objectifs du projet de valorisation.....	67
2.	Esquisse de solutions possibles	68
3.	Inventaire des connaissances actuelles	69
4.	Production de nouvelles connaissances.....	70
5.	Élaboration de modèles opérationnels.....	70
6.	Accompagnement dans l'appropriation.....	71
7.	Évaluation des impacts sur le milieu utilisateur	72
8.	Formalisation de l'innovation sociale	73
9.	Optimisation de l'innovation	74
10.	Dissémination	74
Constats au terme de l'étude.....		75
1.	Développements à poursuivre au-delà de cette étude	75
2.	Développements à poursuivre au-delà de cette étude, en valorisation pour l'innovation sociale, plus particulièrement.....	75
3.	Interactions entre deux chaînes de valorisation : celle pour l'innovation technologique et celle pour l'innovation sociale.....	77
4.	Différences entre la valorisation pour une invention technologique, en général et la valorisation pour une innovation sociale en général	77
5.	Ressemblances entre la valorisation pour une invention technologique, en général et la valorisation pour une innovation sociale en général	81

Chaînes de valorisation de résultats de la recherche universitaire recelant un potentiel d'utilisation par une entreprise ou par un autre milieu

Denis N. Beaudry¹, Louise Régnier², Sonia Gagné³

Introduction

PORTÉE DU MANDAT

Les auteurs ont réalisé un mandat pour le compte du Conseil de la science et de la technologie et de Valorisation-Recherche Québec visant à produire un document de référence sur les chaînes de valorisation de résultats de la recherche universitaire recelant un potentiel d'utilisation par une entreprise ou par un autre milieu. Il s'agit de présenter de façon intégrée et cohérente quatre chaînes de valorisation, dans quatre domaines distincts, depuis

l'obtention de résultats de recherche en milieu universitaire comportant un certain potentiel commercial jusqu'à leur exploitation dans l'économie ou, encore, depuis l'obtention de résultats de recherche novateurs ayant un potentiel d'utilisation dans le secteur social jusqu'à leur appropriation par un milieu utilisateur.

Portée du mandat

Le mandat consistait à tracer un portrait, à décrire les processus de valorisation de résultats de la recherche universitaire tels qu'ils se déroulent actuellement en milieu universitaire et à donner un aperçu de ce qui se passe au-delà de la valorisation, en phase de transfert à l'entreprise et de commercialisation en entreprise ou d'appropriation par un milieu utilisateur.

Les quatre chaînes de valorisation de résultats de la recherche universitaire couvrent les domaines suivants :

- Une technologie en général;
- Un médicament;
- Un logiciel;
- Une innovation sociale en général.

¹ Denis N. Beaudry travaille depuis plus de 30 ans dans le domaine du transfert technologique et de la valorisation de la recherche universitaire. Il a été directeur du Bureau de la recherche et du Centre de développement technologique de l'École Polytechnique pendant près de 20 ans, puis fondateur et président-directeur général de la société de commercialisation de technologies Polyvalor pendant trois ans et ensuite de la société de valorisation Univalor pendant trois autres années. Il agit actuellement comme conseiller en transfert, valorisation, financement et commercialisation de technologies pour le compte d'entreprises et d'organismes publics.

² Louise Régnier travaille depuis plus de 25 ans en milieu universitaire. Elle a été responsable de la recherche contractuelle pendant quatre ans à l'École Polytechnique, puis secrétaire générale à Univalor pendant quatre autres années. Elle a également une longue expérience en édition de textes de nature scientifique et administrative en milieu universitaire, à titre d'éditrice pour la Télé-université et de directrice des Éditions de l'École Polytechnique. Elle agit présentement comme agente de recherche, rédactrice et éditrice de documents de nature scientifique et administrative pour le compte d'entreprises et d'organismes publics.

³ Sonia Gagné agit depuis 15 ans auprès d'entreprises privées et publiques, au Québec et à l'international, en matière de développement organisationnel et de formation. Spécialiste en formalisation et en documentation des processus de travail selon différents types de référentiels, elle travaille actuellement à titre de conseillère principale pour Vortex Conseils.

Les trois premières chaînes forment un tout et constituent toutes des chaînes de valorisation pour des technologies. En effet, il s'agit d'abord de la chaîne de valorisation pour une technologie en général, puis de deux chaînes dans des domaines spécifiques de technologies. La chaîne de valorisation pour une innovation sociale est générale et nous n'avons pas eu à développer de chaînes pour des domaines spécifiques d'innovation sociale.

Pour chacune des quatre chaînes, on trouvera une description des étapes du processus, accompagnée de commentaires portant sur les défis, le financement ou les ressources requises; on trouvera parfois des mises en garde, des recommandations ou même des opinions, toutes issues de l'expérience.

LIMITES DU MANDAT

Limites du mandat

Ce mandat se limite à quatre chaînes et ne couvre pas tous les champs disciplinaires, ni l'innovation issue d'autres milieux que du milieu universitaire. On n'a pas mis en scène tous les acteurs de la valorisation, pas plus qu'on ne propose de manières d'améliorer la situation de la valorisation au Québec.

Cette étude ne traite pas des inventions et innovations issues de toutes les disciplines universitaires. Ainsi, par exemple, on ne trouvera pas la chaîne de valorisation de résultats de la recherche universitaire menant à l'exploitation commerciale de créations artistiques dans les arts visuels, la danse ou le théâtre, ni celle pour la génomique ou les dispositifs médicaux.

Nous ne traitons pas non plus d'inventions à l'extérieur du cadre de la recherche universitaire.

Par exemple, le processus de valorisation de résultats de recherche issus de laboratoires de recherche privés, d'où viennent la grande majorité des inventions commercialisées, peut différer sensiblement de celui décrit dans le présent document. De même, pour les laboratoires publics et les inventeurs autonomes non affiliés à une université, le processus d'exploitation commerciale de leurs inventions peut différer sensiblement de celui qui est décrit ici. Conscients que bon nombre d'innovations technologiques ou sociales émergent d'ailleurs que du milieu universitaire, par exemple des collèges, des entreprises ou des milieux sociaux eux-mêmes, nous ne considérerons toutefois pas ces cas non plus.

Au Québec, de nombreux organismes contribuent à la valorisation de résultats de la recherche universitaire. Il en est ainsi de tous les organismes dont la mission est à l'interface de l'université et de l'entreprise ou du milieu social qui utilisent les résultats de la recherche universitaire : les sociétés de valorisation, les bureaux de liaison entreprises-université, les centres de liaison et de transfert, les services à la collectivité, certains instituts de recherche, etc. Mentionnons également les sociétés de capital de risque et les organisations vouées à l'incubation d'entreprises dérivées qui participent elles aussi activement à ce processus. Le rôle, les responsabilités et la contribution de tous ces acteurs, bien qu'actifs en valorisation de résultats de la recherche universitaire, ne sont pas présentés dans ce document, simplement du fait des limites mêmes du mandat.

Bien qu'on puisse toujours améliorer les processus de valorisation et plus généralement la situation de la valorisation au Québec, ce document n'a d'autres prétentions que de décrire les processus actuellement en vigueur, tels qu'ils se déroulent dans la plupart des cas.

Plus spécifiquement, pour la chaîne relative au médicament, le processus décrit dans ce document démarre bel et bien par des résultats de recherche issus du milieu universitaire et non de résultats issus de centres de recherche ou de laboratoires privés au sein d'entreprises biopharmaceutiques, lesquels sont par ailleurs très actifs et constituent la source de la plupart des innovations dans ce domaine.

Quant à la valorisation de résultats de la recherche universitaire relative aux technologies de l'information (TI), nous avons limité ce champ disciplinaire à celui du logiciel. En effet, le champ des TI est très large et couvre aussi bien les télécommunications que la microélectronique et les microprocesseurs par exemple. Or, pour ces secteurs, la valorisation est bien reflétée par la chaîne pour une technologie en général. Ce que couvre en fait la troisième chaîne de valorisation présentée dans ce document, c'est plutôt la valorisation de résultats de la recherche universitaire menant à une exploitation commerciale et à la distribution par l'entreprise privée d'un logiciel à large bande d'applications.

Enfin, la quatrième chaîne présentée ici est générale et porte sur la valorisation de résultats de la recherche universitaire pour une innovation sociale développée, dans la plupart des cas, conjointement entre l'université et un milieu utilisateur, souvent du domaine public.

AUTRES FORMES DE VALORISATION DE LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE

L'utilisation de résultats de la recherche universitaire par une entreprise ou un milieu social ne constitue que l'une des nombreuses voies de valorisation de la recherche universitaire. D'autres voies s'offrent au chercheur, dont :

- Les publications scientifiques;
- Les conférences;
- Les présentations publiques au moyen d'affiches (poster sessions);
- La formation d'étudiants à tous les cycles et principalement aux cycles supérieurs;
- La production et la diffusion de matériel pédagogique : livres, questionnaires, trousseaux, outils logiciels, etc.;
- La recherche en partenariat;
- La consultation;
- Les stages d'étudiants;
- L'embauche d'étudiants diplômés, surtout ceux des cycles supérieurs;
- Les chaires industrielles;
- Les projets de R-D coopératifs;
- Les contrats de recherche.

Autres formes de valorisation de la recherche universitaire

L'utilisation de résultats de la recherche universitaire par une entreprise ou un milieu social ne constitue que l'une des nombreuses voies de valorisation de la recherche universitaire... C'est le chercheur qui en dernière instance choisit les voies de valorisation qui lui conviennent le mieux.

C'est le chercheur qui en dernière instance choisit les voies de valorisation qui lui conviennent le mieux. Soulignons aussi que plusieurs de ces formes de valorisation peuvent être empruntées simultanément. On a tendance à croire, par exemple, que publication et commercialisation ne peuvent coexister, alors qu'au contraire, avec certaines précautions, un chercheur peut s'engager de façon profitable dans les deux avenues.

MÉTHODOLOGIE

Pour réaliser ce mandat, les auteurs ont d'abord enrichi leurs expertises propres par la participation à des conférences spécialisées, par des consultations auprès d'experts des divers domaines et par une recherche documentaire. Ils ont dressé progressivement un bilan de leurs connaissances passées et récemment acquises dans le cadre du mandat. Ils ont, parallèlement et de façon itérative, documenté, cartographié et modélisé en figures les divers processus de valorisation.

Puis, une importante phase de validation a ensuite été menée. Pour chacune des quatre chaînes, nous avons rencontré divers spécialistes : des chercheurs pour qui l'innovation constitue un champ de recherche en soi, d'autres qui ont parcouru tout le processus de A à Z, dans un domaine ou dans un autre, les commanditaires de l'étude et, enfin, d'autres encore qui dirigent les destinées d'organisations spécialisées en transfert et en valorisation.

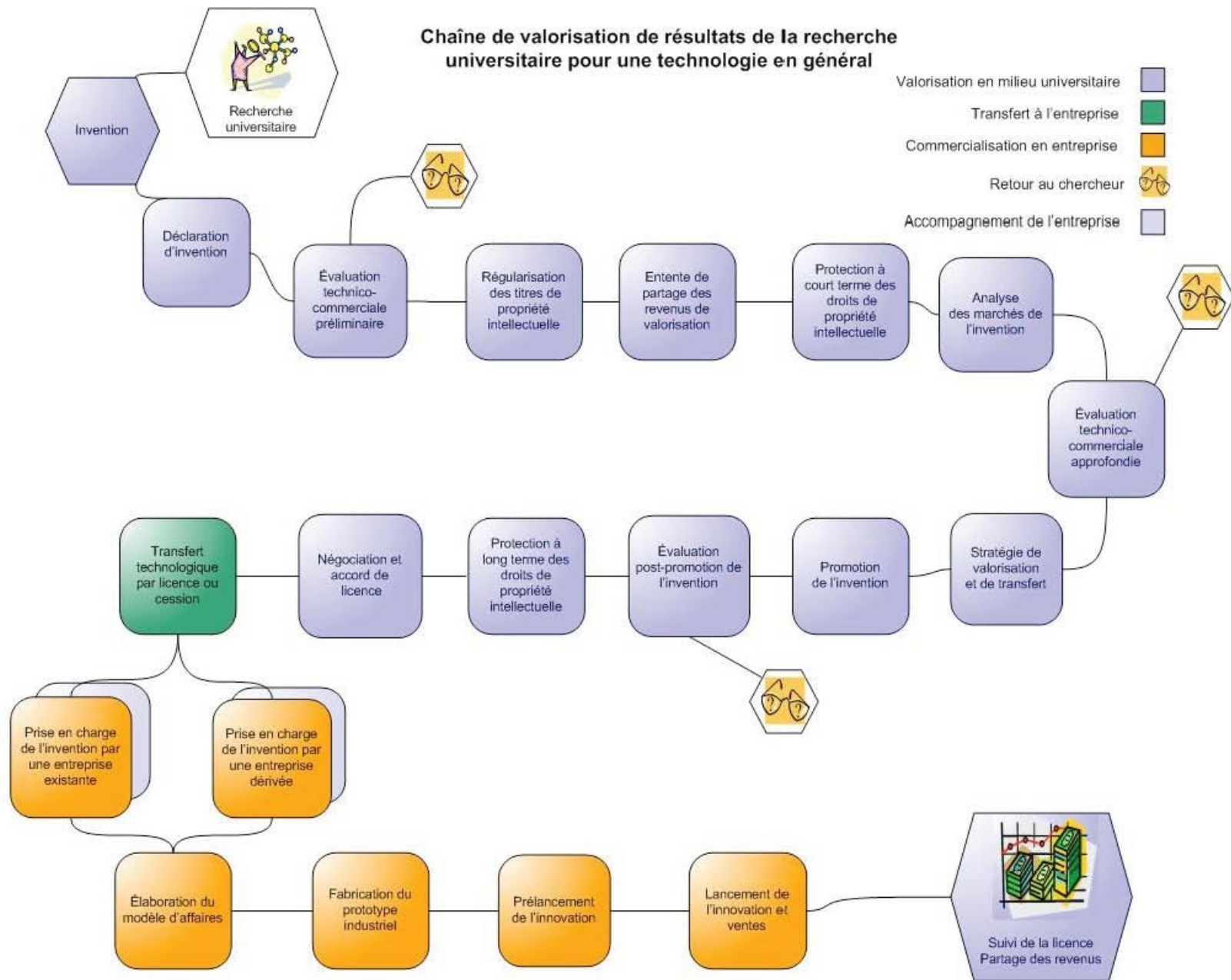
Dans le cas des trois premières chaînes de valorisation, c'est-à-dire celles pour une technologie en général, pour un médicament et pour un logiciel, tous les spécialistes consultés possèdent en plus également une bonne expérience en milieu industriel. En ce qui a trait à la chaîne de valorisation pour l'innovation sociale, les experts consultés ont également une longue expérience d'intervention dans les milieux sociaux.

Puis, en août 2005, une consultation élargie débutait. Le document, dans une édition préliminaire, a été mis en ligne sur trois sites Web : celui du Conseil de la science et de la technologie (CST), celui de Valorisation-Recherche Québec (VRQ) et celui du Centre de liaison sur l'intervention et la prévention psychosociale (CLIPP). Après avoir publicisé l'existence du document sur ces sites auprès de leurs abonnés, ces organismes ont sollicité pendant les quatre mois qui suivirent les commentaires de quiconque souhaitait s'exprimer sur le document.

Enfin, lors du colloque tenu en novembre 2005 par l'Association des administratrices et des administrateurs de recherche universitaire du Québec (ADARUQ), un atelier a porté spécifiquement sur cette étude. Le but de cet atelier était de recueillir par une autre voie les commentaires de cette communauté hautement engagée dans le domaine de la valorisation de résultats de la recherche universitaire.

De cette consultation élargie, bon nombre de commentaires et de suggestions ont été retenus et ont contribué à améliorer le document, ce qui a donné lieu à la présente édition.

Chaîne de valorisation
de résultats de la recherche universitaire
pour une **technologie en général**



PRÉAMBULE

A. Portée et limites de la chaîne de valorisation pour une technologie en général⁴

La chaîne de valorisation pour une technologie en général, porte sur les inventions technologiques issues de la recherche universitaire et débute lorsqu'un chercheur, souvent après plusieurs années de recherche au sein de l'université, obtient des résultats innovateurs qui semblent receler un potentiel commercial. Pour qu'il y ait valorisation de résultats de recherche conduisant à l'exploitation commerciale de l'invention, il faut que le chercheur y soit intéressé et qu'il veuille s'engager directement dans cette voie, à divers degrés selon le chercheur et l'invention, car il demeure entièrement libre d'emprunter ou non cette avenue dans la poursuite de sa carrière universitaire.

La chaîne de valorisation décrite ici concerne la recherche universitaire menée à l'initiative du chercheur universitaire intéressé d'abord et avant tout par l'avancement de la science et le développement des connaissances, mais non nécessairement guidé par la portée économique de ses résultats de recherche. C'est généralement le cas de la recherche subventionnée, sans partenaire ni preneur industriel au départ. Ce type de recherche représente à lui seul au Québec environ 75 % de la recherche en milieu universitaire.

Lorsqu'un partenaire industriel est associé à la recherche universitaire assez tôt dans le processus, la chaîne de valorisation est sensiblement la même, bien que certaines étapes puissent devenir inutiles, par exemple la recherche de licenciés, ou encore soient prises en charge par le partenaire plutôt que par l'établissement universitaire, par exemple l'analyse des marchés. C'est le cas notamment des chaires industrielles de recherche, des projets de R-D coopératifs

Raccourci dans la chaîne, dans le cas de la recherche en partenariat

La chaîne de valorisation de résultats de la recherche universitaire pour une technologie en général, peut être passablement raccourcie si les résultats de la recherche à valoriser sont issus d'un partenariat avec une entreprise. De nombreuses étapes de valorisation en milieu universitaire peuvent alors être escamotées ou réalisées par l'entreprise.

et, plus généralement, de la recherche contractuelle où la dynamique de la valorisation de résultats de la recherche universitaire diffère de celle qui est décrite ici.

La chaîne que nous présentons est bel et bien celle de la valorisation. Nous ne décrivons pas le processus qui se déroule en parallèle à celui-ci, au sein de l'équipe de recherche. Mentionnons toutefois que, lorsqu'un chercheur s'engage sur la voie de la valorisation en vue d'une utilisation par une entreprise, sa recherche peut prendre de nouvelles orientations, compte tenu du potentiel commercial qu'elle recèle et de la collaboration qu'il crée avec le conseiller en valorisation responsable de son projet.

⁴ Afin d'alléger le texte, nous utiliserons l'expression « chaîne de valorisation pour une technologie en général » pour désigner au long « chaîne de valorisation de résultats de la recherche universitaire recelant un potentiel d'utilisation par une entreprise, pour une technologie en général ».

Il importe aussi de souligner que selon nous, tous secteurs confondus, environ 85 % des innovations technologiques commercialisées viennent d'entreprises privées et 15 %, des universités.

B. Trois phases et une vingtaine d'étapes

Nous distinguons trois phases dans cette chaîne, depuis l'obtention de résultats de recherche prometteurs (l'invention) jusqu'à un produit ou à un service commercialisé (l'innovation) :

- La **valorisation** à proprement parler de l'invention, prise en charge par le milieu universitaire;
- Le **transfert technologique**, alors que les droits afférents à l'exploitation de l'invention sont littéralement transférés de l'établissement universitaire à l'entreprise;
- La **commercialisation** de l'innovation, prise en charge par une entreprise existante ou par une entreprise dérivée.

D'abord, la **valorisation**. Elle se déroule principalement en milieu universitaire, avec une équipe multidisciplinaire ayant comme noyau le chercheur, appuyé par le conseiller en valorisation responsable de son projet. Elle consiste à donner de la valeur à des résultats de recherche qui recèlent un potentiel commercial (l'invention) en vue d'intéresser des partenaires, industriels et financiers, en cours de valorisation.

Ensuite, le **transfert technologique**. Nous avons délibérément limité l'expression « transfert technologique » à une étape ponctuelle, marquée par un acte légal, qui s'apparente à un passage du relais, de l'université à l'entreprise, afin de distinguer plus clairement les trois phases. Nous comprenons que par le passé, avant l'avènement des sociétés de valorisation, et encore aujourd'hui, de nombreuses activités que nous situons dans la phase de valorisation ont été considérées par plusieurs comme des activités de transfert technologique. Il s'agit là du choix terminologique des auteurs.

Enfin, la **commercialisation**. C'est la prise en charge par une entreprise, alors que l'invention est bel et bien sortie de l'université. Dans la majorité des cas, l'entreprise aura elle-même une mission de recherche et développement et elle transformera l'invention en produits, procédés ou services commercialisables; on parlera alors non plus d'invention, mais d'innovation. L'entreprise assumera ensuite elle-même la commercialisation à proprement parler de l'innovation devenue produits, procédés ou services, si elle a cette double mission, ou elle constituera un relais vers une entreprise ayant une mission plus strictement commerciale.

Nous avons décomposé ces trois phases en une vingtaine d'étapes qui comportent à leur tour des activités.

C. Quelques caractéristiques de la valorisation

Un **travail d'équipe**. La valorisation est un travail d'équipe ayant à son centre le chercheur à l'origine de l'invention, appuyé par le conseiller en valorisation responsable de son projet, qui s'adjoignent au

besoin, au cours du processus, des spécialistes de disciplines aussi variées que : la gestion de la propriété intellectuelle, la prise de brevets, le développement technologique, le droit des affaires, les communications, le démarchage et le financement. Une relation de partenariat entre le chercheur et le conseiller en valorisation est essentielle tout au long du processus, d'autant plus que le transfert de technologie se prépare de longue date durant la phase de valorisation qui s'échelonne sur plusieurs mois. En valorisation, les rapports humains occupent une place primordiale; le respect des compétences de chacun et la relation de confiance entre les spécialistes sont des conditions essentielles à son succès.

Simplification de la réalité. Telle que nous la présentons, la chaîne de valorisation est linéaire et séquentielle. Conscients que la réalité est beaucoup plus riche et complexe qu'une telle suite formelle d'étapes, c'est par souci de clarté et de simplification que nous avons éliminé de la figure tous les cas possibles de documents à produire, de décisions à prendre, de flèches et de boucles. En fait, chaque invention se présente avec ses particularités et aucune figure ne pourrait représenter l'ensemble des possibilités de chemins à parcourir pour la valorisation. À la limite, aucune technologie ne sera valorisée exactement comme une autre ni même suivant exactement le processus décrit ici. Dans la réalité, la valorisation comporte plusieurs boucles d'itérations et de nombreux retours à des étapes précédentes. En outre, certaines étapes sont parfois escamotées ou menées en parallèle. Toutefois, la chaîne présente toutes les étapes du processus et l'ordre peut difficilement en être inversé.

Simplification de la réalité

En fait, chaque invention se présente avec ses particularités et aucune figure ne pourrait représenter l'ensemble des possibilités de chemins à parcourir pour la valorisation. À la limite, aucune technologie ne sera valorisée exactement comme une autre ni même suivant exactement le processus décrit ici.

Un **processus complexe**. Nous tenons également à mettre en évidence le fait que la valorisation de résultats de la recherche universitaire en vue d'une utilisation par une entreprise est un travail complexe qui demande du temps, des efforts et de bonnes ressources financières et humaines.

D. Définitions

Commençons par l'adoption de quelques définitions et expressions. Les définitions d'innovation technologique ci-dessous sont maintenant largement acceptées par la communauté de la recherche.

- **Innovation technologique de produit :** « [...] mise au point/commercialisation d'un produit plus performant dans le but de fournir au consommateur des services objectivement nouveaux ou améliorés⁵. » Dans ce contexte, les services nouveaux ou améliorés peuvent se traduire par des bénéfices.

⁵ OCDE, *Manuel d'Oslo*, 1997, p. 9 [www.ocde.org].

-
- **Innovation technologique de procédé** : « [...] mise au point/adoption de méthodes de production ou de distribution nouvelles ou notablement améliorées. Elle peut faire intervenir des changements affectant – séparément ou simultanément – les matériels, les ressources humaines ou les méthodes de travail⁶. » L'innovation technologique peut aussi consister en un assemblage nouveau d'étapes ou d'éléments déjà connus, mais comportant un caractère de nouveauté, d'utilité et d'ingéniosité.
 - **Valorisation d'une technologie** : processus réalisé principalement en milieu universitaire qui consiste à ajouter de la valeur à des résultats de recherche, à des connaissances, à une invention ou à une technologie existante en vue de les transformer en des produits, des procédés, des services ou des technologies novateurs et économiquement rentables.
 - **Transfert technologique** : conclusion d'un accord de transfert de technologie, d'un établissement universitaire à une entreprise dérivée ou existante, par l'octroi d'une licence d'exploitation ou par la cession des droits de propriété intellectuelle (PI).
 - **Commercialisation d'une technologie** : mise en marché réussie et vente profitable de façon continue, par une entreprise, d'une innovation, qu'il s'agisse d'un produit, d'un procédé ou d'un service, découlant de l'exploitation commerciale des droits de propriété intellectuelle, désignée PI, acquis d'un établissement universitaire.
 - **Établissement universitaire** : expression utilisée ici dans un sens large et inclusif, désignant l'université elle-même, son bureau de liaison entreprises-université, le BLEU, son service de la recherche, sa société de valorisation, son service aux collectivités ou tout autre service dûment mandaté par l'université pour réaliser la fonction de valorisation. L'expression désigne également les centres de recherche universitaire en milieu hospitalier.

Dans l'exercice de sa fonction de valorisation, l'établissement universitaire peut faire appel à des partenaires activement engagés dans ce champ d'activité : les centres de liaison et de transfert, certains instituts de recherche, des organismes voués à l'incubation d'entreprises dérivées et, plus généralement, les organisations dont la mission est à l'interface de l'établissement universitaire et du milieu utilisateur, que ce soit une entreprise ou un milieu social.

De nombreux résultats de la recherche menée dans des établissements d'enseignement supérieur autres que les établissements universitaires, notamment les cégeps, trouvent preneurs auprès de milieux utilisateurs. Ainsi, la valorisation de résultats de la recherche n'est pas une exclusivité des établissements universitaires et il est probable que les processus de valorisation décrits ici s'appliquent en pareilles circonstances.

- **Chercheur** : dans un sens large et inclusif, toute personne qui, au sein d'un établissement universitaire, fait de la recherche, y compris le chercheur qui travaille en dehors de ses murs, mais qui a un lien d'affiliation avec celui-ci.

⁶ *Ibid.*, p. 9.

-
- **Technologie « orpheline »** : technologie résultant de la recherche universitaire menée à l'initiative du chercheur qui s'intéresse d'abord et avant tout à l'avancement de la science, au développement des connaissances et à la formation d'étudiants par la recherche. C'est généralement le cas de la recherche subventionnée, « libre », c'est-à-dire sans partenaire ni preneur industriel au départ. Ce type de recherche représente à lui seul au Québec environ 75 % de toute la recherche en milieu universitaire.
 - **Entreprise dérivée** : entreprise créée pour commercialiser une technologie développée dans un établissement universitaire et pour laquelle elle a obtenu des droits d'exploitation de la PI en contrepartie de considérations financières consenties à l'établissement universitaire.

L'entreprise dérivée est souvent une entreprise de R-D qui aura pour mission de poursuivre le développement de la technologie pour la rendre plus commercialisable par une entreprise existante. De par la nature même de sa mission, une telle entreprise peut avoir une durée de vie relativement courte.

E. Recherche universitaire

La recherche universitaire est l'une des trois missions fondamentales de l'université, les deux autres étant l'enseignement et les services à la collectivité. La recherche universitaire est largement financée par des fonds publics, généralement provinciaux ou nationaux – on la désigne alors par le terme « recherche subventionnée » –, et occasionnellement par des fonds privés ou semi-privés venant de partenaires industriels – on la désigne alors par l'expression « recherche contractuelle ».

De cette recherche découlent généralement des publications que le chercheur universitaire a le devoir, le goût et l'intérêt de faire. Occasionnellement, il arrive que de cette recherche découlent aussi des résultats qui pourraient être exploités commercialement. La chaîne de valorisation présentée ici démarre avec la recherche universitaire subventionnée et sans partenaire industriel. Il s'agit alors d'un travail scientifique d'exploration mené à l'initiative du chercheur désireux de pousser les limites du savoir.

F. Invention

Il arrive que le travail scientifique révèle des lacunes, des faits inconnus ou mal connus, des besoins non comblés. C'est en pareilles circonstances qu'une invention peut prendre place. Si le chercheur croit avoir en main les éléments d'une invention technologique prometteuse et s'il voit un intérêt à explorer puis à emprunter éventuellement cette avenue dans sa carrière universitaire, il devra très tôt prendre conseil auprès des représentants de son établissement universitaire dûment mandatés pour la valorisation de résultats de la recherche. En effet, s'il publie trop tôt ou trop d'informations sur ses résultats de recherche, il peut compromettre ses chances de les protéger en vertu des lois sur les brevets qui stipulent qu'on ne peut protéger que ce qui revêt un caractère de nouveauté. Il y a possibilité de publier et aussi de valoriser commercialement les résultats de sa recherche, mais il faut le faire en respectant les lois établies et de préférence en étant bien guidé par des spécialistes en ce domaine.

De la recherche universitaire peut donc découler une invention prometteuse sur le plan commercial, menée par un chercheur désireux de s'engager dans cette voie. C'est là que débute la chaîne de valorisation de résultats de la recherche universitaire dont la première étape est la déclaration d'invention.

PHASE DE VALORISATION EN MILIEU UNIVERSITAIRE

1. Déclaration d'invention

- Déclarer l'invention à son établissement universitaire.
- Remplir un formulaire de déclaration d'invention.

Commentaires

Participation active des chercheurs tout au long du processus

Nous n'insisterons jamais assez sur la nécessité d'un engagement actif de la part des chercheurs s'ils choisissent la voie de la valorisation en vue d'un transfert à un milieu utilisateur, que ce soit une entreprise ou un milieu social. La valorisation est une aventure partagée par plusieurs spécialistes dont le chercheur demeure un joueur clé tout au long du processus.

➤ La période entre la déclaration d'invention et le transfert technologique peut être passablement longue. Durant cette période, le chercheur et son équipe, qui comprend souvent des étudiants, poursuivent leurs travaux de recherche, produisent de nouveaux résultats et font avancer la technologie ayant fait l'objet de la déclaration. Si l'invention est retenue à des fins de valorisation, il importe donc, tant pour le chercheur que pour le conseiller en

valorisation, d'établir clairement les règles du jeu, les droits et les responsabilités de chacun pour cette période qui s'amorce avec la déclaration d'invention; cela, afin de ne pas nuire à la recherche ni à la valorisation des résultats de la recherche.

- Au Québec, le chercheur a certaines responsabilités relativement à la déclaration d'invention. Ces responsabilités sont décrites dans le plan d'action du gouvernement du Québec portant sur la gestion de la PI des universités : « Sans que cela n'entame sa liberté académique, le chercheur a, une fois qu'il a pris la décision de valoriser ses découvertes, la responsabilité de les divulguer à son établissement⁷. » En pratique, on constate aujourd'hui que les politiques et les pratiques en matière de gestion de la PI recommandées dans ce plan d'action sont bien implantées et que la plupart des chercheurs et des établissements universitaires s'y conforment.

⁷ Gestion de la PI dans les universités et les établissements du réseau de la santé et des services sociaux où se déroulent des activités de recherche : plan d'action, ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie, gouvernement du Québec, 2002, p. 27.

-
- En vertu de ce plan d'action, l'établissement universitaire a aussi des responsabilités envers le chercheur qui lui fait une déclaration d'invention, dont l'obligation de diligence et de résultat : « Pour l'ensemble des étapes composant le processus de valorisation, soit le dépistage, l'évaluation et la valorisation proprement dite, l'institution est tenue de procéder dans des délais raisonnables. Elle verra donc à fixer, de concert avec sa communauté de chercheurs, les délais maximaux qu'elle s'engage à ne pas dépasser pour chacune des étapes charnières du processus, et à inscrire ces délais dans sa politique⁸. »
 - Cependant, exceptionnellement, il arrive qu'un chercheur, en vertu de conventions collectives locales, choisisse de se prévaloir de son droit d'exploiter lui-même son invention sans avoir à la déclarer à son établissement universitaire.
 - Ces obligations diffèrent de celles des chercheurs d'autres universités canadiennes où l'on constate une panoplie de situations différentes les unes des autres, certaines provinces n'ayant même à ce jour encore aucune politique en matière de gestion de la propriété intellectuelle. Elles diffèrent également et sensiblement des obligations de chercheurs des universités américaines, lesquelles sont régies par une loi appelée le *Bayh Dole Act*⁹.
 - Le chercheur est encouragé à consulter les représentants dûment mandatés de son établissement universitaire pour leur présenter son invention et pour se faire accompagner dans la préparation de la déclaration d'invention. Souvent, à cette étape, le chercheur et l'établissement universitaire signent une entente de confidentialité afin de permettre le déroulement ordonné des étapes suivantes de valorisation.
 - Le formulaire de déclaration d'invention comporte les principales rubriques suivantes : la description de l'invention, l'identification des inventeurs, leur nationalité, leur établissement d'affiliation, la contribution de chaque inventeur à l'invention, les sources de financement ayant mené à l'invention déclarée et les utilisations ou les applications potentielles de l'invention.
 - Généralement, on retrouve le formulaire de déclaration d'invention sur le site Web de l'établissement universitaire.
 - Une fois rempli, le formulaire de déclaration d'invention constitue un document à caractère confidentiel, tant pour le chercheur que pour l'établissement universitaire. En outre, il revêt une importance particulière, puisqu'il devient la pierre angulaire des documents de la chaîne de valorisation.
 - Le traitement de la déclaration d'invention est la responsabilité du bureau de liaison entreprises-université, le BLEU, du service de la recherche, de la société de valorisation ou de tout autre service dûment mandaté par l'université pour réaliser cette fonction. Dans le présent document, nous désignerons cette entité par le terme « établissement universitaire ».

⁸ *Ibid.*, p. 19.

⁹ Le *Bayh-Dole Act* a été adopté en 1980. Cette loi avait pour but d'encourager la commercialisation des innovations issues de recherches subventionnées par des fonds fédéraux. En vertu de cette loi, l'université détient les droits de PI pour les innovations issues de telles recherches et peut les exploiter à sa guise. On comptait ainsi stimuler l'économie américaine en permettant aux universités d'octroyer des licences à des entreprises qui, à leur tour, produiraient aux États-Unis les produits et les technologies en découlant.

-
- La majorité des universités au Québec ont conclu avec des sociétés de valorisation, la plupart universitaires, des ententes en vertu desquelles elles confient à l'une de ces sociétés la responsabilité de valoriser ses inventions ou partagent avec elle cette responsabilité. Les ententes entre les universités et les sociétés de valorisation varient beaucoup, notamment en ce qui concerne le rôle et les responsabilités de l'une et de l'autre dans le processus de la valorisation de résultats de la recherche. Aussi, certaines adaptations à la chaîne de valorisation peuvent s'avérer nécessaires pour tenir compte de ces spécificités.

2. Évaluation technico-commerciale préliminaire

- Poser un premier jugement sur la valeur scientifique, technique et commerciale de l'invention.
- Vérifier l'état de la recherche de pointe dans le domaine public : banques de brevets, articles publiés, conférences, etc.
- Faire une étude de brevetabilité.
- Rendre une décision au chercheur :
 - ✓ Invention prometteuse mais pas assez avancée pour prendre une décision éclairée et définitive; inviter le chercheur à pousser plus avant sa recherche en vue d'obtenir de nouveaux résultats pour soumettre ensuite une nouvelle déclaration d'invention ou encore une déclaration d'invention enrichie;
 - ✓ Invention non retenue, retournée au chercheur avec explications quant aux motifs de cette décision;
 - ✓ Invention retenue et poursuite du processus de valorisation.

Commentaires

- Il s'agit d'un processus d'évaluation rigoureux, documenté et à caractère confidentiel.
- La durée moyenne de ce processus d'évaluation est de 90 jours.
- L'établissement universitaire doit agir avec diligence dans l'évaluation d'une technologie. En effet, si la décision consiste à ne pas poursuivre la valorisation, l'établissement universitaire se doit d'accorder le plus de temps possible au chercheur pour lui permettre de poursuivre lui-même des démarches de valorisation, s'il le désire.
- L'évaluation porte sur :
 - ✓ Invention : nouveauté, utilité, ingéniosité, valeur scientifique;
 - ✓ Marché : besoins, demande, positionnement, produits concurrents et avantages concurrentiels, produits de substitution, barrières à l'entrée et marchés potentiels.

-
- Dans le cas où l'invention est prometteuse mais nécessite davantage de recherche, on signifie au chercheur l'intérêt suscité par son invention et on lui recommande de soumettre ultérieurement une nouvelle déclaration, appuyée par de nouveaux résultats, ou de faire un ajout à la présente déclaration, selon le cas.
 - Il importe de documenter les raisons pour lesquelles une invention n'est pas retenue et de s'assurer de la clarté du message communiqué au chercheur. Les raisons suivantes peuvent conduire à une telle décision :
 - ✓ La PI ne peut pas être protégée, parce que des brevets existent déjà qui revendiquent sensiblement la même innovation; le critère de nouveauté propre à un brevet ne peut donc pas être satisfait;
 - ✓ Des articles traitant de cette PI sont déjà publiés dans le domaine public et ici encore le critère de nouveauté ne peut être satisfait et la PI ne peut donc pas être protégée;
 - ✓ La technologie est peu utile ou comporte une faible valeur commerciale;
 - ✓ La technologie a peu de chance de déloger une technologie concurrente déjà bien installée dans les marchés;
 - ✓ La technologie est nouvelle, utile, mais elle ne montre pas le caractère d'ingéniosité ou d'apport inventif requis pour la brevetabilité.
 - Il est d'usage de recourir à des experts du domaine comme évaluateurs. Le choix des évaluateurs est dicté tant par la notoriété, la compétence et les connaissances de l'expert en ce domaine que par la « distance » et la neutralité de l'expert.
 - L'établissement universitaire fait généralement une étude de brevetabilité préliminaire à partir de bases de données spécialisées avant de recourir à un agent de brevet, cela en vue de finaliser elle-même cette étude si possible ou du moins d'en réduire les coûts.
 - Les coûts associés à l'étude de brevetabilité sont habituellement pris en charge par l'établissement universitaire, puis remboursés par le licencié s'il y a transfert technologique.
 - Il arrive souvent que le chercheur doive compléter sa déclaration en y ajoutant des informations additionnelles requises aux fins de l'évaluation.

3. Régularisation des titres de PI

- Vérifier les titres de PI : statuts d'inventeurs, établissements d'affiliation des inventeurs, sources de financement, droits de PI de tierces parties qui pourraient leur avoir été consentis en vertu de financements antérieurs, publications et toute autre diffusion publique.
- Négocier et conclure les ententes de cession de droits de PI nécessaires en vue d'avoir un propriétaire unique des droits de PI sur l'invention au moment de la valorisation.
- Négocier et conclure une entente interinstitutionnelle dans le cas d'une invention issue de chercheurs affiliés à d'autres universités ou entités de recherche privées ou publiques, en vue de déterminer le rôle et les responsabilités de chaque intervenant dans le processus de valorisation.

Commentaires

- Tout partenaire éventuel à la commercialisation, industriel ou financier, voudra négocier et faire affaire avec un unique interlocuteur. C'est une condition essentielle de succès. D'où l'importance de l'entente interinstitutionnelle lorsqu'il y a plus d'un établissement universitaire engagé dans la valorisation d'une invention.
- La chaîne de titres de PI doit être libre de toute revendication éventuelle.
- La régularisation des titres de PI est un exercice rigoureux et généralement complexe, et ce, pour deux raisons. Premièrement, la majorité des chercheurs universitaires travaillent en équipe avec d'autres chercheurs et avec des étudiants des 2^e et 3^e cycles; deuxièmement, la plupart d'entre eux reçoivent du financement de plus d'une source pour une recherche spécifique.

En pareilles circonstances, déterminer qui sont les inventeurs pour une invention donnée, en incluant tous ceux qui ont participé à l'invention au sens de la loi sur les brevets, mais en excluant de l'invention les chercheurs ne satisfaisant pas aux critères de la loi sur les brevets, est un exercice ni simple ni facile. Également, déterminer si des tierces parties pourraient avoir obtenu des droits sur la PI en vertu de financements antérieurs de la recherche exige rigueur et persévérance.

Toutefois, aussi ardu que soit cet exercice, il constitue la meilleure prévention contre d'éventuelles poursuites de la part de personnes qui pourraient revendiquer des droits d'inventeurs de la technologie, ce qui constitue une préoccupation importante pour les directions des établissements universitaires. En outre, ce travail facilite grandement le transfert technologique et démontre aux partenaires, industriels et financiers, la bonne foi et la rigueur de l'établissement universitaire quant aux droits de PI.

Le recours à un agent de brevet s'avère souvent utile pour bien confirmer qui sont les chercheurs ayant droit au statut d'inventeur pour une invention donnée.

- Les chercheurs et les responsables de la valorisation de chaque établissement conviennent ensemble de l'établissement qui assumera le leadership de la valorisation. On choisira l'établissement le mieux placé pour réaliser ce processus avec succès à partir de critères objectifs. On ne se tournera pas nécessairement vers l'établissement d'affiliation du chercheur ayant la plus grande contribution à l'invention, comme on pourrait être porté à le faire spontanément.

4. Entente de partage des revenus de valorisation

- Négocier et conclure une entente de partage des revenus de valorisation entre le chercheur et l'établissement universitaire, incluant les modalités de remboursement des dépenses.

Commentaires

- Le chercheur cède ses droits à son établissement universitaire en retour du partage d'éventuels revenus de valorisation conformément au plan d'action du gouvernement du Québec ou encore aux règlements en vigueur dans son établissement (voir l'étape 1 sur la déclaration d'invention).
- Pour assurer un partage juste et équitable des revenus éventuels de valorisation, on doit tenir compte des aspects suivants :
 - ✓ Pourcentages de contribution des chercheurs à l'invention;
 - ✓ Contributions respectives des parties aux coûts de protection de la PI;
 - ✓ Contributions respectives des parties en ressources humaines à l'effort de valorisation de l'invention.
- Le délai est généralement de plusieurs années entre la signature de cette entente de partage des revenus et les premiers revenus de valorisation à partager.
- Une très faible proportion d'inventions technologiques rapporte des revenus de valorisation significatifs.
- C'est dans cette entente qu'on définit la notion de revenus nets de valorisation et qu'on prévoit les dispositions quant à la nature des coûts défrayés par l'établissement universitaire qu'il faudra lui rembourser avant le partage de tels revenus.

5. Protection à court terme des droits de PI

- Préparer et déposer une demande de brevet provisoire.

Commentaires

- Normalement, à cette étape, on dépose une demande de brevet provisoire, ce qui protège minimalement les droits de PI de l'invention pendant douze mois. Cela permet de franchir plusieurs étapes de la chaîne de valorisation et prendre ainsi plus tard des décisions mieux éclairées quant à la poursuite de la démarche de valorisation et aux coûts importants qu'entraîne la protection par brevets sur les plans national et international.
- On recourt habituellement, à cette étape, aux services d'un agent de brevet à qui l'on confie un mandat dont l'étendue varie selon le temps et le budget disponibles et qui tient compte également des prévisions de revenus de l'invention. L'établissement universitaire doit prendre soin de préciser à l'agent de brevet ses attentes quant à la préparation de la demande.

-
- Il est important de choisir le moment opportun pour déposer une demande de brevet provisoire. D'une part, on veut en faire le dépôt rapidement pour enregistrer une date de priorité avant tout autre inventeur. En effet, c'est généralement le premier déposant qui obtient la protection le cas échéant. D'autre part, on veut aussi déposer le plus tard possible pour mieux étoffer le brevet provisoire et pour allonger la période de protection de la PI, ce qui a d'importantes conséquences en phases de valorisation en milieu universitaire et de commercialisation en entreprise. Il s'agit de trouver, dans chaque cas, un juste équilibre entre ces deux pôles.

6. Analyse des marchés de l'invention

- Définir le marché principal et les autres marchés potentiels de l'invention par une analyse critique de ses avantages et désavantages par rapport aux produits concurrents déjà sur le marché, par rapport à ceux qu'on entend remplacer et par rapport à ce que l'on connaît des produits semblables en développement par d'autres équipes de recherche.
- Obtenir des données secondaires par recherche sur Internet et si possible dans des bases de données spécialisées.
- Dresser une liste des entreprises du secteur et établir des contacts préliminaires auprès de celles-ci.
- Estimer la taille des marchés, le taux potentiel de pénétration de l'invention, les revenus prévisibles et le cycle de vie du produit, du procédé ou du service.
- Analyser et évaluer la concurrence, notamment les stratégies de mise en marché utilisées pour les produits concurrents.
- Dégager les forces et les faiblesses de l'invention ainsi que les perspectives et les menaces pour son éventuelle commercialisation.

Commentaires

- À cette étape de la chaîne de valorisation, l'analyse des marchés porte sur l'invention et non sur des produits finaux à commercialiser. Cette analyse peut conduire à un partenaire industriel qui prendra en charge la commercialisation de l'invention et qui fera à son tour une analyse des marchés, laquelle portera cette fois sur l'innovation lorsqu'elle sera devenue produits, procédés ou services.
- Au départ, le marché principal n'est pas toujours clair ni a fortiori les autres marchés potentiels, parfois totalement insoupçonnés. Il arrive qu'on puisse fragmenter l'invention et que des parties de celle-ci s'avèrent plus commercialisables que le tout, envisagé initialement. En pratique, l'établissement universitaire développera le marché principal avec un partenaire, lequel ouvrira à son tour éventuellement de nouveaux marchés pour d'autres applications de la technologie.

-
- Le chercheur est souvent le mieux placé pour fournir initialement des pistes de recherche quant aux marchés potentiels.
 - La recherche d'information dans des bases de données spécialisées et propres à chaque marché ou segment de marché s'avère fort utile. Cependant, l'usage de ces outils de recherche peut entraîner des coûts élevés.
 - L'établissement universitaire fait sa propre analyse du marché principal et des autres marchés potentiels, même si celle-ci sera reprise beaucoup plus en profondeur par l'entreprise, le licencié éventuel, si la valorisation de l'invention se rend avec succès jusqu'au transfert technologique.
 - Les données secondaires, on entend des informations, généralement statistiques, préalablement publiées et recueillies pour un problème ou une situation complémentaires à ceux qui font directement l'objet de l'étude. Il s'agit ici d'informations concernant l'environnement de la technologie et qui ont un impact sur la stratégie de valorisation.

7. Évaluation technico-commerciale approfondie

- Consolider l'évaluation de l'invention, à la lumière de l'information recueillie depuis l'évaluation préliminaire, sur les aspects suivants :
 - ✓ Brevetabilité de l'invention;
 - ✓ Liberté d'exploitation de la PI;
 - ✓ Analyse des marchés et des barrières à l'entrée;
 - ✓ Contacts préliminaires auprès d'entreprises du secteur;
 - ✓ Risque manufacturier dans la mise à l'échelle, s'il y a lieu;
 - ✓ Le « reste-à-faire ».
- Rendre une décision au chercheur :
 - ✓ Invention non retenue, retournée au chercheur avec explications quant aux motifs de cette décision;
 - ✓ Invention retenue et poursuite du processus de valorisation.
- Rétrocéder les droits au chercheur, le cas échéant, si l'invention n'est pas retenue.

Commentaires

- À cette étape d'évaluation approfondie on dispose de nombreuses informations qui n'étaient pas disponibles au moment de l'évaluation préliminaire. Il faut saisir l'occasion de faire des choix éclairés et renoncer à la valorisation s'il le faut, alors que les frais engagés sont encore relativement bas.

-
- Le processus de valorisation est complexe. Une invention technologique d'envergure sur le plan scientifique n'est pas nécessairement un gage de succès sur le plan commercial. Ce sont les impératifs économiques qui priment dans la décision de poursuivre ou non la valorisation et d'amorcer ou non le processus de transfert technologique, puis de commercialisation.
 - Le chercheur fait normalement partie intégrante du processus de valorisation; il peut ainsi participer aux décisions qui sont prises au fur et à mesure et bien comprendre ces décisions. Si le chercheur est peu engagé dans le processus de valorisation, la suite peut s'avérer très difficile, notamment le financement des étapes subséquentes.

8. Stratégie de valorisation et de transfert

- Explorer et analyser toutes les avenues de valorisation, de transfert et de commercialisation possibles.
- Explorer de façon plus approfondie la stratégie de transfert par octroi de licences :
 - ✓ Repérer des entreprises existantes dans le domaine et susceptibles d'être intéressées à acquérir une licence;
 - ✓ Établir les contacts auprès de licenciés potentiels.
- Déterminer la stratégie de valorisation, de transfert technologique et de commercialisation en vue d'optimiser le succès commercial de l'innovation.

Commentaires

- Les avenues de valorisation, de transfert et de commercialisation à explorer comprennent :
 - ✓ Possibilité d'ajouter de la valeur à l'invention par la poursuite de son développement au sein de l'établissement universitaire avec du financement public, avant de conclure toute forme de partenariat; c'est ce qu'on appelle la maturation technico-commerciale d'une technologie;
 - ✓ Licence ou vente à une entreprise existante des droits de PI afférents à l'invention;
 - ✓ Création d'une entreprise dérivée, destinée à parfaire le développement puis l'exploitation commerciale de l'innovation.
- La première avenue à considérer dans la stratégie de valorisation et de transfert, c'est la maturation technico-commerciale de la technologie au sein de l'établissement universitaire. Il s'agit en fait d'ajouter de la valeur à la technologie en la développant, à partir de fonds publics, à un stade qui

Maturation technico-commerciale

La première avenue à considérer dans la stratégie de valorisation et de transfert, c'est la maturation technico-commerciale de la technologie au sein de l'établissement universitaire. Il s'agit en fait d'ajouter de la valeur à la technologie en la développant, à partir de fonds publics, à un stade qui saura convaincre un licencié éventuel de la solidité de la technologie et de la pertinence d'y investir des ressources afin d'en faire une innovation à commercialiser.

contribuera à convaincre éventuellement un licencié de la solidité de la technologie et de la pertinence d'y investir des ressources afin d'en faire une innovation à commercialiser.

Ainsi, la technologie augmente sa valeur intrinsèque; le licencié éventuel diminue ses risques associés à la poursuite du développement de la technologie; l'établissement universitaire et les inventeurs améliorent la valeur de la technologie et par conséquent leur part potentielle des revenus de valorisation en retardant le plus longtemps possible l'échéance de financement par des tierces parties. En effet, à compter de l'entrée en scène des partenaires financiers, la part des revenus de valorisation de l'établissement universitaire et des chercheurs sera évidemment diluée par le partage avec les investisseurs.

- La maturation technico-commerciale est un processus bien encadré qui comporte un plan de travail, un échéancier, des jalons de performance, un budget et des livrables précis.
- Une autre avenue à considérer sérieusement consiste à développer l'invention avec un licencié éventuel. Cette avenue permet de financer et de cibler le développement de l'invention avec le concours d'un partenaire d'affaires.
- Les conditions actuelles du marché favorisent l'octroi de licences à des entreprises existantes plutôt que la création d'entreprises dérivées.
- Pour déterminer la stratégie de valorisation optimale, il importe de considérer les aspects suivants, tous significatifs :
 - ✓ État d'avancement de la technologie par rapport à un produit semblable ou concurrent sur le marché et par rapport à des technologies en développement par d'autres équipes de recherche;
 - ✓ Solidité, robustesse et fiabilité de la technologie à ce stade;
 - ✓ Conformité de l'invention avec les besoins réels du marché;
 - ✓ Intérêt du chercheur, rôle et participation de celui-ci au processus de valorisation;
 - ✓ Le « reste-à-faire »;
 - ✓ Budget nécessaire pour le développement de l'invention;
 - ✓ Sources de financement potentielles;
 - ✓ Fiscalité;
 - ✓ Normes environnementales;
 - ✓ Instances de réglementation;
 - ✓ Échéancier;
 - ✓ Jalons de développement à atteindre;
 - ✓ Difficultés à surmonter et défis à relever.

9. Promotion de l'innovation

- Bien cerner le message à communiquer aux licenciés potentiels.
- Élaborer des outils de promotion de l'invention : prototype, trousse, fiche technologique, cédérom, vitrine technologique.

-
- Établir les termes de base de la licence.
 - Repérer et rencontrer les licenciés potentiels.

Commentaires

- Pour qu'une entreprise soit en mesure d'intégrer dans ses opérations courantes une technologie de pointe développée à l'université, elle doit compter sur des effectifs hautement qualifiés en recherche. En effet, l'intégration d'une telle technologie nécessite parfois de la recherche et presque toujours du développement technologique. Or, très peu d'entreprises au Canada conduisent des activités de R-D. Parmi le million d'entreprises que compte le Canada, on estime à environ un pour cent le nombre d'entre elles qui font de la R-D¹⁰, soit environ 10 000 dans tout le pays.
- Le chercheur est souvent le mieux placé pour repérer initialement les licenciés potentiels. Comme les domaines de la recherche universitaire sont très pointus, les acteurs économiques ne sont pas si nombreux et généralement le chercheur les connaît. Il est donc en mesure d'aiguiller le démarchage auprès de licenciés potentiels.
- La participation à des conférences spécialisées peut constituer une excellente occasion d'établir des contacts avec des licenciés potentiels.
- Cette étape est souvent négligée ou même banalisée. On a tendance à croire que, par sa valeur intrinsèque apparente, la technologie va se vendre d'elle-même. L'enthousiasme du tandem chercheur-conseiller en valorisation peut voiler la nécessité de l'opération de promotion. Or, dans les faits, un travail important consiste à bien cerner le message que l'industrie est prête à entendre et qu'elle veut entendre.
- Les outils de promotion de l'invention portent sur les aspects suivants :
 - ✓ Description sommaire de l'invention;
 - ✓ État de la situation concernant la protection de la PI;
 - ✓ Domaines d'utilisation et d'application de l'invention;
 - ✓ Avantages de l'invention par rapport à des produits concurrents;
 - ✓ Bénéfices financiers potentiels;
 - ✓ Degré de liberté dans l'exploitation de l'invention;
 - ✓ Rapports d'évaluation de spécialistes indépendants, rendus anonymes.
- Le chercheur participe habituellement aux rencontres avec les investisseurs ou les licenciés potentiels et il joue généralement un rôle important dans les présentations de l'invention.

¹⁰ Information fournie par M. Andrew Sharpe, directeur général du Centre d'étude des niveaux de vie, lors du colloque tenu à Montréal le 30 mai 2005 sur la recherche et l'innovation et dont le thème était *Le Québec à l'heure des choix*.

-
- Les points suivants doivent être pris en considération pour assurer un succès dans le transfert :
 - ✓ Compatibilité des personnalités et des intérêts respectifs;
 - ✓ Participation et rôles possibles du chercheur dans la poursuite du développement de l'invention selon sa valeur ajoutée, considérant ses intérêts, ses compétences et les infrastructures de recherche dont il dispose;
 - ✓ Partage des visions quant aux niches de l'invention et à la façon dont la technologie sera développée et mise en marché. Cette réflexion est essentielle, tant pour le chercheur et le conseiller en valorisation que pour les licenciés potentiels. Cet élément clé dans le succès de la valorisation constitue un véritable défi.

10. Évaluation post-promotion de l'invention

- Réévaluer le projet de valorisation et la pertinence de le poursuivre, si les démarches auprès des licenciés potentiels se sont avérées plutôt infructueuses.
- Rendre une décision au chercheur :
 - ✓ Invention non retenue, retournée au chercheur avec explications quant aux motifs de cette décision;
 - ✓ Invention retenue et poursuite du processus de valorisation.
- Poursuivre le processus de valorisation, si l'invention est retenue :
 - ✓ Établir une stratégie de protection à long terme de la PI et en estimer les coûts afférents;
 - ✓ Évaluer la pertinence et la nécessité d'investir dans un prototype ou dans une preuve de concept;
 - ✓ Établir les sources de financement possibles.

11. Protection à long terme des droits de PI

- Choisir l'agent de brevet en fonction de sa compétence et de ses connaissances dans le champ spécifique de la technologie.
- Se doter d'une stratégie de gestion de la PI associée à l'invention et aux améliorations futures qui pourraient en découler.
- Maximiser la protection de la PI en s'assurant que les revendications seront difficiles à contourner et ne permettront pas de court-circuiter facilement la technologie brevetée.
- Entreprendre avec l'agent de brevet les démarches de protection de l'invention sur les plans national et international.

Commentaires

- Pour établir la stratégie de protection à long terme de la PI, il faut évaluer les probabilités de réussite de la commercialisation par pays, puis les revenus potentiels découlant de la commercialisation de l'innovation au terme du transfert technologique.
- Les coûts associés à la protection de la PI à l'échelle internationale sont élevés et peuvent dépasser 100 000 \$. Seules quelques technologies universitaires font l'objet d'une protection complète à long terme avant qu'une licence soit conclue avec un partenaire industriel. Les considérations budgétaires sont un frein à cette étape de valorisation d'une invention. Dès lors, on comprend l'importance de retarder, si c'est opportun, le dépôt de la demande de brevet provisoire afin d'allouer le plus de temps possible pour la conclusion d'une licence et pour faire prendre en charge par le licencié éventuel le plus de coûts possible liés à la protection de la PI.

12. Négociation et accord de licence

- Poursuivre et approfondir les pourparlers avec les licenciés potentiels.
- Trouver un licencié et bien comprendre sa motivation pour en arriver à une entente où tous trouvent leur compte.
- Négocier la licence ou une option de licence.
- Conclure un document à portée légale intitulé « Termes de référence de la licence » (*Term sheet*).

Commentaires

- Trouver un licencié intéressé à conclure une licence pour exploiter commercialement une technologie développée en milieu universitaire représente un défi de taille. Nous évoquons ici les deux principaux obstacles :
 - ✓ Très peu d'inventions sont déjà prêtes à commercialiser au moment où elles sont offertes sous licence. Généralement elles sont offertes à un stade de développement qui précède la preuve de concept. Or, les probabilités de réussite d'une commercialisation à ce stade sont modestes et les risques afférents sont plutôt élevés, ce qui est normal. L'entreprise qui acquiert une licence d'une invention universitaire s'engage à investir dans son développement jusqu'à la commercialisation dans un contexte où le risque quant à la rentabilité future est très élevé;
 - ✓ Les entreprises ont leurs propres projets de recherche en fonction de leur vision des marchés, de la concurrence et de leur stratégie de développement. En plus, les budgets de recherche des entreprises sont limités. Ainsi, une entreprise qui considère de conclure une licence pour une technologie issue de l'université doit en fait considérer les options suivantes :

-
- maintenir intacts ses budgets et son programme de développement de ses propres technologies;
 - sabrer dans les budgets consacrés à ses propres technologies pour allouer des ressources à la nouvelle technologie issue du milieu universitaire et réorganiser en conséquence son programme de développement, incluant la réaffectation des ressources humaines à un nouveau projet;
 - trouver du financement additionnel pour mettre au point la nouvelle technologie issue du milieu universitaire.
- C'est l'établissement universitaire qui prend l'initiative de la négociation et de la préparation des documents.
- Cette étape prend passablement de temps et peut nécessiter la participation active de conseillers juridiques durant la négociation.
- Une entente de licence constitue un engagement important pour les parties. Or, il arrive qu'une entreprise intéressée par une technologie demande de différer son engagement pour mieux évaluer la technologie, les marchés, son espérance de retour sur investissement, etc. L'entreprise est alors disposée à engager certains coûts pour le développement conjoint ou l'adaptation de la technologie et demande une période d'évaluation avant de rendre sa décision finale. Dans de telles circonstances, l'établissement universitaire peut consentir une option de licence à l'entreprise, option qui est alors assortie de conditions financières et qui comporte généralement une date butoir pour la décision d'exercer ou non l'option et de conclure le cas échéant une entente de licence en bonne et due forme.
- Les termes de base de la licence à négocier sont les suivants :
- ✓ Type de licence : exclusivité ou non, limites par territoire, limites par application, licence croisée, etc.;
 - ✓ Étendue des droits conférés au licencié;
 - ✓ Droits du licencié à l'égard des sous-licenciés;
 - ✓ Durée de la licence;
 - ✓ Redevances et autres montants forfaitaires;
 - ✓ Remboursement des dépenses;
 - ✓ Obligations de résultats du licencié : jalons de performance;
 - ✓ Droits du licencié quant aux développements ultérieurs de l'invention par l'établissement universitaire et droits de publication afférents à ces développements;
 - ✓ Droits résiduels conférés à l'établissement universitaire dans l'utilisation de l'invention;
 - ✓ Limites de garantie quant aux droits de PI;
 - ✓ Modalités de gestion de la licence incluant au besoin des mécanismes de vérification;
 - ✓ Engagement et stratégie du licencié relativement à la protection de la PI, tant pour les droits transférés que pour ceux des améliorations futures qui pourraient survenir.

-
- Parmi les clauses difficiles à négocier on trouve souvent :
 - ✓ Droits résiduels conférés à l'établissement universitaire dans l'utilisation de l'invention;
 - ✓ Garanties quant aux droits de PI;
 - ✓ Obligation de résultats du licencié : jalons de performance;
 - ✓ Cession vs licence.
 - L'établissement universitaire veut généralement conclure une licence plutôt qu'une cession, alors que pour l'entreprise c'est le contraire. Dans le cas d'une licence, l'établissement universitaire conserve les droits de PI et une certaine marge de manœuvre pour lui permettre de poursuivre la recherche sur la technologie licenciée avec une certaine liberté. À l'opposé, dans le cas d'une cession, l'établissement universitaire cède ses droits de PI à l'entreprise et, généralement, ses droits résiduels deviennent beaucoup plus restreints.
 - Il n'est pas simple d'établir la juste valeur marchande d'une technologie en développement et encore moins les dispositions financières relatives aux redevances et aux montants forfaitaires de la licence. Bien que certains outils existent sur le marché pour aider à établir cette valeur, le stade de développement précoce d'une technologie issue du milieu universitaire rend difficiles les estimations de revenus potentiels et donc de la juste valeur marchande de la technologie.

Il y aurait lieu d'explorer la possibilité de déterminer les termes financiers d'une licence en fonction du succès commercial de la technologie sous licence. Il s'agit en fait d'une pratique déjà utilisée par certains investisseurs qui, d'un commun accord avec l'entreprise, ont à l'occasion des clauses contractuelles qui permettent d'ajuster la valeur de leur investissement en fonction du rendement de l'entreprise à la suite de l'investissement. Ces clauses sont appelées, dans le jargon de la finance, des clauses *ratchet*. L'essentiel est de s'assurer que l'établissement universitaire et les inventeurs auront une juste part des revenus de valorisation, surtout à partir du moment où ceux-ci se révèlent intéressants. L'établissement universitaire et les inventeurs peuvent demander peu au départ et augmenter le pourcentage de participation aux revenus au fur et à mesure que ceux-ci s'accroissent.

- Durant cette étape, il faut établir une communication soutenue avec le chercheur et pouvoir rejoindre celui-ci rapidement.
- Durant la négociation de la licence, l'entreprise approfondit son analyse détaillée des marchés.
- Dans certains cas, on prépare directement l'entente de licence, sans passer par le document intermédiaire « Termes de référence de la licence » qui, en effet, est optionnel.

PHASE DE TRANSFERT À L'ENTREPRISE

13. Transfert technologique par licence ou cession

- Conclure et faire approuver le transfert technologique par les instances décisionnelles de l'établissement universitaire.
- Signer l'entente.
- En faire la promotion.

Commentaires

- L'établissement universitaire est appelé à approuver et à signer la licence. Généralement le processus d'approbation se rend jusqu'à la haute direction de l'établissement universitaire. Celle-ci doit évaluer, entre autres choses, l'impact de son approbation et ses responsabilités au plan légal. Comme pour toute autre décision d'affaires, il s'agit de soupeser les bénéfices et les risques potentiels. Ce processus d'approbation peut s'avérer lourd et ralentir, freiner, voire empêcher à l'occasion le transfert technologique. C'est à cette étape que la vérification rigoureuse des titres de PI prend tout son sens et constitue la meilleure « garantie » possible des administrateurs universitaires contre d'éventuels problèmes ou poursuites.

Au Québec cependant, en raison de l'existence des sociétés de valorisation, ce processus d'approbation peut être considérablement accéléré par une délégation de pouvoir à la société de valorisation et par l'autonomie de celle-ci.

- Les termes d'une licence ou d'une cession sont confidentiels.
- La conclusion même d'une licence ou d'une cession peut faire l'objet de promotion, tant pour le licencié que pour l'établissement universitaire.

PHASE DE COMMERCIALISATION EN ENTREPRISE

14. Prise en charge de l'invention par une entreprise existante ou par une entreprise dérivée : le licencié

- Établir et implanter une stratégie d'intégration de l'invention aux activités courantes de l'entreprise.
- Évaluer les impacts de cette intégration sur les budgets, les ressources humaines, les calendriers de production, etc.
- Revoir les priorités de l'entreprise en fonction de cette invention à exploiter.

Commentaires

- Le licencié, à cette étape, assume la responsabilité entière de l'invention, comme s'il en était le propriétaire.
- Dans les deux cas, celui de l'entreprise existante ou de l'entreprise dérivée, il arrive souvent que l'établissement universitaire accompagne l'entreprise et assure la formation et le soutien nécessaires pour rendre l'entreprise autonome dans le développement et la commercialisation de la technologie.
- Dans le cas d'une entreprise dérivée, l'accompagnement de l'entreprise émergente peut prendre diverses formes :
 - ✓ Création de l'entreprise au plan légal;
 - ✓ Recherche de financement;
 - ✓ Recrutement du personnel de gestion;
 - ✓ Incubation de l'entreprise au sein de l'établissement universitaire;
 - ✓ Constitution du conseil d'administration;
 - ✓ Participation au conseil d'administration.
- L'entreprise dérivée peut faire appel à d'autres acteurs de la valorisation, tels que les centres de recherche à vocation industrielle, les sociétés de financement ou encore des personnes ou des organisations spécialisées dans la mise sur pied de nouvelles entreprises.
- L'entreprise titulaire de la licence aura généralement à investir des ressources importantes pour poursuivre le développement de la technologie avant de pouvoir la commercialiser.
- Il y va de l'intérêt de l'établissement universitaire et de l'entreprise titulaire de la licence de conserver des liens et de capitaliser sur la relation de confiance établie à ce point du processus. Les accords de licence contiennent généralement des dispositions en vertu desquelles l'établissement universitaire est encouragé à fournir au licencié les améliorations et les nouveaux développements concernant la technologie. Cette relation de confiance peut aussi mener à un contrat de R-D ou à un contrat de consultation octroyé par le licencié à l'établissement universitaire pour travailler sur des aspects précis du développement de la technologie. Il arrive même que ce soit dans cette relation à long terme, après le transfert technologique, que l'établissement universitaire touche la meilleure partie de ses revenus de valorisation.

15. Élaboration du modèle d'affaires par le licencié

- Procéder à des analyses détaillées :
 - ✓ Analyse détaillée des marchés : segments du marché, barrières à l'entrée, concurrence, avantages concurrentiels, etc.;
 - ✓ Analyses financières détaillées;
 - ✓ Plan d'intégration de la technologie aux affaires courantes de l'entreprise.

-
- Faire des essais conceptuels du produit.
 - Élaborer un plan détaillé de conception et de production du prototype.
 - Faire approuver les budgets nécessaires pour la prochaine étape.
 - Analyser les avenues de commercialisation de l'innovation et adopter une stratégie de commercialisation :
 - ✓ Partenariat;
 - ✓ Distribution;
 - ✓ Sous-traitance;
 - ✓ Sous-licences;
 - ✓ Etc.

16. Fabrication d'un prototype industriel

- Fabriquer une unité de démonstration ou un prototype industriel.
- Mettre à jour les analyses de marché et de la concurrence ainsi que les analyses financières.
- Élaborer le plan détaillé de fabrication en petite série.
- Établir une stratégie de protection de la PI développée par l'entreprise.

Commentaires

- En phase de valorisation en milieu universitaire, on aura développé un prototype de laboratoire. À cette étape-ci, il s'agit non plus d'un prototype de laboratoire, mais bien d'un prototype industriel. Le défi consiste en la mise à l'échelle (*scale up*). Par exemple, d'un bioréacteur d'une capacité de 500 ml développé en laboratoire, on passera à un bioréacteur de quinze litres comme prototype industriel, pour en arriver à un bioréacteur industriel d'une capacité de cent litres.
- L'entreprise doit décider comment elle veut protéger la propriété intellectuelle nouvelle ou simplement élargie par rapport à celle qui a fait l'objet du transfert technologique.

17. Prélancement de l'innovation

- Réaliser au sein de l'entreprise les essais des produits à commercialiser et apporter les améliorations nécessaires avant les essais chez les clients.
- Réaliser les essais chez les clients et apporter les améliorations nécessaires avant la production en petite série.

-
- Produire en petite série, analyser et résoudre les éventuels problèmes.
 - Élaborer le plan de production en série, y incluant notamment l'évaluation des coûts.

18. Lancement de l'innovation et ventes

- Produire en série conformément au plan de production.
- Procéder à la mise en marché conformément au plan d'affaires.
- Mettre régulièrement à jour les stratégies de marketing.
- Élaborer les stratégies de développement des ventes :
 - ✓ Exploration de partenariat : canal de distribution, franchises, etc.;
 - ✓ Investissements directs et additionnels ou financement bancaire.
- Évaluer la satisfaction de la clientèle.
- Développer et améliorer les produits de façon continue.
- Protéger la PI développée par l'entreprise.

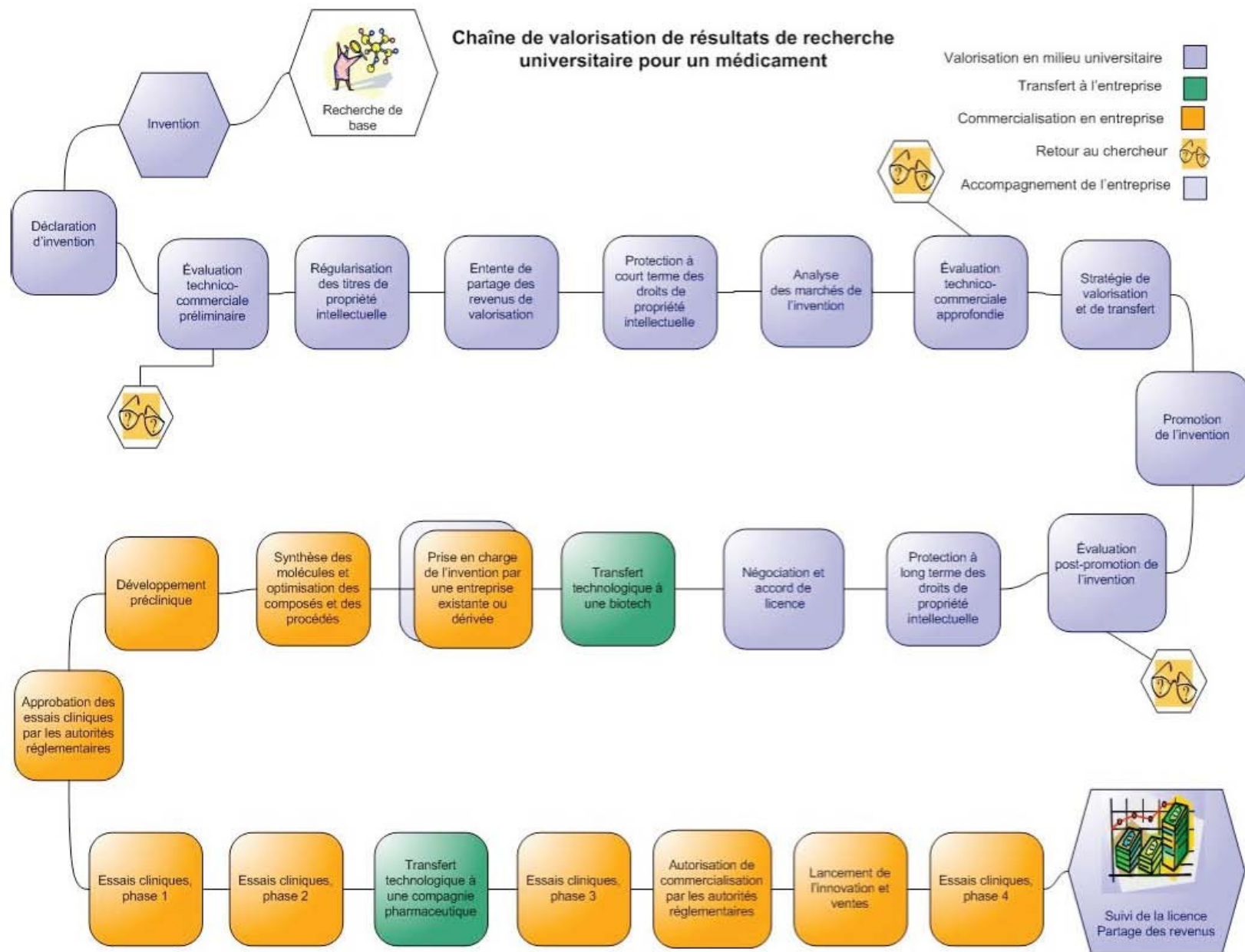
19. Suivi de la licence

- Assurer un suivi rigoureux du contrat de licence et des engagements du licencié, notamment l'obligation de résultats ainsi que le paiement des redevances et des montants forfaitaires.
- Partager les revenus de valorisation conformément à l'entente de partage intervenue au début du processus de valorisation.

Commentaire

- L'établissement universitaire doit faire une veille proactive des licences accordées et mettre en place des mécanismes appropriés de suivi de ses licences en vue de surveiller ses intérêts et ceux des chercheurs. Cela peut inclure, si le nombre de licences le justifie, l'assignation de cette fonction à une personne qui y consacre le temps nécessaire. Le travail de cette personne consiste alors à suivre les jalons de performance du licencié, stipulés dans l'accord de licence, à vérifier – et à réclamer au besoin – les revenus de valorisation et à les redistribuer conformément aux ententes de partage.

Chaîne de valorisation
de résultats de la recherche universitaire
pour un **médicament**



PRÉAMBULE

A. Portée et limites de la chaîne de valorisation pour un médicament¹¹

Dans cette chaîne, nous considérons des inventions qui se présentent sous forme de résultats de recherche obtenus en laboratoire universitaire, donc par des professeurs et des chercheurs assistés de leurs étudiants, et qui recèlent un potentiel commercial dans la mesure où ces résultats peuvent être développés en un médicament et commercialisés.

Il est important de mentionner que la chaîne de valorisation présentée ici ne se limite pas au processus de développement du médicament lui-même, bien qu'elle inclue ce processus. En effet, cette chaîne part beaucoup plus en amont, soit d'un résultat de recherche obtenu en laboratoire, en milieu universitaire.

B. Quatre phases et une vingtaine d'étapes

Les trois phases de la chaîne de valorisation pour une technologie en général, soit la valorisation, le transfert technologique et la commercialisation, demeurent valides dans le cas de la valorisation d'une invention issue de la recherche universitaire et menant à l'exploitation commerciale d'un médicament.

Mais on a ici une phase supplémentaire de transfert technologique à l'intérieur de la phase de commercialisation, alors qu'une entreprise de biotechnologie¹², qui a pris le relais après l'établissement universitaire pour poursuivre la recherche et parfaire le développement de la technologie, la transfère à son tour à une compagnie pharmaceutique. En effet, à partir des essais cliniques de phase 3, la nature de la commercialisation change au point que rarement une même entreprise puisse assumer la commercialisation dans son entier. Il s'agit de deux missions d'entreprise différentes.

L'entreprise de biotechnologie, communément appelée biotech, est typiquement une petite entreprise dont la mission est principalement la recherche et le développement et qui ne compte que quelques dizaines d'employés. Elle n'a ni l'infrastructure ni les effectifs nécessaires aux phases 3 et 4 de la commercialisation de médicaments. La compagnie pharmaceutique, pour sa part, a pour principale mission la commercialisation de médicaments, bien qu'elle possède généralement une division de R-D, et elle compte généralement des centaines, voire des milliers d'employés.

C. Quelques caractéristiques de la valorisation

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

¹¹ Afin d'alléger le texte, nous utiliserons l'expression « chaîne de valorisation pour un médicament » pour désigner au long « chaîne de valorisation de résultats de la recherche universitaire recelant un potentiel d'utilisation par une entreprise, pour un médicament ».

¹² Le terme « biotechnologie » est utilisé dans son sens commun et élargi qui inclut à la fois les produits biologiques et les produits synthétiques.

D. Quelques caractéristiques propres à la valorisation pour un médicament

Instances de réglementation. Dans le domaine de la recherche et du développement de médicaments, les instances de réglementation ont force de loi. Elles sont formelles et internationalement reconnues; ainsi, elles dictent le parcours des inventions issues de la recherche universitaire. Les phases, les étapes et les activités de la chaîne de valorisation doivent être alignées directement sur la loi et la réglementation.

Données globales. Au terme du développement, un seul médicament résultera des milliers de composés synthétisés au départ. De ces médicaments qui atteindront le marché, un seul sur dix connaîtra un grand succès commercial. Les coûts de développement d'un médicament sont estimés à environ 1,3 milliard de dollars canadiens. Le temps de développement d'un médicament varie de 8 à 14 ans.

E. Recherche universitaire

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

Commentaire

- Dans le cas du médicament, la recherche universitaire consiste à comprendre, à l'échelle de la cellule et de la molécule, le fonctionnement physiologique normal de l'organisme et à étudier les causes de maladies spécifiques et les mécanismes en jeu.

F. Invention

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

- Amorcer, bien que sommairement, le développement du médicament; considérer les aspects de préparation, de présentation et de conservation.

Commentaires

- Dans le cas du médicament, l'invention se présente sous forme de molécules actives obtenues en laboratoire, également appelées agents actifs ou ingrédients actifs, pour une maladie donnée.
- Avant de faire une déclaration d'invention, le chercheur évaluera lui-même très sommairement et en laboratoire le potentiel de développement du médicament.

PHASE DE VALORISATION EN MILIEU UNIVERSITAIRE

1. Déclaration d'invention

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

2. Évaluation technico-commerciale préliminaire

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

3. Vérification et régularisation des titres de PI

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

4. Entente de partage des revenus de valorisation

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

5. Protection à court terme des droits de PI

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

6. Analyse des marchés de l'invention

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

7. Évaluation technico-commerciale approfondie

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

Commentaire

- En plus de toutes les informations à recueillir comme pour une technologie en général, il faut aussi prendre en considération, pour un médicament, les exigences sévères rattachées au processus de réglementation et les faibles probabilités d'en franchir toutes les étapes.

8. Stratégies de valorisation et de transfert

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

Commentaire

- Pour un médicament, nous considérons que la création d'une entreprise dérivée, destinée à poursuivre la recherche, à parfaire le développement, puis à assumer l'exploitation commerciale de l'invention n'est pas une avenue à envisager dans le contexte actuel de financement. En effet, pour ce type d'inventions, les sommes requises pour financer le développement d'un médicament jusqu'à son arrivée sur le marché sont tellement élevées qu'il est irréaliste de s'engager sur cette voie de nos jours.

9. Promotion de l'invention

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

10. Évaluation post-promotion de l'invention

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

11. Protection à long terme des droits de PI

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

12. Négociation et accord de licence

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

PHASE DE PREMIER TRANSFERT À UNE ENTREPRISE DE BIOTECHNOLOGIE

13. Transfert technologique par licence, de l'établissement universitaire à une entreprise de biotechnologie

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général, sauf que l'entreprise licenciée est, dans le cas d'un médicament, presque toujours une entreprise de biotechnologie. En effet, il peut arriver que, même à cette étape assez hâtive dans la chaîne, on puisse faire le transfert directement à une entreprise pharmaceutique, sans passer par une entreprise de biotechnologie, si la technologie est très prometteuse.

Commentaires

- Idéalement, il serait préférable que ce soit l'établissement universitaire qui poursuive le développement de l'invention jusqu'aux essais cliniques. Il passe alors le relais à une entreprise de biotechnologie, donc beaucoup plus loin dans la chaîne, donnant ainsi une plus grande valeur à l'invention et augmentant les chances de transfert. Cependant, les ressources en place permettent rarement une maturation technico-commerciale aussi avancée en milieu universitaire, bien qu'il existe des programmes de subvention prévus à cet effet.
- L'entreprise de biotechnologie à qui l'invention est transférée poursuit la recherche, finalise le développement et complète la phase 2 des essais cliniques.

PHASE DE COMMERCIALISATION EN ENTREPRISE

14. Prise en charge de l'invention par une entreprise existante ou par une entreprise dérivée : le licencié

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

15. Synthèse des molécules et optimisation des composés et des procédés

- Déceler des composés chimiques ou des familles de composés chimiques qui, par leur structure et leurs propriétés physicochimiques, pourraient être utiles comme agents thérapeutiques (les hits).
- Synthétiser et modifier ces composés afin d'en accroître l'activité pharmacologique.
- Trouver des têtes de série ou des composés prometteurs (lead compounds), c'est-à-dire des composés de synthèse d'une pharmacothèque ayant une activité biologique intéressante et qui, par ajustements successifs, conduira peut-être à un nouveau médicament.
- Modéliser par simulation le processus d'interaction entre le site récepteur et ces composés prometteurs.
- Déposer une demande de brevet lorsqu'une molécule semble présenter un potentiel intéressant.

Commentaires

- L'entreprise part de l'invention qui lui a été transférée et, avec des moyens de développement beaucoup plus grands que ceux de l'établissement universitaire, elle augmente la robustesse des résultats de recherche en reprenant certaines parties du protocole expérimental.

-
- À cette étape, quelques milliers de composés seront synthétisés et tamisés; quelques dizaines seulement passeront cette étape avec succès et seront ensuite étudiés au cours des essais cliniques à venir; un seul médicament commercialisé résultera de ce processus en entonnoir.

16. Développement préclinique

- But : prouver qu'un médicament n'est pas nuisible (innocuité) lorsqu'il est administré en dose suffisante pour obtenir l'effet thérapeutique recherché (efficacité).
- Faire des essais *in vitro* et *in vivo* d'efficacité, d'innocuité et de qualité sur des petits animaux d'au moins deux espèces, généralement le rat et le chien et, dans certains cas, le singe.
- Étudier la pharmacocinétique du médicament chez l'animal, c'est-à-dire l'absorption, la distribution, le métabolisme et l'élimination (ADME) du médicament chez l'animal, en fonction du temps et de la dose administrée.
- Étudier l'activité des composés sur tous les organes (rein, cœur, foie, poumons, etc.) d'au moins deux espèces animales et sur tous les systèmes : élimination, respiration, circulation sanguine, etc.
- Étudier la toxicité, la stabilité dans l'organisme et de possibles effets secondaires du médicament; caractériser les effets toxiques possibles et les organes cibles ainsi que les effets secondaires indésirables possibles, y compris les interactions avec d'autres médicaments.
- Mettre au point un procédé de fabrication à petite échelle pour les essais de phase 1 et doser les substances actives.

Commentaire

- Le développement préclinique se caractérise principalement par les essais de toxicité et de pharmacocinétique chez les animaux.

17. Autorisation des essais cliniques par les autorités de réglementation

- Pour un développement au Canada, soumettre une demande d'autorisation des essais cliniques (AEC), anciennement appelée présentation de drogue nouvelle de recherche (PDNR), auprès de Santé Canada dans le cadre du Programme des produits thérapeutiques.
- Pour un développement aux États-Unis, soumettre une demande pour la recherche d'un nouveau médicament (*Investigational New Drug* [IND]) auprès de la *Food and Drug Administration* (FDA), instance réglementaire aux États-Unis.
- Soumettre le projet d'essais cliniques au comité d'éthique de chaque établissement où les essais cliniques seront menés.

-
- Obtenir de ces instances les autorisations requises pour pouvoir commencer les essais cliniques chez les humains.

Commentaire

- Les demandes contiennent entre autres les informations suivantes :
 - ✓ Qualité de la substance active : synthèse, optimisation, stabilité et pureté;
 - ✓ Qualité du produit fini : procédé de fabrication et stabilité;
 - ✓ Protocole des essais cliniques et identité des chercheurs cliniciens;
 - ✓ Résultats des essais précliniques : activité pharmacologique, toxicité et pharmacocinétique.

18. Essais cliniques, phase 1

- Tester le médicament auprès de quelques dizaines de sujets en santé et consentants.
- Étudier la pharmacocinétique du médicament, c'est-à-dire l'absorption, la distribution, le métabolisme et l'élimination (ADME) du médicament, en fonction du temps et de la dose administrée chez l'être humain en santé.
- Étudier les actions pharmacologiques dans l'organisme : tolérance, gamme posologique, effets secondaires, interactions avec les médicaments et les aliments et effets sur les marqueurs indirects de l'efficacité.

Commentaires

- En règle générale, les études cliniques de phase 1 sont dites ouvertes, car le sujet et le médecin savent exactement quel médicament est à l'essai et quand ce médicament est administré.
- Cependant, on constate de plus en plus de protocoles de recherche incluant, dès la phase 1, des études à double insu (voir essais cliniques, phase 2).
- Bien que les essais cliniques de phase 1 se déroulent avec des sujets en santé, dans certains cas de cancer ou de SIDA on conduira exceptionnellement des essais de phase 1 avec des patients atteints de ces maladies.

19. Essais cliniques, phase 2

- Évaluer l'efficacité du médicament auprès de patients consentants, atteints de la maladie cible et qui de préférence ne souffrent d'aucune autre maladie.
- Étudier l'innocuité, les effets secondaires et les réactions indésirables.

-
- Obtenir des données préliminaires sur l'efficacité et les relations entre les doses administrées et les effets thérapeutiques observés : étude pharmacodynamique.
 - Optimiser la forme pharmaceutique du médicament.
 - Mettre au point le procédé de fabrication du médicament à grande échelle.

Commentaires

- Les essais cliniques de phase 2 et de phase 3 comportent généralement des comparaisons avec des médicaments commercialisés et un placebo.
- Le nombre de patients pour les essais cliniques de phase 2 est de quelques centaines, mais il peut, occasionnellement et dans certaines circonstances, être inférieur.
- Les essais cliniques de phase 2 et de phase 3 nécessitent le consentement des médecins et des patients.
- Les essais cliniques de phase 2 sont généralement à double insu, c'est-à-dire que le protocole de recherche comporte des inconnues pour le patient et le médecin : variations de dosage du médicament à l'essai et alternance de médicaments commercialisés et de placebos avec le médicament à l'étude.

PHASE DE DEUXIÈME TRANSFERT À UNE COMPAGNIE PHARMACEUTIQUE

20. Transfert technologique, de l'entreprise de biotechnologie à une compagnie pharmaceutique

- Intéresser une compagnie pharmaceutique à la technologie.
- Négocier et conclure une entente de transfert technologique.

Commentaires

- Ce second transfert se fait de l'entreprise de biotechnologie à une compagnie pharmaceutique qui prendra le relais dans les essais cliniques et assumera la commercialisation du médicament, le cas échéant.
- Le transfert technologique peut prendre diverses formes : développement conjoint, licence ou sous-licence.

-
- Dans le meilleur des cas, l'établissement universitaire aura obtenu un droit à des redevances de la part de la compagnie pharmaceutique, droits négociés dans le cadre du transfert précédent, de l'établissement universitaire à l'entreprise de biotechnologie.

PHASE DE COMMERCIALISATION EN ENTREPRISE, SUITE

21. Essais cliniques, phase 3

- Utiliser le médicament à l'échelle nationale ou internationale auprès d'une population beaucoup plus large de patients consentants, atteints de la maladie cible et ne souffrant idéalement d'aucune autre maladie.
- Comparer le médicament à un placebo et à d'autres médicaments bien établis pour la même maladie.
- Évaluer l'efficacité et l'innocuité du médicament en soupesant les bénéfices et les risques que celui-ci comporte.
- Mettre en évidence les interactions avec toute autre médication simultanée, s'il y a lieu.
- Élaborer la posologie et le mode d'administration.
- Évaluer les rapports risque-avantage et coût-avantage.

Commentaires

- Aucun médicament n'est efficace à 100 %. Aucun ne comporte 0 % de risque.
- Le nombre de patients pour les essais cliniques de phase 3 est de quelques milliers, mais il peut, occasionnellement et dans certaines circonstances, être inférieur.
- Les essais de phase 3 sont obligatoirement aléatoires et à double insu.

22. Autorisation de commercialisation par les autorités de réglementation

- Pour un développement au Canada, soumettre une demande d'autorisation de commercialisation (AC), anciennement appelée présentation de drogue nouvelle (PDN), auprès de Santé Canada dans le cadre du Programme des produits thérapeutiques.
- Pour un développement aux États-Unis, soumettre une demande appelée *New Drug Application* (NDA) auprès de la *Food and Drug Administration* (FDA), instance réglementaire aux États-Unis.

-
- Obtenir de ces instances l'autorisation requise pour pouvoir vendre le médicament.
 - Obtenir l'approbation du prix de vente auprès de l'instance gouvernementale appropriée, c'est-à-dire, pour le Canada, le Conseil d'examen du prix des médicaments brevetés (CEPMB).
 - Obtenir l'inscription du médicament pour remboursement auprès de l'instance gouvernementale appropriée, c'est-à-dire, pour le Québec, la Régie de l'assurance maladie du Québec, chargée d'administrer le régime général d'assurance médicaments.

Commentaires

- Santé Canada et la FDA évaluent toute l'information colligée : aspects médicaux, pharmacologiques, toxicologiques, biopharmaceutiques, chimiques ainsi que tout ce qui concerne la préparation, la présentation et la conservation du médicament.
- Ces instances approuvent la monographie du médicament ainsi que les conditions de fabrication du médicament.
- À cette étape, il est possible qu'on demande des essais supplémentaires, précliniques ou cliniques.

23. Lancement de l'innovation et ventes

- Produire en série.
- Procéder à la mise en marché.
- Mettre régulièrement à jour les stratégies de marketing.
- Élaborer les stratégies de développement des ventes :
 - ✓ Exploration de partenariat;
 - ✓ Investissements directs et additionnels;
 - ✓ Financement bancaire.
- Évaluer la satisfaction de la clientèle.
- Développer et améliorer de façon continue les produits.
- Protéger la PI développée par l'entreprise.

24. Essais cliniques, phase 4

- Étudier les effets secondaires à long terme auprès d'une population plus large, dans les conditions réelles d'utilisation.
- Étudier l'efficacité et l'innocuité du médicament pour d'autres usages, avec d'autres dosages, d'autres teneurs ou d'autres formulations, par exemple : la présentation du médicament sous forme de capsules plutôt que sous forme liquide ou encore l'administration par voie orale plutôt qu'injectable.
- Confirmer les bénéfices économiques en situation réelle d'utilisation.

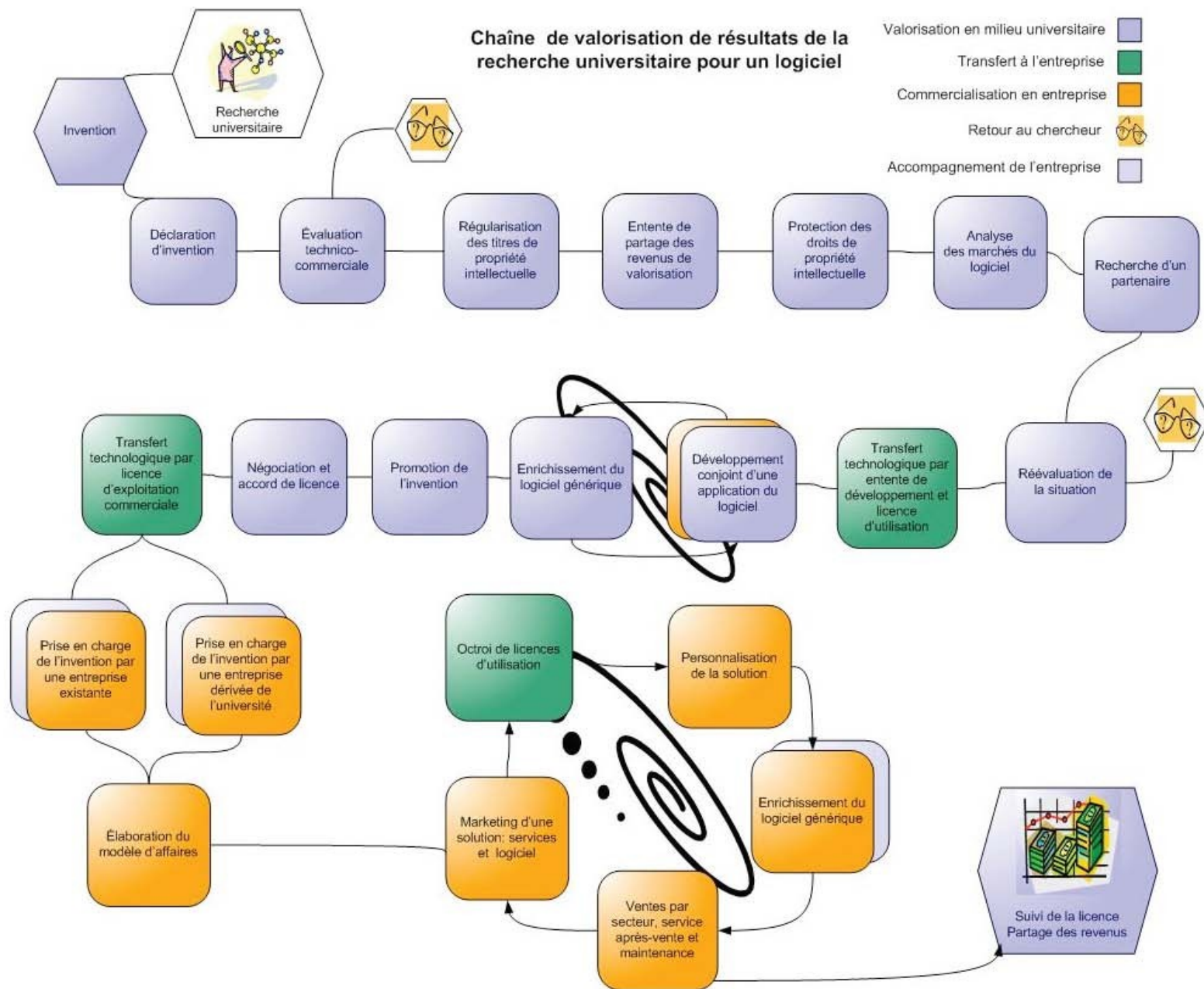
Commentaire

- Chaque nouvelle indication ou formulation ou chaque nouveau dosage du médicament approuvé devra faire l'objet de nouvelles approbations.

25. Suivi de la licence et partage des revenus

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

Chaîne de valorisation
de résultats de la recherche universitaire
pour un **logiciel**



PRÉAMBULE

A. Portée et limites de la chaîne de valorisation pour un logiciel¹³

Dans cette chaîne, nous considérons des inventions qui se présentent tout d'abord sous forme d'algorithmes, d'architectures ou de modèles développés en milieu universitaire, donc par des professeurs et des chercheurs souvent assistés de leurs étudiants, et qui recèlent un potentiel commercial dans la mesure où l'on peut en faire un logiciel autonome ou les intégrer à un logiciel déjà commercialisé. L'entreprise qui le prendra éventuellement en charge, une entreprise existante ou une entreprise dérivée, l'exploitera commercialement et en fera la distribution pour le rendre au marché, à des utilisateurs finaux.

Nous ne considérons pas ici le développement sur mesure de logiciels pour une entreprise existante qui serait l'utilisateur final de la technologie. Ce genre de développement se fait dans le cadre de contrats de recherche et développement, de consultations, de chaires industrielles, de projets R-D coop ou de stages en entreprise. Toutes ces formes de collaboration entreprise-université constituent autant de formes de transfert technologique, mais non de valorisation de résultats de la recherche universitaire menant à l'exploitation commerciale d'un logiciel au sens où nous l'entendons ici.

Toutefois, la chaîne de valorisation que nous présentons passe par un tel développement sur mesure d'une application pour une entreprise existante qui en sera l'utilisateur final; mais ce développement constitue en fait un tremplin, une phase dans la valorisation, réalisée dans une perspective d'enrichissement du logiciel générique de base pour pouvoir éventuellement l'adapter à divers secteurs industriels et le personnaliser pour les clients de ces divers secteurs. On comprendra que le modèle développé ici s'applique à un logiciel à large bande d'applications.

Il importe enfin de mentionner que la chaîne de valorisation présentée n'est pas celle du processus de développement du logiciel en soi, bien qu'elle inclue ce processus. En effet, si le développement du logiciel constitue une étape très importante de la chaîne de valorisation, on constatera qu'il existe de nombreuses autres étapes. D'ailleurs, selon des spécialistes du domaine consultés au cours de ce mandat, la technologie, aussi extraordinaire soit-elle, ne constitue qu'environ le tiers des conditions du succès commercial, les deux autres étant la solidité de l'entreprise qui exploite commercialement le logiciel et la maturité du marché, c'est-à-dire le fait pour le marché d'être prêt à s'approprier l'innovation.

B. Cinq phases et une vingtaine d'étapes

Les trois phases de la chaîne de valorisation pour une technologie en général, soit la valorisation en milieu universitaire, le transfert technologique à l'entreprise et la commercialisation en entreprise, demeurent valides dans le cas d'une invention issue de la recherche universitaire et menant à l'exploitation commerciale d'un logiciel. Mais on trouve ici deux phases supplémentaires de transfert

¹³ Afin d'alléger le texte, nous utiliserons l'expression « chaîne de valorisation pour un logiciel » pour désigner au long « chaîne de valorisation de résultats de la recherche universitaire recelant un potentiel d'utilisation par une entreprise, dans le cas d'un logiciel ».

technologique, l'une à l'intérieur de la phase de valorisation et une autre à l'intérieur de la phase de commercialisation.

En effet, dans le cas du logiciel, nous considérons que la meilleure stratégie pour le valoriser, c'est d'en développer une première application pour répondre aux besoins spécifiques d'une entreprise. Il s'agit là d'un premier transfert technologique, de l'établissement universitaire à une entreprise qui n'utilisera le logiciel qu'à ses fins propres. Ce développement, qui se passe en phase de valorisation en milieu universitaire, prend la forme d'une entente de développement conjoint, assortie d'une licence d'utilisation.

Ce développement conjoint d'une application du logiciel pour un utilisateur spécifique contribue à enrichir le logiciel générique dans la perspective de le transférer à une entreprise, existante ou dérivée qui, elle, en fera l'exploitation commerciale. Il s'agit du deuxième transfert technologique.

La commercialisation d'un logiciel s'inscrit généralement dans une approche de vente de solutions personnalisées; on vend non seulement le logiciel mais aussi les services de personnalisation de celui-ci aux besoins du client. Ainsi, l'entreprise qui prend en charge l'exploitation commerciale du logiciel et sa distribution s'engage à son tour dans un troisième transfert technologique, de l'entreprise à ses clients, en phase de commercialisation.

C. Quelques caractéristiques de la valorisation

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

D. Quelques caractéristiques propres à la valorisation pour un logiciel

Le modèle : l'approche mixte. Le modèle de valorisation présenté ici relève d'une approche mixte. Il permet, d'une part, de développer des applications spécifiques pour des clients spécifiques et, d'autre part, de développer un logiciel générique pour éventuellement le sortir du milieu universitaire.

Grâce à cette approche mixte il est possible de :

- ✓ Financer le développement et la maturation technico-commerciale commerciale du logiciel;
- ✓ Bâtir la plus grande valeur possible du logiciel avant l'entrée en scène du capital de risque;
- ✓ Penser le plus tôt possible au développement technologique et au marketing;
- ✓ Faire une évaluation technico-commerciale du logiciel qui soit des plus réalistes.

Cette approche constitue un véritable accélérateur technico-commercial qui permet d'atteindre progressivement le plein potentiel commercial du logiciel. Tout comme le prototypage est un accélérateur dans le développement du logiciel, l'approche mixte décrite ici est un accélérateur dans la valorisation de résultats de la recherche universitaire.

Application horizontale ou verticale. La commercialisation du logiciel est largement influencée par le fait qu'un logiciel est une application horizontale ou verticale. Dans le premier cas, le logiciel peut pénétrer le marché dans tous les secteurs, peu importe le type d'industrie, par exemple par un traitement de texte ou un chiffrier électronique. Dans le deuxième cas, le logiciel pénètre le marché selon l'industrie; par exemple un logiciel de post-synchronisation dans l'industrie du cinéma ou encore un logiciel d'optimisation de tournées et d'horaires de véhicules et d'équipages dans l'industrie du transport routier.

Large bande d'applications. Pour pouvoir exploiter commercialement un logiciel au sens où nous l'avons délimité ci-dessus, on comprendra que ce logiciel doit avoir une large bande d'applications. Certaines ou plusieurs de ces applications peuvent être insoupçonnées du chercheur au départ et se manifester en cours de route, notamment en intégrant des utilisateurs à l'équipe de développement du logiciel.

Durée du processus. Finalement, le temps requis pour valoriser un logiciel varie considérablement d'un cas à l'autre; il dépend entre autres de la durée de développement du logiciel lui-même. Certains logiciels constituent plutôt des axes de recherche qui nécessitent des développements de très longue durée; pensons par exemple à la vision, à la reconnaissance de la parole ou à la traduction. Le processus complet, depuis la déclaration d'invention jusqu'au partage des premiers revenus de valorisation, peut prendre quelques années. Étant donné le peu de cas vécus à ce jour de valorisation réussie pour des logiciels issus du milieu universitaire puis commercialisés par une entreprise, on peut difficilement être plus précis quant à la durée du processus complet.

E. Recherche universitaire

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

F. Invention

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

Commentaire

- Dans le domaine du logiciel, l'invention peut se présenter sous forme d'algorithmes, d'architectures ou de modèles novateurs qui recèlent un potentiel commercial et qui, pour être exploités, nécessitent une intégration et un développement en logiciels.

PHASE DE VALORISATION EN MILIEU UNIVERSITAIRE

1. Déclaration d'invention

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

Commentaire

- Dans le domaine du logiciel, il est recommandé de vérifier d'abord auprès d'un premier utilisateur le potentiel commercial d'une invention avant de faire une déclaration d'invention.

2. Évaluation technico-commerciale

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

Commentaire

- Dans le cas du logiciel, on ne fera qu'une seule évaluation technico-commerciale. En effet, on verra que, contrairement à ce qu'on observe dans la chaîne de valorisation pour une technologie en général, en accord avec la stratégie de valorisation présentée ici le chercheur travaillera très tôt conjointement avec un premier utilisateur pour développer son invention. Il n'y aura donc pas lieu de réévaluer l'invention de façon plus poussée, puisque le partenaire au développement contribue lui-même à mouler l'invention selon ses spécifications.

3. Régularisation des titres de propriété intellectuelle

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

4. Entente de partage des revenus de valorisation

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

5. Protection des droits de propriété intellectuelle

- Explorer les avenues possibles de protection de la propriété intellectuelle.
- Poser les gestes nécessaires pour protéger la PI selon l'avenue retenue.

Commentaires

- Dans le domaine du logiciel, la protection de la propriété intellectuelle n'est généralement pas un enjeu important. En effet, l'invention, qui souvent prend la forme d'algorithmes, peut même être publiée. Ce qui a de la valeur, c'est la mise en œuvre et l'implantation des algorithmes. On est donc moins porté à prendre des brevets que pour d'autres inventions technologiques. On tend à protéger la PI par les moyens suivants :
 - ✓ Le secret industriel;
 - ✓ Les techniques de sécurité informatique et d'encryptage;
 - ✓ La marque de commerce;
 - ✓ Le droit d'auteur;
 - ✓ Les brevets : possible, mais exceptionnel.
- La prise de brevets, bien qu'elle protège effectivement la PI, sert davantage à ajouter de la valeur à la technologie et à attirer les investisseurs.
- Souvent, la PI qui a le plus de valeur et qui peut faire l'objet de protection consiste en la preuve de concept et en l'analyse fonctionnelle.

6. Analyse des marchés du logiciel

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

7. Recherche d'un partenaire pour le développement conjoint du logiciel

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

Commentaire

- Dans le domaine du logiciel, à cette étape il s'agit de trouver un partenaire au développement conjoint et au financement d'une application du logiciel, partenaire qui sera éventuellement un premier utilisateur final. En fait, on « amorce la pompe » avec un cas réel.

8. Réévaluation de la situation

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

PHASE DE PREMIER TRANSFERT À L'ENTREPRISE

9. Transfert technologique par entente de développement et licence d'utilisation

- Trouver un partenaire qui participera au développement et au financement d'une application du logiciel.
- Négocier et conclure une entente de développement conjoint d'une application du logiciel, assortie d'une licence d'utilisation du logiciel.
- Faire approuver le transfert technologique par les instances de l'établissement universitaire et du partenaire.
- Signer les ententes.

Commentaires

- Il s'agit d'un transfert technologique, généralement sous forme de contrat de recherche et développement assorti d'une licence d'utilisation, entre l'établissement universitaire et une entreprise partenaire.
- L'entreprise participe au développement d'une application du logiciel et à son financement et en sera le premier utilisateur final. L'application est développée sur mesure pour répondre aux besoins de l'entreprise.
- L'entreprise prend une part active dans la programmation et la documentation de l'application pour faire du logiciel un logiciel robuste, modulaire et bien documenté, destiné à de multiples usagers de tous niveaux d'habileté.
- La rémunération du chercheur prend généralement la forme d'honoraires professionnels déterminés dans le cadre du contrat de R-D.
- L'accord de licence vise une application donnée. L'établissement universitaire prend les dispositions nécessaires pour préserver les développements futurs du logiciel à d'autres fins, pour d'autres clients à titre d'utilisateurs finaux, et également pour pouvoir confier éventuellement à une entreprise l'exploitation commerciale et la distribution du logiciel.

PHASE DE VALORISATION EN MILIEU UNIVERSITAIRE, SUITE

10. Développement conjoint d'une application du logiciel

- Procéder au développement d'une application du logiciel pour un premier client en respectant le plus possible les normes de l'industrie.

Commentaires

- Le développement du logiciel est incrémentiel et se poursuit suivant le modèle de la spirale. Le produit a pris naissance sous forme d'un algorithme, d'une architecture ou d'un modèle, puis il croît en un prototype de laboratoire, un démo ou une preuve de concept, pour devenir éventuellement une version bêta, puis un produit final. Chaque groupe qui participe au développement y injecte, à chaque étape ou spire, son expertise propre en enrichissant progressivement le logiciel et en diminuant parallèlement les incertitudes.
- Cette étape de développement du logiciel renvoie elle-même à un processus de génie logiciel complet, comportant de nombreuses étapes, des boucles de rétroaction et des points de décision jusqu'à une implantation finale en milieu de travail, de même qu'une dynamique propre que nous n'approfondissons pas ici. Ce sujet est par ailleurs bien documenté depuis quelques années.
- Dans la chaîne de valorisation de toute invention, il importe de faire intervenir le plus tôt possible les trois groupes qui sont parties prenantes à l'invention : les chercheurs, les développeurs et le client, c'est-à-dire ses spécialistes du marketing et ses utilisateurs. Dans le domaine du logiciel en particulier, non seulement c'est souhaitable, mais c'est nécessaire et même vital. Car dans ce domaine la durée de vie de l'invention est généralement beaucoup plus courte et les marchés, plus avides et plus nerveux que pour les inventions technologiques en général. Or, l'intégration des trois spécialités dès le début du développement permet de faire des gains de temps appréciables dans le développement.
- Les trois groupes qui participent au développement ont des contributions propres et peuvent apporter des points de vue différents. Ainsi, les chercheurs se concentrent sur le « quoi », les développeurs, sur le « comment » et le client, sur le « qui », le « quand » et le « où ». L'importance des contributions de chacun des groupes varie selon l'étape de développement.
- Le fait d'intégrer très tôt des utilisateurs à l'équipe de développement permet de :
 - ✓ Modeler le produit à leurs besoins;
 - ✓ Penser à de nouveaux segments de marché et à de nouvelles applications;
 - ✓ Faire valoir des considérations humaines dans l'implantation du produit en milieu de travail;
 - ✓ Mettre au point une stratégie d'implantation du logiciel dès le départ;
 - ✓ Préparer les utilisateurs au changement.
- Les développeurs peuvent être une tierce partie ou encore venir de l'établissement universitaire ou de l'entreprise.
- L'établissement universitaire peut éventuellement accompagner l'entreprise lors de l'implantation du logiciel en milieu de travail.

-
- Le financement du développement du logiciel suit aussi un modèle de spirale. On trouve d'abord du financement pour un prototype, un démo ou une preuve de concept, puis, une fois cette étape franchie, on cherchera à financer la suite du développement jusqu'à un produit final.
 - Les défis qui attendent le chercheur dans le passage du laboratoire de recherche au marché sont la robustesse et la mise à l'échelle du logiciel. Selon un indicateur empirique, on considère généralement que, pour une année de recherche universitaire, il faut dix années de développement. C'est cette longue période qu'on tente de réduire en faisant travailler ensemble le plus tôt possible les développeurs, les utilisateurs et l'équipe de recherche.
 - Le fait d'industrialiser le logiciel pour la première fois au sein de l'établissement universitaire permet une grande flexibilité quant à la gestion du personnel engagé dans le développement. Pour cette première application, l'établissement universitaire sert d'incubateur.

11. Enrichissement du logiciel générique

- Développer la version générique du logiciel en vue de pouvoir le sortir du milieu universitaire et de le transférer à une entreprise qui pourra à son tour l'adapter à divers secteurs industriels pour le vendre à leurs clients.

Commentaires

- Il s'agit plus d'une méthode de développement du logiciel que d'une étape à proprement parler. Cependant, cette façon de faire est très importante pour la suite de la chaîne. En fait, il s'agit de traiter les caractéristiques du logiciel propres au premier client comme des paramètres du logiciel générique de base plutôt que de les inclure directement dans le code du logiciel. Ces paramètres pourront éventuellement être adaptés aux besoins d'autres clients.
- Cette méthode facilite notamment la traduction de l'interface utilisateur, ce qui est appréciable dans la perspective d'atteindre des marchés dans plusieurs langues.
- Le développeur répond aux besoins du premier client, qu'il satisfait; mais en parallèle, au fur et à mesure et de façon continue, il construit et enrichit le logiciel générique de base, lequel comporte un noyau de fonctions générales applicables à d'autres clients potentiels.
- Il existe une réelle pression de la part du premier client à obtenir une version sur mesure du logiciel qui réponde rapidement à ses besoins et à éloigner ainsi l'équipe de développement du travail nécessaire d'enrichissement du logiciel générique. Il faudra à l'équipe de développement une expertise et une discipline très fortes pour garder le cap sur les deux types de développement en parallèle.
- Cette approche n'est possible que si le logiciel est conçu dès le départ selon les règles de l'art, les principes et les pratiques du génie logiciel.

12. Promotion de l'invention

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

Commentaires

- Cette étape de promotion vise à trouver une entreprise qui prendra en charge l'exploitation commerciale et la distribution du logiciel auprès d'utilisateurs finaux.
- L'application développée au cours du développement conjoint du logiciel constitue une vitrine technologique et un outil convaincant de promotion de la technologie.

13. Négociation et accord de licence

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

Commentaire

- Les termes de base de la licence sont les mêmes que ceux qui sont énumérés à la chaîne de valorisation pour une technologie en général, mais les enjeux liés à la PI prennent moins d'importance.

PHASE DE DEUXIÈME TRANSFERT À L'ENTREPRISE

14. Transfert technologique par licence d'exploitation commerciale

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

PHASE DE COMMERCIALISATION EN ENTREPRISE

15. Prise en charge de l'invention par une entreprise existante ou par une entreprise dérivée : le licencié

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

Commentaires

- On constate qu'au cours des quelque dix dernières années très peu d'entreprises dérivées issues de la recherche menée par des professeurs d'université ont vu le jour en vue d'exploiter

commerciallement un logiciel. On constate aussi que peu de logiciels ont fait l'objet d'octroi de licences à des entreprises existantes.

- Dans le domaine du logiciel, le transfert technologique se fait surtout par les diplômés universitaires qui démarrent eux-mêmes leur propre entreprise ou qui essaient leurs inventions au sein d'entreprises existantes.
- Souvent la prise en charge par l'entreprise est accompagnée d'un transfert de personnel.

16. Élaboration du modèle d'affaires

- Procéder à des analyses détaillées :
 - ✓ Analyse détaillée des marchés : segments de marché, barrières à l'entrée, concurrence, avantages concurrentiels, etc.;
 - ✓ Analyses financières détaillées;
 - ✓ Plan d'intégration du logiciel aux affaires courantes de l'entreprise.
- Analyser les avenues de commercialisation de l'innovation :
 - ✓ Ententes avec des distributeurs et segmentation du marché;
 - ✓ Distribution directement par le licencié.
- Établir une stratégie de commercialisation, de même que les stratégies de marketing, d'implantation et de soutien en entreprise ainsi que de maintenance du logiciel.

Commentaires

- À cette étape, le licencié envisage la façon d'atteindre les utilisateurs finaux. Trois possibilités s'offrent à lui : assurer lui-même la distribution; conclure des ententes avec des distributeurs déjà actifs dans les divers segments de marché visés; combiner les deux premières, c'est-à-dire que le licencié se réserve certains segments de marché et assigne les autres segments à des distributeurs.
- Dans l'une ou l'autre de ces trois voies, c'est le licencié qui demeure responsable des étapes suivantes de personnalisation de la solution et d'enrichissement du logiciel générique.
- Par contre, si le licencié décide de travailler avec des distributeurs, partiellement ou en totalité, les étapes suivantes de marketing d'une solution, d'octroi de licences d'utilisation, de ventes, de service après-vente et de maintenance seront partagées entre le licencié et les distributeurs.
- La segmentation du marché peut se faire par secteur de l'activité économique ou par territoire géographique ou encore par les deux.

BOUCLE DE COMMERCIALISATION DU LOGICIEL

17. Marketing d'une solution : services et logiciel

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

Commentaire

- Dans l'industrie du logiciel, on admet généralement que les revenus provenant de la vente du logiciel ne représentent qu'environ 20 % des revenus totaux alors que la vente de services en génère les 80 %.

PHASE DE TROISIÈME TRANSFERT À L'ENTREPRISE

18. Octroi de licences d'utilisation

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

Commentaire

- Il s'agit ici d'un troisième transfert technologique de cette chaîne, alors que l'entreprise titulaire de la licence d'exploitation commerciale ou les distributeurs avec qui elle a conclu des ententes à cet effet octroient à leur tour des licences d'utilisation à des utilisateurs finaux.

PHASE DE COMMERCIALISATION EN ENTREPRISE, SUITE

19. Personnalisation de la solution

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

Commentaires

- L'entreprise qui a pris en charge l'exploitation commerciale du logiciel doit généralement personnaliser la solution logicielle pour chaque application dans un segment du marché visé.
- Chaque nouvelle application ainsi développée constitue une nouvelle vitrine technologique et renforce la position d'affaires du licencié.

20. Enrichissement du logiciel générique

Commentaires

- Chaque personnalisation du logiciel aux besoins d'un nouveau client constitue pour l'entreprise une nouvelle occasion d'enrichir le logiciel générique de base.
- Souvent, l'établissement universitaire demeure présent auprès de son licencié et continue à sa façon d'enrichir le logiciel générique. Les liens sont forts au début et s'estompent avec le temps. Il lui transfère de nouveaux algorithmes, de nouvelles méthodologies ou encore de nouveaux résultats de recherche du domaine public. L'établissement universitaire assure une veille technologique pour l'entreprise à qui elle permet ainsi de demeurer à la fine pointe de la technologie. Cela constitue une autre forme de valorisation de résultats de la recherche universitaire.

21. Ventes par secteur, service après-vente et maintenance

Voir les étapes 17 et 18 de la chaîne de valorisation pour une technologie en général : Prélancement de l'innovation et Lancement de l'innovation et ventes

Commentaires

- Il s'agit pour l'entreprise titulaire de la licence ou pour ses distributeurs ou encore pour les deux, selon la stratégie de commercialisation retenue, d'atteindre les clients que compte chaque segment de marché visé.
- On comprend que, si le licencié s'implique lui-même dans la distribution, il doit compter sur des effectifs de vente, en plus de ses effectifs de développement et d'autres effectifs spécialisés dans la maintenance; ce sont là bien sûr des profils d'emploi totalement différents.

FIN DE LA BOUCLE DE COMMERCIALISATION DU LOGICIEL

22. Suivi de la licence et partage des revenus

Voir la Chaîne de valorisation pour une technologie en général.

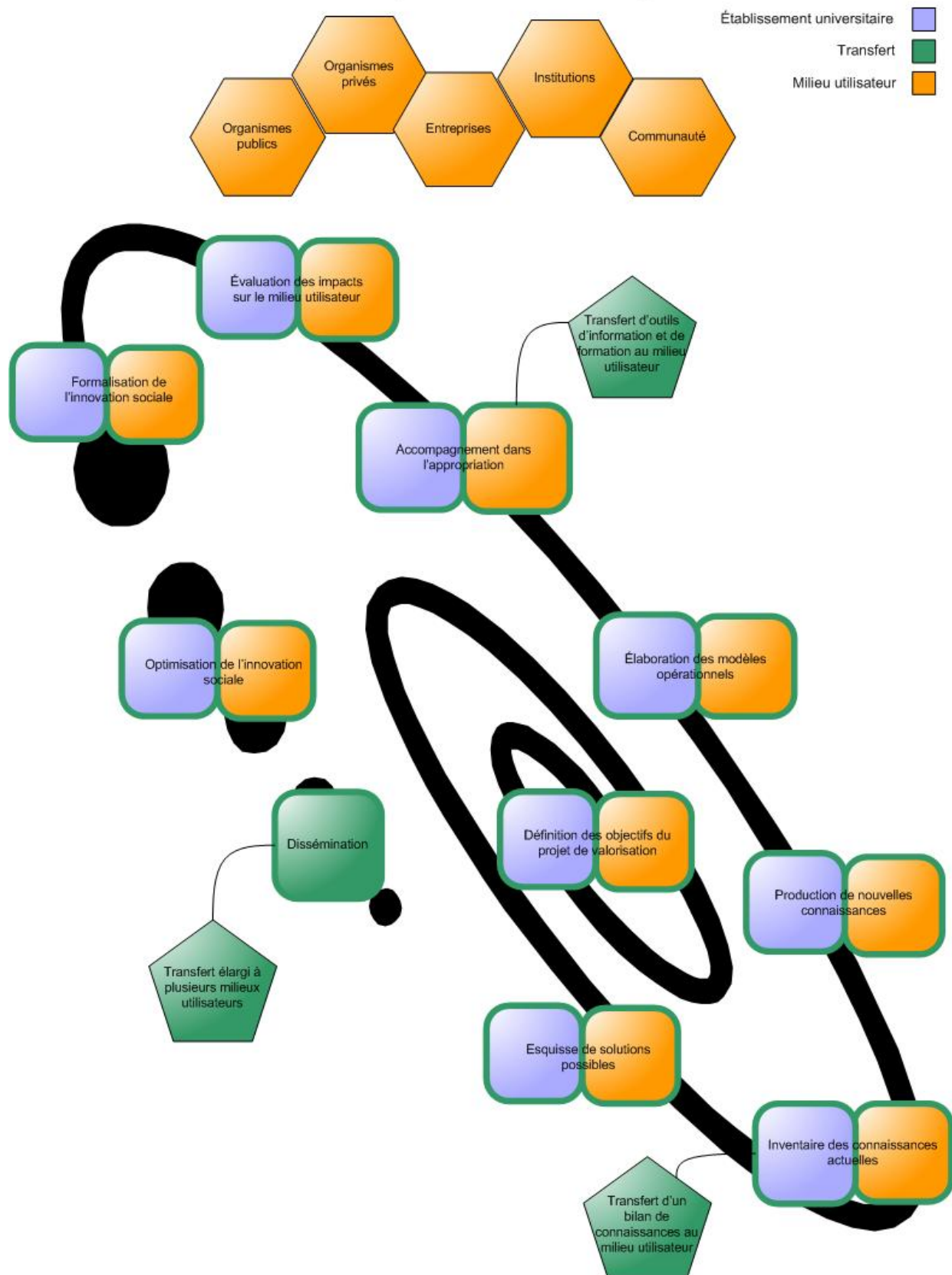
Commentaires

- Outre les bénéfices de la première licence, l'établissement universitaire peut retirer des bénéfices des licences accordées par l'entreprise ou par ses distributeurs s'il a réussi à inclure dans la première licence des dispositions à cet effet.

-
- Cependant, après plusieurs années, le produit en usage chez les utilisateurs finaux est tellement transformé par rapport à l'invention initiale et même par rapport au logiciel générique ayant fait l'objet du premier transfert technologique que l'établissement universitaire doit s'attendre à voir ses revenus de valorisation diminuer de manière significative. En effet, l'entreprise qui exploite commercialement le logiciel aura vraisemblablement dû refaire le code, compte tenu de l'évolution des langages et des outils de programmation; elle aura vraisemblablement transformé l'interface utilisateur aussi. Bref, la portion d'algorithmes, de modèles ou d'architectures novateurs du début sera devenue négligeable par rapport à la plus-value que l'entreprise y aura investie.

Chaîne de valorisation
de résultats de la recherche universitaire
pour une **innovation sociale en général**

Chaîne de valorisation de résultats de la recherche universitaire pour une innovation sociale en général



PRÉAMBULE

A. Portée et limites de la chaîne de valorisation pour une innovation sociale en général¹⁴

Dans le domaine de l'innovation sociale, la valorisation de résultats de la recherche universitaire a été jusqu'à présent fort peu formalisée en un processus décomposé en étapes et en activités. Nous proposons ici une telle formalisation, conscients des nombreux compromis à faire pour pouvoir conserver la généralité du propos. Au chapitre suivant, nous suggérons des pistes de développement pour poursuivre le travail amorcé au cours de cette étude.

Dans la présente chaîne, nous décrivons les étapes de valorisation de résultats de la recherche universitaire menant à une innovation sociale élaborée conjointement par l'établissement universitaire¹⁵ et le milieu utilisateur, depuis la définition d'objectifs pour un projet de valorisation ciblant une problématique à caractère social vécue dans un milieu spécifique, appelé ici milieu utilisateur, jusqu'à la dissémination de cette innovation dans d'autres milieux utilisateurs. En effet, pour conclure à une innovation sociale résultant de la valorisation de résultats de la recherche universitaire, il faut tout d'abord constater le succès de son appropriation par le premier milieu utilisateur visé, désignée transfert de proximité, que ce milieu ait été ou non associé au départ à la conception du projet de recherche universitaire. Il faut ensuite constater le succès de sa dissémination, désignée transfert étendu, qui permet de multiplier les utilisateurs dans d'autres milieux et d'en maximiser ainsi les retombées sur le plan social.

Deux rayons d'action de la valorisation : transfert de proximité et transfert étendu

Pour conclure à une innovation sociale résultant de la valorisation de résultats de la recherche universitaire, il faut tout d'abord constater le succès de son appropriation par le premier milieu utilisateur visé, désignée transfert de proximité, que ce milieu ait été ou non associé au départ à la conception du projet de recherche universitaire. Il faut ensuite constater le succès de sa dissémination, désignée transfert étendu, qui permet de multiplier les utilisateurs dans d'autres milieux et d'en maximiser ainsi les retombées sur le plan social.

Nous n'abordons pas dans cette étude l'utilisation à des fins commerciales d'une innovation sociale ni les retombées économiques de cette forme d'innovation, même si celles-ci peuvent se révéler non négligeables.

Qu'il s'agisse de matériel pédagogique, d'un livre édité et vendu en librairie, ou encore d'un outil de formation, il arrive que de tels produits, issus de la valorisation de résultats de la recherche universitaire pour une innovation sociale, connaissent un succès sur le plan commercial. Il arrive aussi qu'une innovation sociale puisse entraîner des réductions de coûts notables par rapport aux pratiques qui avaient cours avant l'adoption de l'innovation. Ce sont des considérations économiques importantes, mais dont nous n'avons pas tenu compte dans cette étude parce que, la plupart du temps, l'innovation sociale est sous-tendue d'abord et avant tout par la volonté de progrès social et par l'utilisation à des fins non commerciales de pratiques innovantes.

¹⁴ Afin d'alléger le texte, nous utiliserons l'expression « chaîne de valorisation pour une innovation sociale » pour désigner au long « chaîne de valorisation de résultats de la recherche universitaire recelant un potentiel d'utilisation par un milieu dans le cas d'une innovation sociale en général ».

¹⁵ Au besoin, voir la section *Définitions* du chapitre *Chaîne de valorisation de résultats de la recherche universitaire pour une technologie en général*.

B. Modèle de la spirale et simplification de la réalité

Le modèle de la spirale utilisé dans la figure pour représenter le processus de valorisation pour une innovation sociale évoque l'idée de retours fréquents ou occasionnels sur des étapes précédentes pour redéfinir celles-ci, les préciser et les enrichir au fur et à mesure que le projet avance, tout en cheminant progressivement, depuis la définition d'objectifs de valorisation jusqu'à une innovation implantée dans plusieurs milieux utilisateurs.

Modèle de la spirale

Le modèle de la spirale utilisé dans la figure pour représenter le processus de valorisation pour une innovation sociale évoque l'idée de retours fréquents ou occasionnels sur des étapes précédentes pour redéfinir celles-ci, les préciser et les enrichir au fur et à mesure que le projet avance, tout en cheminant progressivement, depuis la définition d'objectifs de valorisation jusqu'à une innovation implantée dans plusieurs milieux utilisateurs.

Conscients que la réalité est beaucoup plus riche et complexe qu'une suite séquentielle et formelle d'étapes, c'est par souci de clarté et de simplification que nous avons éliminé de la figure tous les cas possibles de documents à produire, de décisions à prendre, de flèches et de

boucles. On conviendra de toute façon que la valorisation pour chaque innovation a ses particularités et qu'aucune figure ne pourrait représenter l'ensemble des possibilités de chemins à parcourir. La réalité de la valorisation peut en effet comporter de nombreuses boucles d'itération et de multiples retours à des étapes précédentes. De plus, d'un projet à l'autre, le processus de valorisation peut démarrer et se terminer à diverses étapes. En outre, certaines étapes sont parfois escamotées ou menées en parallèle.

C. Définitions

- **Innovation sociale** : « Toute nouvelle approche, pratique ou intervention, ou encore tout nouveau produit mis au point pour améliorer une situation ou solutionner un problème social et ayant trouvé preneur au niveau des institutions, des organisations, des communautés¹⁶. »
- Le Centre de recherche sur les innovations sociales dans l'économie sociale, les entreprises et les syndicats (CRISES) définit l'innovation sociale de manière large : « [...] de nouvelles façons de faire, de nouvelles pratiques sociales, de nouvelles combinaisons, de nouvelles approches, de nouveaux concepts, comme des savoir-faire et des habiletés nouvelles à répondre à des problèmes relevant du social¹⁷. »
- Il existe plusieurs définitions de l'innovation sociale qui mettent l'accent sur les conditions d'émergence, les acteurs, les processus en cause, les extrants ou sur les objectifs poursuivis. Pour l'heure, le concept d'innovation sociale demeure équivoque¹⁸.

¹⁶ Camil Bouchard, avec la collaboration des membres du Groupe de travail sur l'innovation sociale, *Recherche en sciences humaines et sociales et innovations sociales : Contribution à une politique de l'immatériel*, Conseil québécois de la recherche sociale, 1999.

¹⁷ Benoît Lévesque, « Les entreprises d'économie sociale, plus porteuses d'innovations sociales que les autres? », *Cahiers du CRISES*, coll. Études théoriques, n° ET0202, mai 2002, p. 18.

¹⁸ Julie Cloutier, « Qu'est-ce que l'innovation sociale? », *Cahiers du CRISES*, coll. Études théoriques, n° ET0314, nov. 2003.

-
- **Milieu utilisateur** : organisme public ou privé, entreprise, institution, groupe ou collectivité cherchant une solution à un problème ou une réponse à de nouvelles demandes sociales et travaillant en partenariat avec un établissement universitaire dans le cadre d'un projet de valorisation de résultats de la recherche universitaire menant à une innovation sociale.

D. Caractéristiques propres à l'innovation sociale

- L'innovation sociale prend généralement naissance dans la volonté d'améliorer une situation ou de résoudre un problème. Elle suscite presque toujours de nouvelles alliances entre des partenaires de milieux différents, chercheurs et praticiens.
- On ne peut parler d'innovation sociale que s'il y a appropriation de cette innovation par un milieu utilisateur.
- Les notions de progrès, de portée collective et sociale, d'intérêt général, d'amélioration de la qualité de vie, d'efficacité des interventions, de cohésion sociale, de responsabilisation d'un milieu et de création de nouveaux liens sociaux sont au cœur de l'innovation sociale.
- L'innovation sociale peut se traduire par un nouveau service, un nouveau produit, une nouvelle institution, de nouveaux rôles sociaux, de nouveaux modes d'intervention sociale, de nouvelles fonctions dans une organisation, de nouveaux mécanismes de coordination ou de gouvernance, mis au point pour améliorer une situation ou résoudre un problème de nature sociale et ayant trouvé un preneur, qu'il s'agisse d'un milieu utilisateur, d'un intégrateur ou d'un promoteur.
- L'innovation sociale peut entraîner des changements importants dans les pratiques des milieux utilisateurs, par exemple dans l'organisation du travail, dans la gestion ou encore dans les échanges avec la clientèle ou les fournisseurs de produits et de services.

E. Quelques éléments déclencheurs de l'innovation sociale

- Les changements sociaux, démographiques et culturels sont souvent à l'origine de l'innovation sociale. Qu'on pense par exemple : à l'augmentation de la proportion de personnes âgées dans la population; à la diminution de la clientèle scolaire qui laisse de nombreuses écoles vacantes; à l'intégration massive des femmes au marché du travail; au désintérêt de la pratique religieuse et des endroits de culte que sont les églises, les couvents, les cloîtres; à l'exode des régions ou encore aux familles reconstituées. Tous ces phénomènes peuvent être source de transformation au sens où ils peuvent susciter de nouveaux besoins et des changements dans les habitudes de vie et l'organisation sociale. Dans son avis sur l'innovation sociale, le Conseil de la science et de la technologie a schématisé le processus d'émergence d'une innovation sociale et fait ressortir les similarités avec le processus d'innovation technologique¹⁹.

¹⁹ Conseil de la science et de la technologie, *Innovation sociale et innovation technologique. L'apport de la recherche en sciences sociales et humaines*, Sainte-Foy, 2000, p. 8.

- Des difficultés, insuffisances et contraintes de toutes sortes, économiques, environnementales, matérielles ou spatiotemporelles, peuvent aussi être génératrices d'innovations sociales.
- Des occasions favorables, des avantages nouveaux, des innovations technologiques peuvent également déclencher l'innovation sociale.

F. Caractéristiques propres à la chaîne de valorisation pour une innovation sociale

Lexique à élaborer pour distinguer les notions suivantes :

- Recherche en partenariat en sciences humaines et sociales
- Innovation sociale
- Valorisation de résultats de la recherche universitaire pour une innovation sociale
- Valorisation de la recherche universitaire en sciences humaines et sociales
- Valorisation de l'innovation sociale

Portions de cheminement dans la chaîne

Les projets de valorisation pour une innovation sociale peuvent commencer et se terminer à divers points d'entrée et de sortie dans la chaîne.

- La chaîne de valorisation pour une innovation sociale peut débuter plus en amont que les trois autres chaînes décrites dans ce document. En fait, contrairement à la valorisation pour une technologie, où le début est clairement marqué par une déclaration d'invention, le début de la valorisation pour une innovation sociale est beaucoup moins nettement défini. Dans le cas de la recherche en partenariat, le processus de valorisation s'amorce dès le début de la recherche, alors que l'établissement universitaire et le milieu utilisateur définissent conjointement la problématique de recherche. Mais en règle générale, la chaîne de valorisation débute par l'établissement des objectifs du projet de valorisation et le transfert s'effectue ensuite en continu tout au long des étapes du processus.
- Les projets de valorisation de résultats de la recherche universitaire pour une innovation sociale ne franchissent pas nécessairement toutes les étapes de la chaîne décrites ici. Ils peuvent se situer sur une portion seulement de la chaîne et faire l'objet de transfert à l'un ou l'autre des trois points représentés sur la figure par un pentagone vert. Ainsi, les projets de valorisation pour une innovation sociale peuvent commencer et se terminer à divers points d'entrée et de sortie dans la chaîne.
- La chaîne de valorisation pour une innovation sociale comporte dix étapes à chacune desquelles participent l'établissement universitaire et le milieu utilisateur, suivant un processus de valorisation et de transfert en continu, avec des contributions différentes des partenaires, selon les spécialisations de chacun.

G. Autres formes de valorisation de la recherche universitaire

La forme de valorisation de la recherche universitaire dont il est question dans ce document consiste à transférer à un milieu utilisateur des résultats de la recherche universitaire pour que ce milieu se les approprie en vue d'apporter une solution à un problème ou une réponse à de nouvelles demandes sociales menant éventuellement à une innovation sociale. Mais il existe plusieurs autres formes de valorisation de la recherche universitaire, et c'est le chercheur qui choisit celles qui lui conviennent le mieux, selon ses champs d'intérêt et ses inclinations. Celui-ci n'est pas tenu de travailler avec un milieu utilisateur; il peut préférer et privilégier les autres formes suivantes :

- ✓ Les publications scientifiques;
- ✓ Les présentations publiques au moyen d'affiches (*poster sessions*);
- ✓ Les conférences;
- ✓ La formation d'étudiants à tous les cycles et principalement aux cycles supérieurs;
- ✓ Les stages-études;
- ✓ La production et la diffusion de matériel pédagogique : livres, questionnaires, trousse, outils logiciels;
- ✓ La recherche en partenariat ou la recherche participative;
- ✓ La consultation;
- ✓ Les services à la collectivité;
- ✓ Les chaires de recherche.

Autres formes de valorisation de la recherche universitaire

La forme de valorisation de la recherche universitaire dont il est question dans ce document consiste à transférer à un milieu utilisateur des résultats de la recherche universitaire pour que ce milieu se les approprie en vue d'apporter une solution à un problème ou une réponse à de nouvelles demandes sociales, menant éventuellement à une innovation sociale. Mais il existe plusieurs autres formes de valorisation de la recherche universitaire, et c'est le chercheur qui choisit celles qui lui conviennent le mieux, selon ses champs d'intérêt et ses inclinations.

PHASE DE VALORISATION ET DE TRANSFERT

1. Définition des objectifs du projet de valorisation

- Établir les conditions favorables à une association entre des partenaires qui n'ont pas nécessairement l'habitude de travailler ensemble.
- Être à l'écoute du milieu, de sa culture et de ses valeurs et prêter attention à l'expression des problèmes vécus et des besoins de changement.
- Circonscrire ensemble la situation à améliorer, les besoins du milieu à combler, les problèmes à résoudre et les pratiques actuelles ciblées.
- Établir conjointement les objectifs visés par le projet de valorisation.

Commentaires

- Un projet de valorisation constitue une forme de recherche en partenariat, pratique de recherche et développement de plus en plus utilisée et encouragée. En effet, des organismes subventionnaires, tels que Valorisation-Recherche Québec (VRQ), le Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture (FQRSC) et le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH), recommandent fortement ce type de recherche.
- Les praticiens étant de plus en plus reconnus comme des producteurs de savoirs, ils sont plus fréquemment associés dès le départ, avec l'établissement universitaire, à la conception des projets et au transfert des connaissances qui en résultent.
- Il est de moins en moins fréquent que le milieu utilisateur soit considéré uniquement comme un milieu d'observation de pratiques innovantes ou encore comme un terrain de mise à l'essai de résultats de recherche obtenus en milieu universitaire. On observe aujourd'hui une certaine réticence, voire une résistance face à ce type d'approche. Si toutefois une telle approche de recherche persiste, le milieu utilisateur exigera des chercheurs et de l'établissement universitaire qu'ils assurent un certain suivi quant à la mise en œuvre de leurs recommandations.
- Parmi les conditions favorables au succès d'un projet de valorisation, les plus importantes sont l'ouverture d'esprit et le respect réciproque des connaissances, des compétences, des contributions et des intérêts de chacun des partenaires à l'innovation. Ces dispositions ne sont pas nécessairement acquises au départ, mais elles se développent tout au long du projet qui verra la création de nouvelles alliances entre l'établissement universitaire, le milieu utilisateur et, selon le cas, d'autres acteurs tels que des organismes financiers, des organismes de réglementation ou un centre de liaison et de transfert.

2. Esquisse de solutions possibles

- Solliciter des idées d'innovation et des solutions possibles au cours de sessions de remue-ménages.
- Établir conjointement et de façon générale les conditions de réussite de toute solution possible aux problèmes ciblés et aux besoins exprimés.
- Esquisser des solutions et les décrire brièvement.
- Si c'est possible, évaluer le potentiel de dissémination d'une éventuelle innovation.

Commentaire

- Il importe d'évaluer le plus tôt possible le potentiel de dissémination d'une éventuelle innovation, c'est-à-dire déterminer si elle pourrait être implantée dans d'autres milieux utilisateurs. Dans de tels cas, le travail de valorisation pour le milieu utilisateur visé sera teinté par une préoccupation de généralisation à d'autres milieux.

3. Inventaire des connaissances actuelles

- Faire une recension des écrits portant sur la situation spécifique en jeu : les pratiques, les approches ou les modèles susceptibles de résoudre les problèmes, d'améliorer la situation ou de combler les besoins exprimés par le milieu utilisateur.
- Prendre connaissance d'expériences menées, de pratiques comparables, de bilans et d'évaluations déjà réalisés dans le cadre d'innovations réussies dans d'autres milieux utilisateurs pour des besoins et des objectifs similaires.
- Dresser l'inventaire des solutions, des programmes et des ressources à la disposition du milieu utilisateur.
- Analyser le matériel recueilli et effectuer un premier transfert au milieu utilisateur, s'il y a lieu.

Commentaires

- Une fois le matériel recueilli et analysé, il peut s'avérer pertinent de le diffuser auprès du milieu utilisateur, sous forme par exemple de dépliants, de brochures ou de DVD. Il s'agit déjà à cette étape d'un premier transfert au milieu utilisateur. En effet, un bilan des connaissances actuelles, incluant des solutions apportées ailleurs, peut constituer un premier outil de valorisation de résultats de la recherche universitaire pour une innovation sociale et servir d'instrumentation à des pratiques innovantes. Il se peut même que les besoins du milieu soient alors comblés et que la chaîne s'arrête ici.

Première possibilité de transfert au milieu utilisateur visé : un bilan des connaissances actuelles

Un bilan des connaissances actuelles, incluant des solutions apportées ailleurs, peut constituer un premier outil de valorisation de résultats de la recherche universitaire pour une innovation sociale et servir d'instrumentation à des pratiques innovantes. Il se peut même que les besoins du milieu soient alors comblés et que la chaîne s'arrête ici.

- La « vulgarisation » du bilan à l'intention du milieu utilisateur exige du temps, des compétences et des ressources dont les chercheurs ne disposent pas nécessairement. Il est possible à cette étape de faire appel à des communicateurs scientifiques ou aux centres de liaison et de transfert, lesquels ont généralement accès à des ressources à cet effet.
- Le partage des tâches peut faire en sorte que le chercheur contribue principalement au bilan des connaissances scientifiques des résultats de recherche, tandis que le milieu utilisateur contribue surtout au bilan des connaissances pratiques sur les solutions apportées ailleurs.
- De nombreux bilans d'expériences menées et de résultats de recherche déjà publiés dans des journaux spécialisés recèlent un potentiel inexploité de plus large dissémination. Il y a matière à de nombreux transferts sociaux, simplement à partir de ce qui existe.

4. Production de nouvelles connaissances

- À partir du bilan de l'étape 3, élaborer conjointement des solutions détaillées.
- Soumettre et étudier de nouvelles hypothèses de travail.
- Élargir le cadre habituel de la réflexion et des pratiques.
- Imaginer des pratiques innovantes ou adapter des pratiques existantes à la situation.
- Dégager des modèles de base quant à ces pratiques innovantes.

Commentaires

- À cette étape, les objectifs sont bien délimités, les problèmes et besoins du milieu utilisateur sont clairement exprimés et l'équipe dispose d'un bilan des connaissances, incluant les solutions apportées ailleurs aux problèmes du milieu utilisateur. Il s'agit maintenant de tenir compte de toutes ces informations et de proposer des pratiques innovantes.
- Ce processus de création engage l'établissement universitaire et le milieu utilisateur. Quelles que soient les hypothèses de travail et les solutions proposées, les pratiques innovantes qui en résulteront jailliront de l'interaction entre les personnes et elles nécessiteront une acceptation par le milieu. Comme pour l'innovation technologique, l'innovation sociale ne peut être le simple produit d'un laboratoire.

5. Élaboration de modèles opérationnels

- Établir les conditions concrètes de réussite propres aux pratiques innovantes à mettre en place.
- Évaluer la charge de travail actuelle et celle qui est requise par les pratiques innovantes, de même que les coûts additionnels, le cas échéant.
- Décrire clairement les pratiques innovantes : les attentes, les objectifs, les avantages, les limites, les échéanciers, les ressources et les budgets nécessaires.
- Élaborer de nouvelles façons de travailler, de nouveaux programmes, processus, services ou produits.

Commentaire

- Il est tout à fait possible que la valorisation démarre à cette étape seulement de la chaîne. En effet, dans certains cas, les objectifs visés, les problèmes à résoudre, les besoins à combler, les solutions possibles, les connaissances actuelles sont clairement établis initialement et bien documentés par des travaux de recherche préalables. Il convient alors de passer directement en mode opérationnel.

6. Accompagnement dans l'appropriation

- Établir les conditions optimales et une stratégie d'appropriation des pratiques innovantes par le milieu, à partir de modes d'appropriation tels que :
 - ✓ Formation;
 - ✓ Mentorat;
 - ✓ Réseau de personnes-ressources;
 - ✓ Forum.
- Élaborer l'instrumentation nécessaire à l'appropriation des pratiques innovantes au sein du milieu utilisateur, c'est-à-dire des outils d'information ou de formation tels que :
 - ✓ Trousse;
 - ✓ Questionnaire;
 - ✓ Matériel pédagogique;
 - ✓ Site Web;
 - ✓ Réseau intranet.
- Expérimenter auprès d'un premier groupe d'intervenants issus du milieu utilisateur visé la stratégie d'appropriation des pratiques innovantes ainsi que l'instrumentation élaborée à cet effet.
- Développer, au sein de ce premier groupe d'intervenants, les connaissances, les compétences et le leadership requis pour l'appropriation de l'innovation dans un premier temps, pour la formation et le soutien des autres utilisateurs dans un deuxième temps, pour l'évaluation et pour l'amélioration continue de l'innovation dans un troisième temps. Ce premier groupe prend progressivement en charge l'innovation, tandis que le rôle et les interventions de l'établissement universitaire s'estompent.
- Mettre en place les mécanismes de formation, d'évaluation et d'amélioration continue.
- Accompagner le premier groupe d'intervenants dans les transferts successifs des outils d'information ou de formation auprès du milieu utilisateur.

Commentaires

- Les outils d'information et de formation sont souvent transmis à un premier groupe d'intervenants, désignés comme étant des agents multiplicateurs, des relayeurs, des formateurs, des accompagnateurs ou encore des personnes-ressources. Ce groupe agit comme intermédiaire et transmet à son

Deuxième possibilité de transfert au milieu utilisateur visé : des outils d'information et de formation

Les outils d'information et de formation sont souvent transmis à un premier groupe d'intervenants, désignés comme étant des agents multiplicateurs, des relayeurs, des formateurs, des accompagnateurs ou encore des personnes-ressources. Ce groupe agit comme intermédiaire et transmet à son tour ces outils à l'ensemble des personnes concernées du milieu utilisateur visé.

tour ces outils à l'ensemble des personnes concernées du milieu utilisateur visé. Il peut s'agir, par exemple, de conseillers pédagogiques dans le secteur de l'éducation ou de consultants dans les centres jeunesse.

- Il est important de reconnaître que l'appropriation prend du temps et de tenir compte de la résistance habituelle au changement dans l'élaboration du programme d'appropriation. Mais l'inverse peut aussi se produire, c'est-à-dire que les besoins sont si criants et les solutions proposées si pertinentes que l'appropriation se fait très rapidement.
- Bien qu'elle soit représentée et décrite à un moment ponctuel de la chaîne, cette étape, comme les autres, se vit plutôt progressivement, au fur et à mesure du développement de l'innovation sociale.
- Il se peut qu'ici aussi les besoins du milieu soient comblés et que la chaîne s'arrête à cette étape.
- Il arrive que la valorisation pour une innovation sociale se déroule presque entièrement à cette seule étape de la chaîne. En pareil cas, la valorisation commence et finit par l'accompagnement dans l'appropriation.
- Le même savoir ne se transfère pas nécessairement de la même façon aux divers milieux utilisateurs, ceux-ci ayant leurs particularités, leur culture et leurs connaissances collectives préalables. Il s'avère donc nécessaire d'innover et d'adapter les stratégies pédagogiques à mettre en place pour l'accompagnement dans l'appropriation.
- Cette étape met l'accent sur l'important rôle de « relayeur » entre l'établissement universitaire et le milieu utilisateur. Dans certains cas, les organismes dont la mission se situe à l'interface de ces milieux jouent à cette étape un rôle clé. Dans d'autres cas, ce sont les chercheurs eux-mêmes qui assumeront ce rôle de relayeur auprès du milieu utilisateur.

7. Évaluation des impacts sur le milieu utilisateur

- Évaluer la satisfaction du milieu utilisateur visé, les nouvelles connaissances et compétences mises en œuvre ainsi que l'étendue de l'appropriation par le milieu.
- Évaluer les changements, l'utilité, la pertinence, l'efficacité et les progrès apportés par les pratiques innovantes dans le milieu utilisateur.
- Évaluer les retombées et les effets sociaux des pratiques innovantes au-delà du milieu utilisateur : retombées économiques, sociales, environnementales, éducatives, retombées sur la santé ou sur la famille.

Commentaires

- À partir de cette étape, il est plutôt rare que le même chercheur poursuive le travail jusqu'à la dissémination de l'innovation. En effet, l'évaluation, la formalisation, l'optimisation et la dissémination de l'innovation sociale sont plus souvent réalisées par d'autres chercheurs, professionnels ou organismes du milieu. Le passage du relais est une étape critique qui ne réussit malheureusement pas toujours.
- Le chercheur contribue à des degrés divers à l'accompagnement, à l'évaluation et à la dissémination de l'innovation. Il faut parfois faire appel à des spécialistes de la mise en marché, de la communication ou du transfert. Il s'agit d'assurer la vie de l'innovation au-delà de son lancement et de son premier milieu utilisateur.

8. Formalisation de l'innovation sociale

- Reconnaître les pratiques innovantes en tant qu'innovation sociale dès leur appropriation par le milieu utilisateur.
- Faire émerger des nouvelles connaissances liées aux pratiques innovantes, les modéliser, les formaliser, les décrire.
- Dégager de nouveaux thèmes de recherche, une nouvelle terminologie.
- Cerner un phénomène jusque-là méconnu ou inconnu.

Commentaires

- Il est possible que la valorisation de résultats de la recherche universitaire ne débute qu'à cette étape, aussi loin dans la chaîne. En effet, c'est le cas lorsqu'une innovation sociale émerge d'un milieu social de façon plus ou moins spontanée et empirique, sans intervention du milieu universitaire, en réponse à une nouvelle problématique. Le chercheur intervient alors *a posteriori* pour formaliser l'innovation, étudier le phénomène, les pratiques innovantes. Il élabore à ce moment une nouvelle terminologie, un nouveau thème de recherche. Ce fut le cas par exemple de l'économie sociale, née sur le terrain, puis nommée et étudiée plus tard par le milieu universitaire.
- Certains estiment que les innovations sociales sont habituellement produites sur le terrain par des praticiens plutôt que par des scientifiques. Ainsi, les milieux utilisateurs apparaissent comme de quasi-laboratoires de recherche et développement²⁰. Les chercheurs arrivent souvent après l'expérimentation et procèdent dans un premier temps à des études de cas.

²⁰ Chantier de l'économie sociale, *L'innovation sociale : un élément fondamental d'une politique scientifique équilibrée*, mémoire présenté à J. Rochon, ministre de la Recherche, de la Science et de la Technologie, août 2000, [www.aruc-es.ca].

9. Optimisation de l'innovation

- Analyser les perspectives de transfert de l'innovation sociale à d'autres milieux.
- Examiner les ajustements nécessaires pour pouvoir implanter l'innovation dans d'autres milieux ou en d'autres circonstances.
- Évaluer les possibilités de commercialisation, le cas échéant.

Commentaires

- Il est assez rare qu'une innovation développée conjointement avec et pour un milieu utilisateur spécifique soit reproductible intégralement ailleurs.
- Il doit d'abord exister un consensus implicite dans l'ensemble d'un nouveau milieu utilisateur potentiel pour que celui-ci puisse accueillir une innovation sociale, surtout si elle est d'envergure, c'est-à-dire avec une portée et des retombées importantes.

10. Dissémination

- Vérifier la validité conceptuelle des modèles sous-jacents à l'innovation.
- Adapter l'innovation à d'autres milieux utilisateurs.
- Diffuser les résultats de la recherche à la communauté des chercheurs.
- Faire connaître l'innovation sur les tribunes appropriées et l'implanter auprès d'autres milieux utilisateurs potentiels.

Commentaire

- Il s'agit ici d'une troisième occasion de transfert de l'innovation sociale. Au-delà du transfert de proximité à un premier milieu utilisateur, la dissémination constitue un transfert étendu de l'innovation sociale à d'autres milieux utilisateurs potentiels. Elle peut également viser à informer la communauté scientifique.

Troisième possibilité de transfert : le transfert étendu de l'innovation sociale

Au-delà du transfert de proximité à un premier milieu utilisateur, la dissémination constitue un transfert étendu de l'innovation sociale à d'autres milieux utilisateurs potentiels. Elle peut également viser à informer la communauté scientifique.

Constats au terme de l'étude

Au terme de l'étude et de la consultation qui a suivi, nous avons relevé des pistes à explorer pour continuer éventuellement ce travail. Nous avons également cru bon de mettre en relief certaines interactions, différences et ressemblances entre les deux chaînes générales de valorisation des résultats de la recherche universitaire, celle pour une technologie en général et celle pour l'innovation sociale en général.

1. Développements à poursuivre au-delà de cette étude

- Établir un parallèle entre la valorisation de résultats de la recherche universitaire et la valorisation de résultats de la recherche industrielle.
- Illustrer les chaînes par des cas, des exemples.
- Ajouter à la description des processus le positionnement et les rôles respectifs des acteurs de la valorisation : les bureaux de liaison entreprises-université, les Bleus, les sociétés de valorisation, les instances gouvernementales, les sociétés de capital de risque, les organismes incubateurs d'entreprise, les centres de liaison et de transfert, etc.
- Ajouter à la description des processus les ressources humaines, financières et matérielles engagées à chaque étape ainsi que les principales sources de financement.
- Développer les chaînes pour d'autres champs disciplinaires de la recherche universitaire, par exemple la génomique, les dispositifs médicaux, les arts ayant des retombées économiques.

2. Développements à poursuivre au-delà de cette étude, en valorisation pour l'innovation sociale, plus particulièrement

Besoin d'une typologie et d'un lexique. Le milieu constate une certaine instabilité dans la terminologie et souhaite l'établissement d'une typologie de l'innovation sociale et d'un lexique de la valorisation de l'innovation sociale. De tels outils, en allant au-delà de simples définitions, permettraient de systématiser le discours et d'éliminer certaines confusions. Ils tiendraient compte par exemple de la variété de formes de l'innovation sociale, de l'étendue ou de la portée de celle-ci, de la diversité des milieux utilisateurs, du type de coopération entre l'université et le milieu utilisateur ainsi que du niveau d'engagement de l'université dans un projet donné.

Besoin d'accroître la veille sur l'innovation sociale. Accroître les ressources consacrées à la veille sur l'innovation sociale permettrait de diffuser davantage le savoir et aussi, de façon tout aussi importante, d'établir un certain référentiel quant au critère de nouveauté d'une innovation sociale.

Besoin de mieux reconnaître en milieu universitaire la valorisation de l'innovation sociale. Le chercheur engagé en valorisation de l'innovation sociale n'est pas évalué sur cette fonction. Dans

l'avancement de sa carrière universitaire, on ne considère ni la satisfaction du milieu utilisateur, ni sa capacité à vulgariser, ni les efforts consentis pour développer et implanter une innovation sociale. Or, être en interaction soutenue avec un milieu utilisateur, ce qui est le propre de la valorisation de l'innovation sociale, est une fonction qui nécessite des compétences propres et qui se traduit généralement par une diminution de la fonction publication scientifique. On voudrait donc que soit reconnue à l'université la fonction valorisation et que soient établis des critères aux fins d'évaluation et de promotion du chercheur.

Besoin de chaînes de valorisation pour des domaines spécifiques de l'innovation sociale. Pour pouvoir conserver la généralité dans la chaîne de valorisation pour une innovation sociale ainsi que nous le proposons, il nous a fallu ignorer la diversité de formes que prend cette innovation ainsi que la quantité et la très grande variété de facteurs en jeu. Le milieu a donc exprimé le besoin de développer des chaînes dans des domaines spécifiques de l'innovation sociale. Ainsi, nous proposons les quatre domaines suivants pour mieux rendre justice à cette diversité :

- **Domaine psychosocial.** Exemples : valorisation pour des innovations sociales relatives aux problématiques axées davantage sur l'individu et ayant une portée sociale, telles que le syndrome du bébé secoué, le suicide chez les adolescents;
- **Domaine de la santé.** Exemple : l'assurance maladie comme innovation sociale des années 1960 en vue de permettre l'accès universel aux soins de santé pour les Québécois;
- **Domaine de l'éducation.** Exemple : la réforme scolaire en cours d'implantation dans les écoles du Québec comme innovation sociale en vue de contrer le décrochage scolaire et de favoriser la réussite pour tous;
- **Domaine socioéconomique.** Exemples : la création du Fonds de solidarité des travailleurs du Québec dans les années 1980, comme innovation sociale ou encore le technopôle Angus à Montréal.

Ainsi que le montre le tableau ci-dessous, le travail est donc maintenant accompli en ce qui concerne les deux chaînes de valorisation, celle pour une technologie en général et celle pour l'innovation sociale en général. On a de plus développé deux chaînes pour des domaines spécifiques de technologies, soit celle pour le logiciel et celle pour le médicament. On souligne maintenant le besoin de créer quatre chaînes de valorisation pour des domaines spécifiques en innovation sociale.

Formalisation des chaînes de valorisation Travail fait et travail à faire

Chaînes de valorisation pour des cas généraux	Technologie	Fait	Innovation sociale	Fait
Chaînes de valorisation pour des cas spécifiques	Logiciel	Fait	Domaine psychosocial	À faire
	Médicament	Fait	Santé	À faire
			Éducation	À faire
			Socioéconomique	À faire

3. Interactions entre deux chaînes de valorisation : celle pour l'innovation technologique et celle pour l'innovation sociale

Le milieu a exprimé le besoin de réunir en un seul modèle les deux chaînes de valorisation, celle pour l'innovation technologique et celle pour l'innovation sociale, plutôt que d'en faire deux chaînes distinctes. En effet, on note dans de nombreux champs disciplinaires les multiples interactions entre ces chaînes. Que l'on mentionne, à titre d'exemples, l'informatisation des organisations, la santé et sécurité au travail, la cyberpsychologie ou encore la recherche sur les PME au Québec, dans tous ces cas on puise aux deux chaînes.

Si nous prenons, par exemple, la valorisation de résultats de la recherche universitaire portant sur les PME au Québec, qui est reconnue comme étant de la valorisation en innovation sociale, nous constatons que certaines dimensions généralement associées à l'innovation technologique sont très présentes : la dimension économique, le souci de protéger la propriété intellectuelle pour l'exploiter, la contribution financière du milieu utilisateur et le milieu utilisateur du domaine privé.

En outre, une innovation sociale peut prendre appui sur une innovation technologique et inversement, une innovation technologique peut résulter d'une innovation sociale. L'une et l'autre peuvent être étroitement liées et la barrière entre les deux n'est pas toujours étanche²¹.

4. Différences entre la valorisation pour une invention technologique en général et la valorisation pour une innovation sociale en général

Au terme de cette étude, nous observons quelques différences assez significatives entre la valorisation pour une invention technologique en général et la valorisation pour une innovation sociale en général.

²¹ Hélène P. Tremblay, « Innovation sociale; entre la théorie et la pratique », *Innovation sociale : partage des connaissances et pratiques. Actes des Journées Réseau*, UQAC, septembre 2003.

Référentiel universel pour les critères de nouveauté, d'utilité et d'ingéniosité. Pour une invention technologique, les connaissances de pointe (*state-of-the-art*) à l'échelle mondiale ont une voie de diffusion dans la communauté des chercheurs : ce sont les brevets. Or, ceux-ci contribuent non seulement à diffuser le savoir, mais, en protégeant la propriété intellectuelle, ils servent aussi très distinctement à évaluer les critères de nouveauté, d'utilité et d'ingéniosité ou d'apport inventif pour chaque invention technologique. En effet, pour qu'une invention technologique soit brevetable, elle doit satisfaire aux trois critères reconnus à l'échelle mondiale. Ainsi, pour prétendre avoir une invention technologique, il faut d'abord avoir satisfait à ces trois critères et avoir passé avec succès ce filtre fort exigeant. Par ailleurs, les brevets confèrent des droits de propriété intellectuelle sur les savoirs brevetés, droits qui peuvent comporter dès lors une valeur commerciale qui peut être monnayée par un transfert de technologie et des droits afférents.

En valorisation pour l'innovation sociale, il n'existe pas de tels référentiels reconnus à l'échelle mondiale, ni même à l'échelle plus locale. Plus encore, pour certains chercheurs consultés au cours de cette étude, le critère de nouveauté d'une innovation est déterminé essentiellement par le passé du milieu utilisateur. Aussi, même si une certaine pratique a été adoptée depuis longtemps par d'autres milieux utilisateurs, si elle est nouvelle pour un milieu donné, selon cette école de pensée, il y a innovation sociale. Il existe donc, dans la définition même du critère de nouveauté propre à l'innovation, une différence fondamentale entre une invention technologique et une innovation sociale.

Protection de la propriété intellectuelle. En valorisation pour l'innovation technologique, la protection de la PI par brevets est pratiquement une condition sine qua non pour le transfert technologique et la commercialisation éventuelle d'une technologie²². En valorisation pour l'innovation sociale, la protection de la PI passe par le droit d'auteur, et la visée n'est pas tant économique qu'éthique. On cherche plus à reconnaître les auteurs de l'œuvre et à en préserver l'intégralité qu'à faire du profit.

Point de départ de la chaîne. En valorisation pour l'innovation technologique, le point de départ de la chaîne de valorisation est bien marqué par l'étape de déclaration de l'invention. En valorisation pour l'innovation sociale, la chaîne de valorisation peut débuter plus en amont, par exemple dès la définition de la problématique d'une recherche en partenariat réalisée conjointement par l'établissement universitaire et le milieu utilisateur; à cette étape on reconnaît déjà une plus-value à la recherche universitaire résultant de ce partenariat. La chaîne de valorisation peut aussi débuter plus en aval. Ainsi, certaines interventions en valorisation pour l'innovation sociale se situeront exclusivement à l'étape 6 de la chaîne, celle de l'accompagnement dans l'appropriation.

Modes de coopération. En valorisation pour l'innovation technologique, on distingue en pratique de nombreux modes de coopération entre l'établissement universitaire et l'entreprise; ces modes sont reconnus et généralement bien encadrés par des politiques institutionnelles :

- ✓ Contrats de recherche;
- ✓ Contrats de consultation;
- ✓ Étudiants stagiaires en entreprise;

²² Il faut exclure ici le cas spécifique des logiciels, lesquels sont généralement protégés par la loi sur le droit d'auteur et non par brevets.

-
- ✓ Projets R-D coop;
 - ✓ Chaires industrielles;
 - ✓ Valorisation et transfert.

En valorisation pour l'innovation sociale, on fait peu ou pas de telles distinctions quant aux types de coopération entre l'établissement universitaire et l'entreprise. Ainsi, ce que d'aucuns appelleraient « consultation en entreprise » dans un cas pourrait être considéré comme de la valorisation dans l'autre cas.

Origines de la valorisation. En innovation technologique, ce sont les contraintes des marchés, les occasions d'affaires et le potentiel commercial qui dictent les lois de la valorisation. En innovation sociale, ce sont les problématiques, les enjeux sociaux et le progrès social qui sont à l'origine de la valorisation.

Travail en séquence vs travail en simultané. Pour une invention technologique, il n'est pas rare de constater qu'un chercheur universitaire puisse travailler pendant de nombreuses années sans partenaire industriel avant d'obtenir des résultats de recherche ayant un potentiel commercial²³. En valorisation pour l'innovation sociale, on constate surtout un développement conjoint entre l'établissement universitaire et le milieu utilisateur, et ce, dès le départ.

Transfert ponctuel vs transfert en continu. Pour une invention technologique, le transfert et l'accompagnement sont plutôt ponctuels et s'apparentent davantage à un passage du relais, de l'établissement universitaire à l'entreprise. En valorisation pour l'innovation sociale, le chercheur accompagne le milieu utilisateur tout au long du processus, depuis la définition de la problématique jusqu'à la dissémination de l'innovation. C'est dans cet accompagnement en continu que le transfert des connaissances a lieu.

Transfert unidirectionnel vs transfert bidirectionnel. Pour l'invention technologique, c'est plutôt l'établissement universitaire qui transfère ses résultats de recherche à l'entreprise. En valorisation pour l'innovation sociale, on reconnaît que le transfert de connaissances est bidirectionnel, soit de l'établissement universitaire au milieu utilisateur et réciproquement.

²³ Il faut garder en tête le fait que la valorisation d'un logiciel fait exception à ce type de développement et ressemble plutôt au développement conjoint, suivant le modèle de la spirale de la valorisation pour l'innovation sociale. (Voir la section sur le logiciel à cet effet.)

Différences entre la valorisation pour une invention technologique en général et la valorisation pour une innovation sociale en général

Valorisation pour une invention technologique en général	Valorisation pour une innovation sociale en général
1- Référentiel universel reconnu concernant les critères de nouveauté, d'utilité et d'ingéniosité : les brevets.	1- Pas de référentiel universel reconnu sur les critères de nouveauté, d'utilité et d'ingéniosité équivalant aux brevets.
2- Importance capitale de la protection de la propriété intellectuelle par brevets ²⁴ .	2- Bien que l'exploitation commerciale des œuvres ne soit pas généralement visée, intérêt à protéger par le droit d'auteur la propriété intellectuelle des œuvres, en vue d'en reconnaître les auteurs et d'en protéger l'intégralité.
3- Déclaration d'invention, point de départ marquant dans la chaîne de valorisation.	3- Pas de déclaration d'invention, ni d'équivalent, pour marquer le point de départ de la chaîne. En fait, points de départ multiples à diverses étapes de la chaîne.
4- En pratique, présence de nombreux modes de coopération entre l'établissement universitaire et l'entreprise, reconnus et encadrés par des politiques institutionnelles : contrats de recherche, contrats de consultation, étudiants stagiaires en entreprise, projets R-D coop, chaires industrielles.	4- En pratique, peu ou pas de distinctions quant aux types de coopérations entre l'établissement universitaire et l'entreprise, d'où l'acception large de l'expression « valorisation pour l'innovation sociale ».
5- Valorisation dictée par les contraintes des marchés et par les occasions d'affaires et orientée vers le potentiel commercial.	5- Valorisation dictée par les problématiques et les enjeux sociaux et orientée vers le progrès social.
6- Développement plutôt en relais entre les parties et plutôt séquentiel.	6- Développement conjoint avec toutes les parties engagées, selon un processus itératif et suivant un modèle de spirale.
7- Transfert et accompagnement plutôt ponctuels.	7- Transfert et accompagnement en continu.
8- Transfert technologique plutôt unidirectionnel, de l'établissement universitaire à l'entreprise.	8- Transfert de connaissances bidirectionnel.

²⁴ La valorisation du logiciel a des ressemblances avec les deux types de valorisation. Ainsi, pour les caractéristiques 1, 2, 3, 6, 7 et 8, la valorisation du logiciel s'apparente plus à la valorisation pour l'innovation sociale qu'à la valorisation pour l'innovation technologique; pour les caractéristiques 4 et 5, c'est le contraire. (Voir la Chaîne de valorisation du logiciel à cet effet.)

5. Ressemblances entre la valorisation pour une invention technologique en général et la valorisation pour une innovation sociale en général

Les différences assez significatives entre la valorisation pour une invention technologique en général et la valorisation pour une innovation sociale en général, décrites à la section précédente, ne doivent pas faire perdre de vue les ressemblances entre les deux chaînes. Dans les deux cas, on constate :

- La nécessité d'un travail d'équipe, ce qui implique la nécessité d'arrimer des spécialistes aux horizons souvent différents;
- La nécessité d'un preneur, qu'il s'agisse d'une entreprise ou d'un milieu social;
- La nécessité d'une coopération la plus hâtive possible dans la chaîne du processus, bien que pour l'innovation technologique cette coopération se passe plus loin dans la chaîne;
- Une progression marquée par des étapes et des jalons;
- Un processus non linéaire marqué par de nombreuses itérations.

Ressemblances entre la valorisation pour une invention technologique en général et la valorisation pour une innovation sociale en général

Valorisation pour une invention technologique en général	Valorisation pour une innovation sociale en général
• Travail d'équipe et nécessité d'arrimer des cultures, des spécialités, des compétences et des méthodes de travail diverses.	
• Nécessité d'un preneur.	
• Coopération entre l'établissement universitaire et le preneur le plus tôt possible dans la chaîne.	
• Progression par étapes, parfois séquentielles, parfois concomitantes, marquées par des jalons sur le parcours.	
• Nombreuses itérations, boucles de rétroaction, retours à des étapes précédentes.	