

Nanotechnologies et droit des brevets : une incompatibilité de taille ?

Charles-Étienne Daniel* et Louise Bernier**

INTRODUCTION	537
1. Particularités juridiques liées à l'examen d'un nanobrevet	541
1.1 Particularités juridiques et enjeux liés à la genèse du développement des nanotechnologies.	541
1.2 Particularités juridiques liées à l'octroi de nanobrevets.	551
1.2.1 Formation très ciblée des examinateurs et défis liés à la recherche d'art antérieur	551
1.2.2 Évaluation des critères de nouveauté et de non-évidence	554

© Charles-Étienne Daniel et Louise Bernier, 2012.

* Avocat, doctorant, Faculté de Droit, Université de Sherbrooke, membre étudiant du groupe InterNE³LS.

** Professeure agrégée, Faculté de Droit, Université de Sherbrooke, membre chercheuse du groupe InterNE³LS.

Le présent article a été réalisé dans le cadre du projet de recherche sous la direction de Johane Patenaude (chercheuse principale), intitulé *Développement d'un cadre de référence interdisciplinaire de l'analyse d'impacts des nanotechnologies en santé et de leur acceptabilité sociale*. Ce projet de recherche est financé par les Instituts de recherche en santé du Canada (43854).

2. Pistes de solutions pour un développement technologique plus efficace des nanosciences	556
2.1 Création d'une nouvelle catégorie pour la classification des nanobrevets au Canada.	557
2.1.1 Historique de la création de la Classification 977 de l'USTOP.	557
2.1.2 La situation canadienne et la création d'une classe spécialisée	561
2.2 Repenser la coopération entre les détenteurs de brevets	564
2.2.1 Le modèle de l' <i>Open Source</i>	564
2.2.2 Les <i>pools</i> de nanobrevets	568
CONCLUSION	572

INTRODUCTION

Depuis quelques années, le développement des nanotechnologies prend de l'ampleur. Cette nouvelle technoscience, bien qu'encore méconnue par plusieurs, constitue en soi une véritable révolution qui touchera une foule d'environnements nous concernant de près ou de loin. C'est que l'infiniment petit a de quoi surprendre : les nouvelles propriétés qu'acquière les agrégats de matière à l'ordre du nanomètre bouleversent complètement les phénomènes physiques et chimiques auxquels nous nous sommes habitués. L'un des exemples les plus prometteurs, vu son extrême polyvalence, est le nanotube de carbone. Composés d'une multitude d'atomes de carbone réunis dans une structure cylindrique en forme de « broche à poule », ces nanotubes possèdent une impressionnante conductivité électrique et thermique¹, une meilleure robustesse que l'acier² et la capacité d'être fonctionnalisés³. Ses applications peuvent donc être multiples : ils peuvent être employés dans divers plastiques, alliages, transistors et composés électroniques, céramiques et textiles⁴. Une foule d'autres molécules possèdent de nouvelles propriétés physico-chimiques qui leur permettent de se distinguer par leur comportement micro et macrométrique comme, par exemple, les nanobilles d'or permettant de cibler et de détruire uniquement des cellules cancéreuses⁵, les nanoparticules d'argent bac-

1. Nanowerk, « Introduction to Nanotechnology : Carbon Nanotubes 101 », en ligne : <http://www.nanowerk.com/nanotechnology/introduction/introduction_to_nanotechnology_26.php>.
2. *Ibid.*
3. La fonctionnalisation d'un nanotube de carbone permet à celui-ci de pouvoir interagir dans un milieu donné. Voir GENEST (Jonathan) et BEAUVAIS (Jacques), « Nanosciences et nanotechnologies » dans BÉLAND (Jean-Pierre) et PATENAUDE (Johane), dir., *Les nanotechnologies, développement, enjeux sociaux et défis éthiques* (Québec : Les Presses de l'Université Laval, 2009), p. 30. Voir aussi HIRSCH (Andreas) et VOSTROWSKY (Otto), « Functionalization of Carbon Nanotubes », (2005) 245 *Topics in Current Chemistry* 193, 196.
4. *Supra*, note 1.
5. À titre d'exemples, voir les articles scientifiques suivants : HUANG (Keyang) *et al.*, « Size-Dependant Localization and Penetration of Ultrasmall Gold Nanoparticles in Cancer Cells, Multicellular Spheroids, and Tumors *in Vivo* », (2012) 6:5 *ACS Nano* 4483 à 4493 ; LETFULLIN (Renat) *et al.*, « Laser-induced Explosion of Gold Nanoparticles: Potential Role for Nanophotothermolysis of Cancer », (2006)

téricides⁶ ou les nanoparticules de dioxyde de titane employées dans les crèmes solaires afin d'en augmenter la pénétration dans la peau⁷. Plus de 1000 produits commerciaux incorporent, à l'heure actuelle, une application provenant directement des nanotechnologies⁸. Il y a donc lieu de qualifier ce développement technologique de véritable révolution industrielle du XXI^e siècle⁹.

La notion même de nanotechnologies implique que ses ramifications peuvent s'étendre dans différents champs d'application et de disciplines¹⁰. Certains auteurs intègrent au sein même de la notion de multidisciplinarité le concept de *convergence NBIC*, c'est-à-dire la

-
- 1:4 *Nanomedicine* 473 et s. en ligne : <<http://www.futuremedicine.com/doi/pdf/10.2217/17435889.1.4.473>>. Pour une vulgarisation des différentes percées scientifiques de certains traitements utilisant des nanoparticules d'or, voir aussi WALKEY (Carl), « Ultra small nanoparticles show promise as anti-cancer agents » (28 mai 2012), en ligne : Nanowerk Spotlight <<http://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=25393.php>> ; BERGER (Michael), « Medical Nanotechnology: Killing Cancer with Gold Nanobullets and Nanobombs » (12 janvier 2007), en ligne : Nanowerk Spotlight <<http://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=1247.php>>.
6. LOHER (Stefan) *et al.*, « Micro-Organism-Triggered Release of Silver Nanoparticles from Biodegradable Oxide Carriers Allows Preparation of Self-Sterilizing Polymer Surfaces », (2008) 4:6 *Small* 824.
 7. Voir notamment LEE (Wilson A.) *et al.*, « Multi Component Polymer Coating to Block Photocatalytic Activity of TiO₂ Nanoparticles », (2007) 45 *Chemical Communications* 4815 à 4817, en ligne : <<http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2007/CC/b709449c>> ; BERGER (Michael) et GARBER (Cathy), « Does Coating Nanoparticles Make Them Safe(r) for Cosmetics ? » (30 octobre 2007), en ligne : Nanowerk Spotlight <<http://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=3096.php>>.
 8. Pour obtenir une liste de ces produits de consommation, il est possible de consulter le site internet du *Project on Emerging Nanotechnologies* qui en dresse un inventaire plutôt exhaustif : Project on Emerging Nanotechnologies, « Inventories » (2012), en ligne : <http://www.nanotechproject.org/inventories/>.
 9. CONSEIL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, *Les nanotechnologies : la maîtrise de l'infiniment petit* (avis), 2001, CEST, p. 20. Voir aussi également le rapport de la COMMISSION DE L'ÉTHIQUE DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, *Éthique et nanotechnologies : se donner les moyens d'agir* (avis), 2006, CEST, p. 5. [ci-après CEST].
 10. Voir la définition proposée pour le terme « nanotechnologie » par l'Office québécois de la langue française : « Domaine multidisciplinaire qui concerne la conception et la fabrication, à l'échelle des atomes et des molécules, de structures moléculaires qui comportent au moins une dimension mesurant entre 1 et 100 nanomètres, qui possèdent des propriétés physicochimiques particulières exploitables et qui peuvent faire l'objet de manipulations et d'opérations de contrôle. » *Dictionnaire panlatin de la nanotechnologie*, 2009, s.v. « nanotechnologie ». Voir aussi SCHELLEKENS (Maurice), « Patenting Nanotechnology in Europe: Making a Good Start? An Analysis of Issues in Law and Regulation » (2010), 13:1 *Journal of World Intellectual Property* 54 ; LACOUR (Stéphanie), « A Legal Version of the Nanoworld », (2011) 12 *Comptes Rendus Physique* 693, 700.

réunion des connaissances provenant de quatre disciplines d'importance dans le développement des nanosciences, soit la nanotechnologie, la biotechnologie, les technologies de l'information et les sciences cognitives¹¹. De plus, une vaste revue de la littérature scientifique, entreprise en 2008 par Porter et Youtie, a justement démontré que cette idée de convergence intégrant des notions de diverses disciplines, est de plus en plus utilisée¹². Ils affirment de même que le concept de « travail en silo » ne peut plus s'appliquer à ce nouveau modèle de recherche scientifique¹³. Les chercheurs ont besoin d'avoir accès aux différents savoirs propres à leurs disciplines et de promouvoir la diffusion des connaissances, en prenant soin d'accorder une attention particulière au jargon employé¹⁴.

Le développement technoscientifique des nanotechnologies entraîne donc d'importants défis en ce qui concerne la communication et les échanges entre les chercheurs de différentes disciplines et les acteurs impliqués comme les universités, industries, gouvernements, bailleurs de fonds et de capitaux de risque, associations citoyennes et environnementales, etc.

Compte tenu des promesses de retombées économiques des nanotechnologies anticipées par plusieurs¹⁵ et afin de s'assurer de garder un certain contrôle sur le développement fulgurant de cette nouvelle technoscience et d'en garantir un accès aux marchés, plusieurs sont d'avis que l'obtention de brevets reliés aux nanosciences (ci-après désignés « nanobrevets ») représente une stratégie gagnante¹⁶. Il n'est donc pas surprenant de constater que

11. Le but ultime de la *convergence NBIC* résulte dans l'augmentation des performances humaines et sous-tend généralement une philosophie transhumaniste. Voir à cet effet ROCCO (Mihail C.), « Progress in Governance of Converging Technologies Integrated from the Nanoscale », (2006) 1093 *Annals of the New York Academy of Science* 1, 2 ; ROCCO (Mihail C.) et BAINBRIDGE (William S.), *Converging Technologies for Improving Human Performances*, Dordrecht (Pays-Bas : Springer, 2003), p. 1.
12. PORTER (Alan L.) et YOUTIE (Jan), « How Interdisciplinary is Nanotechnology ? », (2009) 11 *Journal of Nanoparticle Research* 1023, 1039.
13. *Ibid.*
14. *Ibid.*
15. GENEST et BEAUVAIS, *supra*, note 3.
16. LACOUR (Stéphanie), « Les nanotechnologies et le droit des brevets d'invention », dans *Nanotechnologies : quelles promesses, quelles réalités ?*, Éditions Techniques de l'Ingénieur, mars 2010 ; SHAPIRA (Philip), YOUTIE (Jan) et KAY (Luciano), « National Innovation Systems and the Globalization of Nanotechnology Innovation », (2011) 36 *Journal of Technology Transfer* 587, la p. 588 ; THURSBY (Jerry) et THURSBY (Marie), « University-industry Linkages in Nanotechnology and Biotechnology: Evidence on Collaborative Patterns for New Methods of Inventing », (2011) 36 *Journal of Technology Transfer* 605, 606.

nombre d'acteurs du secteur économique utilisent différentes stratégies afin de remporter la course aux brevets. En effet, depuis la création du *National Nanotechnology Initiative* (NNI) aux États-Unis en 2000, près de 14 milliards de dollars US des fonds publics américains ont été dépensés afin de soutenir la R&D dans ce secteur de pointe¹⁷. De plus, les retombées économiques mondiales se chiffraient à 200 milliards de dollars US en 2008 et pourraient atteindre 1000 milliards de dollars US d'ici 2015¹⁸.

Or, l'application du système normatif des brevets au « nano-monde » comporte des particularités qui peuvent engendrer plusieurs impacts juridiques et administratifs et ainsi affecter le développement des nanosciences. De plus, les défis susmentionnés liés à la communication, la vulgarisation de concepts et au jargon employé par les scientifiques provenant de disciplines diverses viennent compliquer la donne. Cet article vise donc à examiner ces particularités lorsqu'elles sont confrontées au système normatif des brevets et à identifier des pistes de solutions pour viser un développement technologique plus efficace des nanosciences.

Dans la première partie de ce texte, nous présenterons et analyserons donc les impacts juridiques des particularités liées aux nanotechnologies dans un contexte d'octroi de brevets. Pour ce faire, nous aborderons dans un premier temps les enjeux relatifs au dépôt de brevets sur les principales « briques de base »¹⁹ et outils de recherche, de même que l'implication marquée des universités dans la course aux nanobrevets. Dans un second temps, nous analyserons les particularités juridiques des nanosciences en lien avec le dépôt et l'examen de demandes de nanobrevet.

Dans la deuxième partie de l'article, nous proposerons des pistes de solutions afin de tendre vers un sain développement technologique des nanosciences. Ainsi, la création d'une catégorie particulière créée pour les nanotechnologies à l'OPIC, la pertinence d'organiser la création d'un *pool* de nanobrevets et d'un regroupement de type *Creative Commons* seront, tour à tour, analysées.

17. SHAPIRA (Philip) et YOUTIE (Jan), « Introduction to the Symposium Issue: Nanotechnology Innovation and Policy – current strategies and future trajectories », (2011) 36 *Journal of Technology Transfer* 581, 581.

18. ROCCO (Mihail C.), *The Long View of Nanotechnology Development: the National Nanotechnology Initiative at Ten Years*, 2010, p. 3.

19. Cette expression, traduite du terme anglais *building blocks*, est empruntée du texte de Stéphanie Lacour. Voir à cet effet LACOUR, *supra*, note 16, p. 9.

1. PARTICULARITÉS JURIDIQUES LIÉES À L'EXAMEN D'UN NANOBREVET

L'octroi d'un brevet dépend, entre autres, de la rencontre de trois critères qui requièrent un examen approfondi par un examinateur compétent dans le domaine visé par la demande. Le domaine des nanotechnologies comporte son lot de spécificités qui peuvent complexifier le contexte et le processus d'examen et d'octroi de brevets. Cette première partie vise donc à faire la lumière sur les principaux enjeux juridiques ayant été générés dès les débuts de l'innovation nanotechnologique et sur les particularités pouvant influencer le processus d'examen de demandes de nanobrevets. Cette analyse en deux temps permettra de porter un regard critique sur les principales questions pouvant survenir dans le contexte de demande et d'octroi d'un nanobrevet.

1.1 Particularités juridiques et enjeux liés à la genèse du développement des nanotechnologies

Les débuts du développement nanotechnologique ont été marqués par l'octroi massif de brevets sur les outils de recherche et les « briques de base » mêmes des nanosciences²⁰. En effet, les inventions revendiquées par ces premiers brevets concernent les principaux outils de recherche nécessaires au développement des nanotechnologies, soit le microscope à force atomique²¹ et le microscope à effet tunnel²². De plus, certains brevets ont également été déposés sur des nanoparticules à multiples applications (nanotubes de carbone et nanooxydes métalliques principalement²³) considérées

20. LEMLEY (Mark A.), « Patenting Nanotechnology », (2005) 58:2 *Stanford Law Review* 601 ; LACOUR, *supra*, note 16 ; BARPUJARI (Indrani), « The Patent Regime and Nanotechnology: Issues and Challenges », (2010) 15 *Journal of Intellectual Property Rights* 206, 208 ; D'SILVA (Joel), « Pools, Thickets and Open Source Nanotechnology », (2009) 31:6 *European Intellectual Property Review* 300 ; SCHELLEKENS, *supra*, note 10.

21. « Scanning Tunneling Microscope », É.-U. Brevet n° 4,343,993 (12 septembre 1980).

22. « Atomic Force Microscope and Method for Imaging Surfaces with Atomic Resolution », É.-U. Brevet n° 4,724,318 (4 août 1986). D'ailleurs, comme le rapporte D'SILVA, depuis que le microscope à force atomique a été breveté en 1988, plus de 3818 brevets comportant des améliorations pour ce dernier ont été délivrés, dont le tiers provenait des États-Unis. Voir à cet effet D'SILVA, *supra*, note 20, p. 301.

23. « Metal Oxide Nanorods », É.-U. Brevet n° 5,897,945 (27 avril 1999) [ci-après « Metal Oxide Nanorods »].

comme étant les « briques de base » des nanosciences²⁴, vu leurs propriétés nanométriques particulières auxquelles nous avons référé ci-haut ; ainsi, lorsqu'un brevet est déposé sur l'une de ces « briques de base », ce sont toutes les applications subséquentes de ces nanoparticules qui sont à risque d'être englobées par la protection juridique conférée par l'octroi du brevet²⁵. Afin d'illustrer les conséquences pouvant découler de cette pratique, examinons plus en détail quelques exemples de brevets à portée très large ayant été octroyés pour des nanotubes de carbone.

L'un des brevets à très large portée est détenu par IBM et le California Institute of Technology (IBM/Cal Tech)²⁶ et contient vraisemblablement l'une des revendications les plus étendues du secteur des nanotechnologies qui vise toute forme de nanotubes de carbone à simple paroi (SWNTC) :

3. A hollow carbon fiber having a wall consisting essentially of a single layer of carbon atoms.²⁷

Bien que ce brevet expirera en 2013, pour le moment, la portée très large et sans restriction de cette revendication permet théoriquement aux détenteurs IBM/Cal Tech de faire valoir leur brevet contre quiconque utilise ou inclut des SWNTC dans ses activités de recherche sans détenir de licence ou d'autorisation à cet effet. De plus, bien que le procédé de fabrication de tels nanotubes, également contenu dans les revendications du brevet, ne vise que l'utilisation de vapeurs de cobalt et leur obtention grâce à un chauffage via un arc électrique²⁸, il n'en demeure pas moins que tous les nanotubes de carbone à simple paroi, peu importe leur procédé d'obtention, demeurent protégés par ce nanobrevet²⁹.

24. À cet effet, voir LEMLEY, *supra*, note 20, p. 606 et s. ; BARPUJARI, *supra*, note 20, p. 208 ; D'SILVA, *supra*, note 20, p. 305 ; SCHELLEKENS, *supra*, note 10, p. 107.

25. Voir *supra*, Introduction. Voir également LEMLEY, *supra*, note 20, p. 613 et s. ; LACOUR, *supra*, note 16, p. 4 et s.

26. HEINES (Henry), « Carbon Nanotubes: Identifying and Confronting the Blocking Patents », (2010) 7 *Nanotechnology Law and Business* 330, 333. Voir également LEMLEY, *supra*, note 20.

27. « Carbon Fibers and Method for Their Production », É.-U. Brevet n° 5,424,054 (21 mai 1993).

28. *Ibid.* Voir les revendications 1 et 2 : « 1. A process for producing hollow carbon fiber having a wall consisting essentially of a single layer of carbon atoms comprising the step of contacting carbon vapor and recovering the fiber product under conditions effective to produce the hollow fiber with cobalt vapor. »
« 2. The process of claim 1 wherein the carbon vapor and cobalt vapor are formed by electric-arc heating. »

29. HEINES, *supra*, note 26, p. 333.

Comme il est également possible de synthétiser et d'obtenir des nanotubes de carbones à multiples parois (MWNTC), le brevet détenu par la société Hyperion Catalysis International Inc. comporte, lui aussi, une portée susceptible de freiner de futures applications :

1. An essentially cylindrical discrete carbon fibril characterized by a substantially constant diameter between about 3.5 and about 70 nanometers, a length greater than about 102 times the diameter, an outer region of multiple essentially continuous layers of ordered carbon atoms and a distinct inner core region, each of the layers and core disposed substantially concentrically about the cylindrical axis of the fibril.³⁰

En examinant la portée de cette revendication la plus large du brevet, on constate de prime abord qu'aucune mention de nanotubes n'y apparaît³¹. Toutefois, l'emploi des termes « carbon fibril » et la spécificité du diamètre de ces fibres y réfèrent directement³². Bien que ce brevet soit échu depuis 2004, sa portée très large aurait pu avoir d'énormes conséquences sur le développement des nanosciences en donnant à son détenteur un monopole très large sur les activités de recherche et développement utilisant les nanotubes à multiples parois³³. Fort heureusement, Hyperion Catalysis International n'a pas fait valoir son monopole sur les MWNTC de façon agressive, permettant ainsi à la recherche et au développement de prendre leur essor dans ce secteur³⁴.

Comme dans plusieurs autres secteurs technologiques, une seule innovation nanotechnologique peut facilement engendrer une foule d'applications industrielles dans de multiples créneaux. Le détenteur d'un nanobrevet peut se retrouver à contrôler l'accès à des secteurs importants du marché des nanotechnologies³⁵. Bien qu'il

30. « Carbon Fibrils, Method for Producing Same and Compositions Containing Same », É.-U. Brevet n° 4,663,230 (6 décembre 1984).

31. HEINES, *supra*, note 26, p. 332.

32. *Ibid.*

33. *Ibid.*

34. PRENDERGAST (William F.) et SCHAFFER (Heather N.), « Nanocrystalline Pharmaceutical Patent Litigation: The First Case », (2008) 5:2 *Nanotechnology Law & Business* 157, p. 157 et PARADISE (Jordan), « Claiming Nanotechnology: Improving USPTO Efforts at Classification of Emerging Nano-Enabled Pharmaceutical Technologies », (2012) 10:3 *Northwestern Journal of Technology and Intellectual Property* 169, 191.

35. BEAUDRY (Catherine) et SCHIFFAUEROVA (Andrea), « Is Canadian Intellectual Property Leaving Canada? A Study of Nanotechnology Patenting », (2011) 36 *Journal of Technology Transfer* 665, 668 ; SHAND (Hope) et WETTER

soit normal qu'au début du développement d'une technologie donnée les brevets octroyés soient plus larges étant donné que les applications précises des inventions revendiquées n'ont pas nécessairement été identifiées, il n'en demeure pas moins que quelques-uns de ces brevets de « première génération »³⁶ sont encore en vigueur et pourraient avoir d'importantes conséquences sur le développement des nanosciences.

Les brevets dits de « seconde » et « troisième » générations comportent une portée beaucoup moins étendue et réfèrent davantage à des applications plus spécifiques, comme la conductivité thermique ou électrique plutôt qu'aux nanotubes de carbone directement³⁷. Par exemple, un brevet de « seconde génération » détenu par l'Université d'Arizona énonce la revendication suivante :

1. A thermal composite comprising : a semiconductor component and a heat sink substrate ; and an adhesive layer adhering said semiconductor component to said heat sink substrate, wherein said adhesive layer contains an adhesive and closed carbon nanotubes ; wherein said closed carbon nanotubes provide a thermal bridge between said semiconductor component and said heat sink substrate.³⁸

Ce brevet, en vigueur jusqu'en 2015³⁹, couvre ainsi la conductivité thermique inhérente aux nanotubes de carbone afin d'évacuer la chaleur générée par un semiconducteur. Bien que ces nanotubes doivent être fermés à leurs extrémités, aucune restriction n'est précisée quant à la structure (simples parois ou multiparois), la concentration

(Kathy Jo), « Trends in Intellectual Property and Nanotechnology: Implications for the Global South », (2007) 12 *Journal of Intellectual Property Rights* 111, 111.

36. La terminologie dite de « première », « deuxième » et « troisième génération » est traduite librement et provient de l'article de HEINES. Le choix d'une telle définition est expliqué comme suit par l'auteur : « The patents explored herein are divided into generations that are defined by the scopes of their claims. The first generation contains the patents that are broadest and thereby have the greatest potential blocking effect, since they claim the carbon nanotubes themselves as compositions of matter. The second generation is defined as consisting of patents claiming compositions or components that expressly reflect particular nanotube properties. The third generation includes patents in which the properties reflected in the second generation are claimed in advanced contexts. » Voir à cet effet HEINES, *supra*, note 26, p. 330.

37. *Ibid.*, p. 331.

38. « Method for producing encapsulated nanoparticles and carbone nanotubes using catalytic disproportionation of carbon monoxide and the nanoencapsulates and nanotubes formed thereby », É.-U. Brevet n° 5,965,267 (17 février 1995).

39. HEINES, *supra*, note 26, p. 331.

ou l'emplacement des nanotubes utilisés⁴⁰ ce qui le rend vulnérable à des contestations de la part de détenteurs de brevets de première génération. En effet, au moment de déposer un brevet pour une application particulière des nanotubes de carbone, le risque qu'il soit visé par un brevet protégeant les nanotubes eux-mêmes doit être évalué. Le potentiel de blocage engendré par la portée de la protection juridique conférée par certains brevets de première génération s'avère être un obstacle important pour les applications plus ciblées des nanotechnologies.

Ce potentiel de blocage d'un brevet de première génération envers un autre a été illustré notamment en 2008 lors du procès opposant deux compagnies pharmaceutiques⁴¹ et au cours duquel Elan Pharma a allégué que la molécule brevetée d'Abraxis Bioscience, l'Abraxane, violait deux de ses brevets⁴². En fait, les brevets accordés aux deux compagnies concernent tous deux les interactions nanométriques entre le taxol (paclitaxel), une molécule hydrophobique comportant des effets anticancéreux, et l'albumine, un surfactant utilisé en tant que modificateur de surface pour augmenter la solubilité et l'efficacité du taxol⁴³. Le brevet n° 5,399,363 obtenu par Elan Pharma en 1995 était rédigé de manière très large et revendiquait toute particule d'une taille inférieure à 1000 nm composée d'un des multiples agents anticancéreux décrits dans une liste d'exemples⁴⁴. De plus, la revendication 12⁴⁵ de ce brevet était également très large, puisqu'elle incluait tout surfactant pouvant être utilisé avec la molécule anticancéreuse de la première revendication, l'albumine étant spécifiquement prévue dans la revendication 15⁴⁶. Le brevet obtenu en 2005 par Abraxis Bioscience, lui, revendiquait l'unique utilisation du paclitaxel de la manière suivante :

1. A pharmaceutical composition for injection comprising paclitaxel and a pharmaceutically acceptable carrier, wherein

40. *Ibid.*, p. 339.

41. *Elan Pharma Int'l Ltd. v. Abraxis Bioscience Inc.*, No. 06-438 GMS, 2007 WL 6382930 (D. Del. Dec. 17, 2007). Voir également PRENDERGAST et SCHAFFER, *supra*, note 34, p. 157 et PARADISE, *supra*, note 34, p. 191.

42. PRENDERGAST et SCHAFFER, *supra*, note 34, p. 159 ; PARADISE, *supra*, note 34, p. 192.

43. PARADISE, *supra*, note 34, p. 194.

44. « Surface modified anticancer nanoparticles », É.-U. Brevet n° 5,399,363 (21 mars 1995), rev. 1. [ci-après « Surface modified anticancer nanoparticles »]. Voir également PARADISE, *supra*, note 34, p. 194.

45. « Surface modified anticancer nanoparticles », *supra*, note 44, rev. 12.

46. « Surface modified anticancer nanoparticles », *supra*, note 44, rev. 15 : « 15. The particle of claim 1 wherein said surface modifier is selected from the group consisting of [...] bovine serum albumin [...]. »

the pharmaceutically acceptable carrier comprises albumin, wherein the albumin and the paclitaxel in the composition are formulated as particles, wherein the particles have a particle size of less than about 200 nm, and wherein the weight ratio of albumin to paclitaxel in the composition is about 1:1 to about 9:1.⁴⁷

Ainsi, à la lecture des revendications de ces deux brevets, il est possible de voir que la taille des nanoparticules et l'utilisation du médicament et du surfactant se retrouvent dans les revendications des deux brevets. Le débat s'étant principalement orienté sur la forme moléculaire de l'Abraxane et les surfactants utilisés, le jury a décrété que l'Abraxane était majoritairement composé de nanoparticules cristallines préalablement revendiquées par Elan Pharma et a donc condamné Abraxis Bioscience à lui verser une compensation monétaire de 55,2 millions de dollars US⁴⁸.

Étant donné que plusieurs de ces brevets très larges ont été octroyés au début du développement des nanosciences et sont encore en vigueur⁴⁹, ils peuvent représenter de sérieux défis pour les inventeurs subséquents qui souhaitent déposer des demandes de brevets pour des applications ciblées comportant des nanotubes de carbone ou autres nanoparticules de base.

Ainsi, dans le domaine des nanotechnologies, comme dans plusieurs autres secteurs, de nombreux brevets empiètent les uns sur les autres et se trouvent inextricablement liés. L'octroi de brevets s'étant intensifié depuis les dernières années, ces enchevêtrements se sont complexifiés, générant de véritables *nanopatent thickets*⁵⁰.

47. « Compositions and Methods of Delivery of Pharmacological Agents » É.-U. Brevet n° 7,820,788 (26 octobre 2006), rev. 1. Voir également PARADISE, *supra*, note 34, p. 195.

48. PARADISE, *supra*, note 34, p. 193 ; PRENDERGAST et SCHAFFER, *supra*, note 34, p. 161.

49. À titre d'illustration, voir les brevets américains suivants : « Short Carbon Nanotubes », É.-U. Brevet n° 7,244,408 (30 septembre 2002) PCT/GB02/04404 ; « Uncapped and Thinned Carbon Nanotubes and Process », É.-U. Brevet n° 5,346,683 (26 mars 1993) ; « Carbon Fibers Formed from Single-wall Carbon Nanotubes », É.-U. Brevet n° 6,683,783 (6 mars 1998) PCT/US98/04513 ; « Ropes of Single-wall Carbon Nanotubes and Composition Thereof », É.-U. Brevet n° 7,338,915 (27 novembre 2000) ; « Graphite Filaments Having Tubular Structure and Method of Forming the Same », É.-U. Brevet n° 5,747,161 (22 octobre 1996) ; « nanoparticle Delivery System », É.-U. Brevet n° 7,195,780 (21 octobre 2002), tels que cités par HEINES, *supra*, note 26, p. 332 à 336.

50. À noter que ce terme pourrait littéralement se traduire par « buissons de nanobrevets ». Toutefois, pour fins de cohérence, nous utiliserons tout au long de

Une compagnie, désireuse de commercialiser un produit donné, peut être contrainte d'obtenir plusieurs licences au préalable, son produit pouvant être visé directement ou indirectement par plusieurs brevets⁵¹. Selon un rapport de la firme Lux Research produit en 2005, les principaux champs de recherche touchés sont : les nanotubes de carbone, les dendrimères et les puits quantiques⁵². Le domaine des fullerènes et des nanofils serait également touché, mais de façon moins importante⁵³. Plus précisément, dans un second rapport daté de 2006, la firme énonce qu'elle aurait recensé 446 brevets sur des nanotubes de carbone, avec 420 revendications qui réfèrent directement aux « briques de base » des nanotechnologies⁵⁴.

Le problème est d'autant plus sérieux, car les conséquences généralement engendrées par l'implantation des *nanopatent thickets* sont multiples. La création de véritables barrières économiques et légales à la recherche et au développement, la violation potentielle de multiples brevets et les coûts liés aux litiges et aux indemnités constituent des obstacles de taille qui peuvent affecter le développement technologique des secteurs concernés⁵⁵.

l'article le terme anglais original. Les auteurs expliquent le phénomène comme suit : « A patent does not guarantee the right to make or do anything. Instead, a patent gives the patent owner the right to exclude others from making, using, or selling anything that embodies the technology covered by the patent. When a given organization has all of the necessary patents to develop a given technology, it can proceed without intellectual property entanglements. When multiple organizations each own individual patents that are collectively necessary for a particular technology, however, their competing intellectual property rights form a « patent thicket » (Clarkson 2005). » Sur ce phénomène, voir : CLARKSON (Gavin) et DEKORTE (David), « The Problem of Patent Thickets in Convergent Technologies », (2006) 1093 *Annals of the New York Academy of Sciences* 180, 181.

51. *Ibid.*

52. LUX RESEARCH, *The Nanotech Intellectual Property Landscape*, (New York : Lux Research Inc., 2005) [ci-après Lux Research 2005] ; LUX RESEARCH, *Nanotech Battles Worth Fighting*, (New York : Lux Research Inc., 2006) [ci-après Lux Research 2006]. Voir également le rapport de ETC GROUP, *Nanotech's 'Second Nature' Patents: Implications for the Global South*, (Ottawa : ETC Group, Ottawa, 2005) ; CLARKSON et DEKORTE, *supra*, note 50, p. 188 ; D'SILVA, *supra*, note 20, p. 301.

53. Lux Research 2005, *supra*, note 53 ; CLARKSON et DEKORTE, *supra*, note 50, p. 188 ; D'SILVA, *supra*, note 20, p. 301.

54. Lux Research 2006, *supra*, note 52. Voir également HARRIS (Drew L.), « Carbon Nanotube Patent Thickets », dans ALLHOFF (Fritz) et LIN (Patrick), dir. *Nanotechnology & Society: Current and Emerging Ethical Issues*, (Columbus : Springer Science, 2008), p. 168.

55. HARRIS, *supra*, note 54, p. 177 à 179 ; CLARKSON et DEKORTE, *supra*, note 50, p. 182 ; D'SILVA, *supra*, note 20, p. 301 et 302.

D'ailleurs, ces éléments rappellent le débat entourant la brevetabilité des gènes, où des critiques similaires avaient été soulevées⁵⁶. En effet, dans les deux cas, l'appropriation des outils de recherche et des « briques de base » se produit à des étapes de plus en plus précoces de la chaîne de valorisation d'une technologie donnée. Cette situation n'est pas nouvelle et ces défis ne sont pas exclusifs aux nanotechnologies, mais demeurent très préoccupants dans ce domaine puisqu'il appert que peu de ces « briques de base » et autres éléments fondamentaux de recherche font partie du domaine de la connaissance publique⁵⁷. Cela signifie donc un risque certain de litiges similaires à l'affaire *Elan Pharma v. Abraxis Bioscience* alors que la technologie n'en est encore qu'à ses débuts.

Les nombreux brevets octroyés sur des « briques de base » et autres outils de recherche émergent aussi dans un contexte caractérisé par une présence marquée des universités. Leur implication dans la course à l'appropriation a souvent préoccupé plusieurs auteurs, leur position de force en matière de recherche fondamentale leur donnant un avantage stratégique au moment de breveter le fruit de leurs travaux. Le développement technologique des nanosciences ne fait pas exception à ce chapitre⁵⁸. En effet, les généreux investissements publics dont les universités disposent dans ce secteur les poussent, et ce, depuis le tout début du développement des nanotechnologies, à s'impliquer très activement dans la course aux brevets⁵⁹.

Le domaine des nanotechnologies est ainsi caractérisé par un nombre important d'universités détentrices de brevets sur le fruit de travaux provenant du champ de la recherche fondamentale⁶⁰. Déjà en 2005, Lemley remarquait que les universités américaines, habituellement détentrices d'environ 1 % des brevets octroyés par année,

56. HELLER (Michael A.) et EISENBERG (Rebecca S.), « Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research », (1998) 280:5364 *Science* 698 ; GOLD (Richard E.) *et al.*, « The Unexamined Assumptions of Intellectual Property: Adopting an Evaluative Approach to Patenting Biotechnological Innovation », (2004) 18 *Public Affairs Quarterly* 273 ; GOLD (Richard E.), « Finding Common Cause in the Patent Debate », (2000) 18 *Nature Biotechnology* 1217.

57. LEMLEY, *supra*, note 20, p. 613.

58. GANGULI (Prabuddha) et JABADE (Siddharth), *Nanotechnology Intellectual Property Rights: Research, Design and Commercialization*, (Boca Raton, FL : CRC Press, 2012), p. 92.

59. SYLVESTER (Douglas J.) et BOWMAN (Diana M.), « English Garden or Tangled Grounds? Navigating the Nanotechnology Patent Landscape », (2010) 726 *Methods in Molecular Biology* 359, 368.

60. LEMLEY, *supra*, note 20, p. 615 ; SYLVESTER et BOWMAN, *supra*, note 59, p. 369.

en possédaient douze fois plus dans le secteur des nanotechnologies⁶¹. À l'heure actuelle, ce chiffre représenterait environ 20 %⁶². Wong *et al.* résumait d'ailleurs très bien la situation :

Finally, similar to what happened in biotechnology, university and public sector institutions played a much more significant role in nanotechnology than in general patenting. However, while the role of public sector has declined slightly over time, the role of university is still on the increase in nano-patenting, whereas the share of university patenting has stabilized in the case of biotechnology in recent years.⁶³

Ainsi, les universités s'impliquent d'une façon beaucoup plus marquée dans la course aux nanobrevets que dans d'autres secteurs technologiques. D'ailleurs, cette forte présence universitaire dans le secteur nanotechnologique découlerait directement de la mise en œuvre du *Bayh-Dole Act* de 1980, visant à encourager les universités à déposer davantage de brevets⁶⁴. Bien que l'on soit tenté de comparer l'importance de cette présence à celle qui a prévalu dans le développement des biotechnologies, les universités semblent encore plus intéressées qu'auparavant à déposer et posséder des nanobrevets⁶⁵. Cette situation attise la crainte qu'une détention de brevets provenant directement de la recherche fondamentale⁶⁶ puisse elle aussi

61. LEMLEY, *supra*, note 20, p. 615. Voir également LEMLEY (Mark A.), « Are Universities Patent Trolls ? », (2008) 18 *Fordham Intellectual Property, Media and Entertainment Law Journal* 611, 615. Les propos de MOWERY décrivent particulièrement bien cette forte présence, surtout en ce qui concerne les universités américaines : « The rapid growth in nanotechnology patenting has been driven in part by US universities, another characteristic of nanotechnology R&D that is both novel and potentially challenging for the US national innovation system. US universities, which accounted for less than 2 % of all US patents during 1975-2002, hold more than 15 % of all US patents in nanotechnology. Conversely, US corporations' share of nanotechnology patents is smaller than their share of overall US patents. » Voir MOWERY (David C.), « Nanotechnology and the US National Innovation System : Continuity and Change », (2011) 36 *Journal of Technology Transfer* 697, 702.

62. GANGULI et JABADE, *supra*, note 58, p. 92.

63. WONG (Poh Kam), HO (Yuen Ping) et CHAN (Casey K.), « Internationalization and Evolution of Application Areas of an Emerging Technology : the Case of Nanotechnology », (2007) 70:3 *Scientometrics* 715, 735.

64. MOWERY, *supra*, note 61, p. 702 ; GUELLEC (Dominique), MADIÈS (Thierry) et PRAGER (Jean-Claude), *Les marchés de brevets dans l'économie de la connaissance* (Rapport), (Paris : Conseil d'Analyse Économique, 2010), p. 24.

65. *Ibid.*

66. SCHELLEKENS, *supra*, note 10, p. 68 et s.

substantiellement bloquer le transfert de connaissances dès la première étape de la chaîne de valorisation⁶⁷.

En effet, vu leur implication très tôt dans le développement technologique, les universités sont en position de demander des brevets pour des outils de recherche et percées scientifiques relevant de la recherche fondamentale, ce qui peut leur permettre, dans certains cas, de s'assurer une mainmise sur l'ensemble des applications et produits en découlant⁶⁸ et donc, accentue le risque d'un blocage de la recherche⁶⁹. À titre d'exemple, mentionnons le brevet n° 7,195,780 détenu par l'Université de Floride, au sein duquel est revendiqué tout type de nanotubes de carbone de moins de 100 µm comportant une extrémité encapsulée, ceux-ci étant notamment utilisés pour la fabrication de vecteurs médicamenteux biocompatibles⁷⁰. Ce brevet donne un immense contrôle à l'Université de Floride, non seulement sur la nature et la portée de la recherche et du développement effectués dans un secteur extrêmement prometteur en santé, mais également sur les activités d'autres chercheurs qui voudraient s'intéresser aux vecteurs médicamenteux biocompatibles. Un autre exemple de ce type de brevet est le brevet n° 5,897,945 détenu par *Harvard College* et qui revendique des nanotiges d'oxydes métalliques desquels la structure moléculaire peut inclure n'importe quel atome métallique du tableau périodique, lanthanides inclus⁷¹. Ces nanotiges possèdent notamment d'étonnantes facultés piézoélectriques, isolantes, supraconductrices, optiques et magnétiques et peuvent ainsi être utilisées dans une foule d'applications, dont la purification de l'eau contaminée⁷².

67. *Ibid.* Voir également LEMLEY, *supra*, note 20, p. 615 et s. Voir également LACOUR, *supra*, note 16, p. 701. Voir aussi BARPUJARI, *supra*, note 20, p. 209.

68. Comme le remarquent GANGULI et JABADE : « Another notable observation is the unusually large stake that universities have in nanotechnology. It is estimated that approximately 20 % of nanotechnology patents are owned by universities. As patents resulting from upstream research generally have the potential to claim broad patents covering core building blocks needed to implement downstream nanotechnology applications, they have significant ramifications on the development and commercialization of nanotechnology-enabled products, devices, systems and manufacturing processes. » Voir *supra*, note 58, p. 92.

69. *Ibid.* ; LEMLEY, *supra*, note 20, p. 618 et s.

70. « Nanoparticle Delivery System », É.-U. Brevet n° 7,195,780 (21 octobre 2002) et HEINES, *supra*, note 26, p. 336. En ce qui concerne l'utilisation de vecteurs médicamenteux, voir BERGER (Michael), « Nanoparticle-corked Carbon Nanotubes as Drug Delivery Vehicles » (2 août 2012), en ligne : Nanowerk Spotlight <<http://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=26177.php>>.

71. « Metal Oxide Nanorods », *supra*, note 23.

72. En effet, des nanotiges d'oxyde de zinc, une fois excités par le spectre visible lumineux, possèdent des capacités antibactériennes afin de purifier l'eau contaminée. Voir « Exposing ZnO nanorods to visible light removes microbes » (12 mai 2011),

Ainsi, l'octroi de brevets sur des « briques de base » et autres outils de recherche, la multiplication des *nanopatent thickets* de même que l'implication plus marquée des universités dans le dépôt de nanobrevets représentent, actuellement, des défis importants pour les scientifiques et industriels œuvrant dans le secteur des nanosciences.

En plus de ces particularités liées au contexte du développement des nanosciences, les critères légaux régissant l'examen et l'octroi des nanobrevets doivent aussi être analysés. Dans la prochaine section, nous nous proposons donc de nous pencher sur la formation très ciblée des examinateurs de brevets, sur les difficultés liées à la recherche d'art antérieur, de même que sur l'application des critères juridiques de nouveauté et de non-évidence.

1.2 Particularités juridiques liées à l'octroi de nanobrevets

La multitude et la complexité des notions propres à chaque discipline demeurent un enjeu de taille dans le domaine des nanosciences⁷³. Cette multidisciplinarité vient directement influencer l'examen des demandes de nanobrevets en différents aspects.

1.2.1 Formation très ciblée des examinateurs et défis liés à la recherche d'art antérieur

La multidisciplinarité qui caractérise le développement des nanosciences implique qu'une multitude de chercheurs et d'inventeurs puissent avoir contribué à l'invention visée par une demande de nanobrevet⁷⁴. Comme les équipes multidisciplinaires et internationales sont nombreuses, des conflits juridictionnels et normatifs peuvent survenir entre les divers organismes régissant l'octroi de nanobrevets, d'autant plus que la nomenclature et la métrologie ne sont pas encore uniformisées⁷⁵.

en ligne : Nanowerk News <<http://www.nanowerk.com/news/newsid=21335.php>>.

73. ROCCO et BAINBRIDGE, *supra*, note 11, p. 68. Voir aussi LACOUR, *supra*, note 16, p. 700 et KALLINGER (Christian) *et al.*, « Patenting Nanotechnology: A European Patent Office Perspective », (2008) 5 *Nanotechnology Law and Business* 96, 96. Consulter aussi à ce sujet BAINBRIDGE (William S.), « Governing Nanotechnology: Social, Ethical, and Human Issues », dans BHUSHAN (Bharat), éd., *Springer Handbook of Nanotechnology*, 3^e éd., (Columbus : Springer, 2010), p. 1830 et 1831.

74. SYLVESTER et BOWMAN, *supra*, note 59, p. 367.

75. SCHELLEKENS, *supra*, note 10, p. 68 et s.

De plus, les examinateurs de brevets sont, rappelons-le, des personnes hautement qualifiées qui disposent de compétences adaptées pour un domaine d'expertise⁷⁶. Toutefois, comme le précise Stéphanie Lacour : « les demandes de brevets en matière de nanotechnologie embrassant généralement une multitude de domaines de la science et de l'ingénierie, il est peu probable qu'un seul examinateur jouisse de toute l'expertise nécessaire pour évaluer correctement la brevetabilité d'une invention de ce type »⁷⁷. En effet, il peut être extrêmement difficile de composer avec la littérature scientifique et les connaissances nécessaires à l'examen couvrant l'ensemble des disciplines visées par une invention provenant des nanotechnologies⁷⁸. De même, les ramifications des disciplines reliées à l'invention pouvant être multiples, les recherches effectuées dans les différentes bases de données pour établir l'art antérieur peuvent ne pas être très efficaces et adéquates⁷⁹. De surcroît, l'échange de connaissances et la coopération entre les examinateurs n'étant pas toujours optimales, les chances qu'un examinateur ne soit pas au fait de toutes les ramifications possibles pour une invention donnée sont importantes⁸⁰. La collaboration entre les examinateurs de brevets constitue, selon nous, l'une des pierres angulaires pour s'assurer d'examiner, avec le plus d'exactitude possible, une demande de nanobrevet⁸¹. Un groupe formé de plusieurs examinateurs de divers champs d'expertise examinant de concert une demande de nano-

76. WATAL (Aparna) et FAUNCE (Thomas A.), « Patenting Nanotechnology: Exploring the Challenges », (2011) 2 *WIPO Magazine* 25, 25.

77. LACOUR, *supra*, note 16, p. 6. Voir également WATAL et FAUNCE, *supra*, note 76, à la p. 25.

78. « Habituellement composé en référence à l'état du marché et des brevets d'ores et déjà déposés ou délivrés, l'état de la technique dans le domaine des nanotechnologies doit en effet prendre en considération des éléments nettement plus académiques, et se fonder, à titre principal, sur la littérature scientifique. Une telle composition ne peut, en outre, manquer de s'avérer compliquée encore par le fait que, les nanosciences et nanotechnologies étant intrinsèquement interdisciplinaires, les connaissances requises des examinateurs pour évaluer la nouveauté et l'activité inventive dans ces demandes spécifiques sont également très larges, allant de la biologie à la physique des matériaux, de l'électronique à la mécanique quantique. » LACOUR, *supra*, note 16, p. 5.

79. WATAL et FAUNCE, *supra*, note 76, p. 26.

80. NATIONAL CANCER INSTITUTE, « NCI Alliance for Nanotechnology in Cancer », Octobre 2006, en ligne : <http://nano.cancer.gov/action/news/featurestories/monthly_feature_2006_oct.pdf>. Voir également PARADISE, *supra*, note 34, p. 186.

81. « The patentability of inventions can only be adequately ascertained by somebody having good knowledge of the academic discussion and literature in the field of nanotechnology. » SCHELLEKENS, *supra*, note 10, p. 62. Voir également WILLIAMSON (Mark) et CARPENTER (James), « Traversing Art Rejections in Nanotechnology Patent Applications », (2010) 7 *Nanotechnology Law and Business* 131, 133.

brevet pourrait, à cet égard, être une avenue intéressante à explorer. Nous y reviendrons en deuxième partie d'article.

L'absence d'une « nanoterminologie » uniforme et adaptée au régime des brevets est un autre défi important avec lequel tous doivent composer, notamment lors de recherche d'art antérieur⁸². En effet, à l'heure actuelle, nous assistons à l'emploi de différents termes, parfois synonymes, afin de décrire le plus largement possible les inventions⁸³. Par exemple, certains peuvent employer le terme nanotubes, alors que d'autres utiliseront plutôt les termes nanofils ou nanofibres, pour décrire une invention qui, somme toute, réfère à la même nanostructure⁸⁴. D'autres n'hésitent pas non plus à utiliser des termes de façon interchangeable : le terme « puits quantiques », introduit par le brevet n° 6,500,622, a été revendiqué dans le brevet comme interchangeable avec le terme « nanocristaux semiconducteurs »⁸⁵. Par ailleurs, bien que certains bureaux de brevets (américain⁸⁶, européen⁸⁷ et japonais⁸⁸) aient amorcé un travail de développement d'une nomenclature propre aux nanotechnologies afin de guider le travail des examinateurs, ces efforts doivent être soutenus afin de poursuivre le travail d'uniformisation⁸⁹. Ainsi,

82. STILES (Amber Rose), « Hacking Through the Thicket: A Proposed Patent Pooling Solution to the Nanotechnology 'Building Block' Patent Thicket Problem », (2012) 4 *Drexel Law Review* 555, 562.

83. *Ibid.*

84. *Ibid.*

85. « Methods of Using Semiconductor Nanocrystals in Bead-based Nucleic Acid Assays », É.-U. Brevet n° 6,500,622 (22 mars 2001), tels que cités par STILES, *supra*, note 82, p. 562.

86. Voir à ce sujet le site web de l'USPTO : United States Patent and Trademark Office, « Class 977 Nanotechnology Cross-Reference Art Collection » (25 avril 2012), en ligne : USPTO.gov <http://www.uspto.gov/patents/resources/classification/class_977_nanotechnology_cross-ref_art_collection.jsp>. Pour une analyse approfondie des différents brevets octroyés en 2010 par cet organisme, consulter CASTRO (Francisco), « An Overview of USPTO's Class 977-Nanotechnology in 2010 », (2011) 8 *Nanotechnology Law and Business* 18. Ce sujet sera plus amplement expliqué en seconde partie, voir *infra*.

87. EUROPEAN PATENT OFFICE, « Nanotechnology and patents » (Rapport), en ligne : <[http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/623ECBB1A0FC13E1C12575AD0035EFE6/\\$File/nanotech_brochure_en.pdf](http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/623ECBB1A0FC13E1C12575AD0035EFE6/$File/nanotech_brochure_en.pdf)> ; WONGEL (Heiko) et FARASSOPOULOS (Antonios), « Changes to the IPC Effective from January 2011 », (2012) 34:1 *World Patent Information* 4 ; SCHEU (Manfred) *et al.*, « Mapping Nanotechnology Patents: the Epo Approach », (2006) 26:3 *World Patent Information* 204.

88. Japan Patent Office, en ligne : JPO.go <<http://www.jpo.go.jp/index.htm>>. Voir aussi ESCOFFIER (Luca), « A Brief Review of Nanotechnology Funding and Patenting in Japan », (2007) 4 *Nanotechnology Law and Business* 101.

89. La question de la classification sera par ailleurs plus amplement étudiée dans la seconde partie. À cet égard, un bref historique de l'élaboration de la Classification

ces défis linguistiques et terminologiques viennent certainement contribuer à la confusion et à la difficulté d'évaluer une demande de nanobrevet⁹⁰.

En plus de l'hyper-spécialisation des examinateurs de brevets et de la terminologie complexe et non uniforme avec laquelle ils doivent composer, il convient de dire quelques mots sur les critères de brevetabilité même afin de souligner certaines autres difficultés qui peuvent être rencontrées par les examinateurs de brevets en matière de nanotechnologies.

1.2.2 *Évaluation des critères de nouveauté et de non-évidence*

Des trois critères de brevetabilité, la nouveauté et la non-évidence sont les deux qui peuvent parfois poser problème, l'utilité étant bien souvent au rendez-vous vu l'aspect très technique et appliqué propre aux nanotechnologies⁹¹. Bien entendu, l'invention visée par la demande de brevet doit être davantage qu'une simple miniaturisation, l'unique réduction de taille n'étant pas susceptible de satisfaire le critère de nouveauté⁹². Les nouvelles propriétés qu'acquiert la matière à l'échelle nanométrique doivent donc se distinguer de celles observées à l'état macrométrique, voire micrométrique dans l'art antérieur. Le critère de nouveauté est donc rempli avec l'apparition de propriétés inhérentes à l'échelle atomique⁹³.

977 de l'USPTO sera présenté afin d'examiner la pertinence de créer une classification canadienne pour les nanobrevets. Voir *Infra* ; BARPUJARI, *supra*, note 20, p. 210 ; SCHELLEKENS, *supra*, note 20.

90. SYLVESTER et BOWMAN, *supra*, note 59, p. 371 ; LACOUR, *supra*, note 16, p. 700.

91. Pour une référence plus précise en droit canadien sur le critère de nouveauté, consulter les articles 2 et 28.2 de la *Loi sur les brevets* (L.R.C., c. P-4). Voir également PARADISE, *supra*, note 34, p. 175 et ZEKOS (Georgios I.), « Patenting Abstract Ideas in Nanotechnology », (2006) 9:1 *Journal of World Intellectual Property* 113, 124.

92. Voir l'affaire *In re Rose*, 220 F.2d 459, 464, 105 USPQ 237, CCPA 1955. Comme l'explique BARPUJARI, « claims directed to a lumber package of 'appreciable size and weight requiring handling by a lift truck' were held unpatentable over prior art lumber packages which could be lifted by hand because 'the elements and features perform, in combination, the same function as set forth in said prior art without giving an unobvious and unexpected result'. » BARPUJARI, *supra*, note 20, p. 210. Voir également BERNIER (Louise), DANIEL (Charles-Étienne) et LAPALME (Joanie), « Nanotechnologies, droit des brevets et principe de précaution », dans LEGAULT (Georges A.) et al., *Nanotechnologies et principe de précaution : forces et limites de l'appel au principe*, (Québec : Presses de l'Université Laval, 2012), p. 174.

93. PARADISE, *supra*, note 34, p. 175. Voir également BERNIER, DANIEL et LAPALME, *supra*, note 92, p. 174.

En ce qui a trait au critère de la non-évidence, l'un des principaux enjeux concerne aussi la miniaturisation de l'invention revendiquée à l'échelle nanométrique, alors que son pendant micrométrique ou macrométrique existe déjà⁹⁴. Plus particulièrement, il est possible que l'invention décrite par la demande du nanobrevet puisse être « anticipée » dans une description plus générale contenue dans un brevet préexistant⁹⁵. Ceci engendrerait comme conséquence directe le fait que la nanoparticule visée par le nanobrevet aurait déjà été « inventée », par la seule mise en œuvre d'un brevet préexistant, qui concerne toutefois des particules beaucoup plus grosses. Des examinateurs n'ayant pas les outils pour effectuer une recherche méticuleuse auraient alors le réflexe d'affirmer que la nanoparticule est évidente et pourraient rejeter la demande de brevet⁹⁶.

Afin d'éviter qu'une demande de brevet sur une nanoparticule ne soit rejetée pour manque de nouveauté ou évidence au seul motif qu'il s'agit d'une réduction de taille d'une invention préexistante, l'USPTO a indiqué dans un communiqué qu'il était préférable de spécifier qu'aucun avantage relié à la miniaturisation de l'invention préexistante n'avait été répertorié dans l'art antérieur⁹⁷. En d'autres termes, pour éviter un tel rejet, il vaut mieux indiquer que le nanobrevet comporte de nouvelles propriétés basées sur la taille et que de telles propriétés n'existaient pas dans l'art antérieur pour des molécules semblables, mais de taille différente⁹⁸. Ce faisant, cela permet d'indiquer plus clairement aux examinateurs que la nanoparticule revendiquée ne découle pas d'une simple réduction de taille et qu'elle est une nouvelle invention non évidente. De même, selon certains, il serait également préférable de mentionner que les procédés de fabri-

94. SCHELLEKENS, *supra*, note 10, p. 51 et s. ; BERNIER, DANIEL et LAPALME, *supra*, note 92, p. 175.

95. PARADISE, *supra*, note 34, p. 178.

96. *Ibid.*

97. « The USPTO has indicated that patent applicants would be more likely to avoid rejection on obviousness grounds if they affirmatively provide both a statement that the prior art did not recognize that the reduction of the disclosed invention to nanoparticle size would have specific benefits and recite a standard deviation from average particle size. » Voir à cet effet PARADISE, *supra*, note 34, p. 177 et s. Voir également, tel que cité par cet auteur, MOAZZAM LATIMER LLP, « USPTO Holds Second Nanotechnology Customer Partnership Meeting » (Mai 2004), 1 :1 *USPTO Connection*, en ligne : <<http://www.moazzamlaw.com/dev/Vol1-Issue1.pdf>>.

98. BERNIER, DANIEL et LAPALME, *supra*, note 92, p. 175.

cation de la nanoparticule visée par la demande de brevet n'avaient pas encore été créés à la date d'invention⁹⁹.

Cette première partie nous a permis d'identifier plusieurs facteurs qui peuvent influencer l'octroi de brevets dans le secteur des nanotechnologies, que ce soit d'une manière directe ou indirecte. En effet, compte tenu du contexte de développement et de l'incertitude provoquée par certaines particularités des nanotechnologies au moment de l'examen d'une demande de nanobrevet, plusieurs peuvent comporter des revendications très larges ou qui empiètent les unes sur les autres. Ceci peut ralentir le développement technologique et économique des nanosciences¹⁰⁰. Si l'on ajoute les particularités liées à la multidisciplinarité des nanotechnologies, à l'absence de nomenclature uniformisée, à la formation très ciblée des examinateurs et aux difficultés liées à l'évaluation des critères de brevetabilité, on réalise que le contexte même de la recherche technoscientifique peut générer certains obstacles pour le développement adéquat des nanotechnologies. Ainsi, le fossé entre la réalité du développement technologique des nanosciences et le fonctionnement du système traditionnel des brevets est donc de taille et les choses risquent de se complexifier compte tenu de la frénésie avec laquelle on dépose des demandes de brevets dans ce domaine.

Il nous apparaît dès lors important de réfléchir à certaines avenues et pistes de solutions qui permettraient un développement technologique plus efficace et un encadrement juridique plus adapté des nanosciences.

2. PISTES DE SOLUTIONS POUR UN DÉVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE PLUS EFFICACE DES NANOSCIENCES

Les particularités examinées en première partie d'article influencent non seulement la recherche et le développement, mais aussi l'appropriation des connaissances, leur accès et leur utilisation dans un domaine de pointe hautement prometteur. Il est donc nécessaire,

-
99. PARADISE, *supra*, note 34, p. 178. Voir également STIPKALA (Jeremy M.), « Overcoming Obviousness When Patenting Nanotechnology Inventions », (2005) 23 *Nature Biotechnology* 677, 677 où l'auteur affirme qu'un « product is not obvious as a matter of law unless a process for making that product is also obvious. »
100. CLARKSON et DEKORTE, *supra*, note 50, p. 181 et 182. Voir également LACOUR, *supra*, note 16, p. 10 ; SYLVESTER et BOWMAN, *supra*, note 59, p. 377 et 378 ; HARRIS, *supra*, note 54, p. 177 et s. ; D'SILVA, *supra*, note 20, p. 302.

pour cette deuxième partie, de réfléchir à des alternatives et des solutions adaptées pour assurer un accompagnement adéquat du développement nanotechnologique. Bien qu'il existe plusieurs alternatives pour encourager les industries et les autres acteurs impliqués dans le développement des nanotechnologies à s'investir dans cet accompagnement¹⁰¹, deux propositions seront plus amplement étudiées au cours de cette seconde partie. La première suggère la création d'une catégorisation spécifique aux nanotechnologies à l'OPIC. La seconde explore quant à elle la possibilité de favoriser la coopération entre les divers acteurs en examinant la pertinence de créer un regroupement de type *Creative Commons* et d'organiser un *pool* de nanobrevets.

2.1 Création d'une nouvelle catégorie pour la classification des nanobrevets au Canada

L'une des principales causes de la formation des *patent thickets* et de l'existence de brevets sur les « briques de base » et outils de recherche est, indubitablement, l'octroi de brevets comportant une application ou des revendications très larges. Ceci a comme conséquence directe de générer des enchevêtrements de droits de propriété intellectuelle au sein de plusieurs secteurs technologiques et de compliquer la recherche d'art antérieur pour les examinateurs¹⁰².

Il est, plus que jamais, important de tenter de briser ce cycle et d'apporter des solutions susceptibles de contribuer à régler cette situation. À cet effet, la création d'une catégorie spécialisée à l'Office de la propriété intellectuelle du Canada (OPIC) pour les nanotechnologies constituerait certainement un pas important dans cette direction.

2.1.1 Historique de la création de la Classification 977 de l'USPTO

D'abord, examinons brièvement le fil des événements qui ont mené à la création de la classe 977 de l'USPTO en 2005. La pertinence d'une telle référence s'explique par le fait que 79 % des collaborations internationales auxquelles participent les scientifiques

101. MAKKER (Amit), « The Nanotechnology Patent Thicket and the Path to Commercialization », (2010-2011) 84 *Southern California Law Review* 1163, 1185 à 1202 ; HARRIS, *supra*, note 54, p. 177 à 179.

102. CLARKSON et DEKORTE, *supra*, note 50, p. 182.

canadiens proviennent des États-Unis¹⁰³. Une recension des brevets octroyés par l'USPTO entre 2001 et 2003 a démontré que près de 3700 d'entre eux comprenaient au moins un terme faisant référence aux nanotechnologies¹⁰⁴. Ces derniers relevaient de près de 200 classes de brevets différentes selon le système de classification de l'USPTO et furent examinés par 794 examinateurs provenant d'une pluralité de secteurs, ce qui représente environ le quart de tous les examinateurs travaillant pour l'office américain¹⁰⁵.

Face aux inquiétudes que plusieurs ont exprimées quant au nombre impressionnant de nanobrevets déposés et à la méconnaissance par les examinateurs de l'ensemble des concepts scientifiques reliés aux différentes sphères des nanotechnologies, l'USPTO a amorcé, en novembre 2001, la mise en œuvre du projet pour l'élaboration de la Classification 977, qui s'est concrétisée en octobre 2005¹⁰⁶. Dans un premier temps, afin de définir et de préciser la portée des nanotechnologies, l'office américain a déterminé qu'une nanostructure serait : « an atomic, molecular, or macromolecular structure that : (a) [h]as at least one physical dimension of approximately 1-100 nanometers ; and (b) [p]ossesses a special property, provides a specialfunction, or produces a special effect that is uniquely attributable to the structure's nanoscale physical size¹⁰⁷ ».

Par la suite, l'USPTO a établi cinq catégories d'invention pouvant référer aux nanotechnologies : « (i) nanostructures and chemical compositions of nanostructure ; (ii) devices that include at least one nanostructure ; (iii) mathematical algorithms (e.g., compu-

103. SCHIFFAUEROVA (Andrea) et BEAUDRY (Catherine), « Canadian Nanotechnology Innovation Networks : Intra-cluster, Inter-cluster and Foreign Collaboration », (2009) 2:4 *Journal of Innovation Economics* 119, 134.

104. SAMPAT (Bhaven), *Examining Patent Examination: an Analysis of Examiner and Applicant Generated Prior Art*, National Bureau of Economics, Cambridge (MA), Summer Institute, 2004, tel que cité par CLARKSON et DEKORTE, *supra*, note 50, p. 182. À noter toutefois que ces estimations peuvent varier énormément selon les différentes analyses effectuées. Une recherche effectuée dans NanoBank, une librairie digitale publique d'articles, de brevets et de bourses fédérales des États-Unis, par SCHIFFAUEROVA et BEAUDRY pour recenser les nanobrevets déposés à l'USPTO entre 1976 et 2005 aurait donné près de 240 000 résultats. Voir à cet effet SCHIFFAUEROVA et BEAUDRY, *supra*, note 103, p. 121.

105. CLARKSON et DEKORTE, *supra*, note 50, p. 182.

106. PARADISE, *supra*, note 34, p. 184.

107. U.S. PATENT & TRADEMARK OFFICE, *Classifications Definitions: Class 977 Nanotechnology*, octobre 2010, en ligne : USPTO.gov <<http://www.uspto.gov/web/patents/classification/uspc977/defs977.htm>> [ci-après USPTO Class 977] et PARADISE, *supra*, note 34, p. 188.

ter software, etc. specifically adapted for modeling configurations or properties of nanostructure ; (iv) methods or apparatuses for making, detecting, analyzing, or treating nanostructure ; and (v) specified particular uses of nanostructure¹⁰⁸ ».

L'office américain a ensuite mis en place un comité spécial composé de 25 experts de l'USPTO, chargé de dresser une liste des termes les plus fréquemment utilisés dans la rédaction d'une revendication de nanobrevet, ce qui a permis d'identifier les publications reliées aux nanotechnologies dans la base de données¹⁰⁹. Parallèlement à ces travaux, plusieurs forums publics ont eu lieu, au cours desquels les utilisateurs de la base de données de l'USPTO étaient invités à partager leurs expériences et idées¹¹⁰. L'USPTO a également collaboré étroitement avec l'Office européen des brevets (EPO) et l'Office japonais des brevets (JPO) aux fins de cette initiative¹¹¹. En août 2004, l'USPTO a déposé une première ébauche, soit le résumé de ce qui allait devenir sa nouvelle classification¹¹². Les objectifs poursuivis étaient ainsi de faciliter les recherches d'art antérieur relié aux nanotechnologies et de centraliser tous les brevets émis et les demandes de dépôt de brevets en une grande collection prévue à cet effet¹¹³. Avant cette première ébauche de la Classification 977, une recherche avec un mot-clé comportant le préfixe « nano » pouvait comporter des milliers de résultats, la plupart de ceux-ci ne référant pas directement aux nanotechnologies¹¹⁴.

108. USPTO Class 977, *supra*, note 107 et PARADISE, *supra*, note 34, p. 188.

109. PARADISE, *supra*, note 34, p. 184.

110. *Ibid.*

111. *Ibid.* Il est également intéressant de constater que l'élaboration de la classification européenne des nanotechnologies de l'EPO s'est également déroulée dans les mêmes circonstances : « The identification of nanotechnology patents requires elaborate work. In the EPO case (Scheu et al, 2006), a nanotechnology working group (NTWG) was created in 2003. At first, the NTWG worked on the definition of nanotechnology, referred to in section 2.1, for watching trends in nanotechnology patents. After that, the NTWG identified nanotechnology patents through keyword searches, consultations with nanotechnology experts in the EPO, and peer reviews by external experts. Patent applications from 15 countries or organisations⁴ were analysed. As a consequence of these endeavours, about 90 000 patent or non patent literature documents out of 20 million documents were tagged to class Y01N. » Voir à cet effet : ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES (OCDE), *Capturing Nanotechnology's Current State of Development via Analysis of Patents* (STI working paper 2007/4), 2007, p. 12.

112. PARADISE, *supra*, note 34, p. 185.

113. *Ibid.*

114. *Ibid.*

Le principal avantage de cette nouvelle classification était donc, comme l'explique Paradise :

[...] to weed out prior art that was not actually developed by nanotechnology or did not actually contain nano-sized materials. For a variety of reasons, including the massive federal funding initiative supporting nanotechnology research and development as well as misunderstandings about nanotechnology, many inventors, scientists, and companies (often inaccurately) describe their research, inventions, or resulting products as involving or containing nanotechnology.¹¹⁵

La Classification 977 a été officialisée un an plus tard, en novembre 2005, et comporte 263 sous-classes, chacune permettant d'organiser et de classer les inventions appartenant à l'une de cinq catégories d'inventions mentionnées ci-haut selon différentes caractéristiques énoncées pour chacune des sous-classes¹¹⁶. Toutefois, tel que le remarque Paradise, aucun groupe d'examineurs spécifiquement dédié à la tâche d'examiner des demandes de nanobrevets n'a été formé à ce jour¹¹⁷. Les demandes continuent donc d'être réparties entre les examinateurs selon la principale discipline visée par les revendications de la demande, ce qui est loin d'être idéal¹¹⁸.

Ainsi, prenons l'exemple du brevet n° 5,629,021 portant sur des nanoparticules micellaires, qui permettent notamment d'optimiser le transport de certains médicaments de façon topique, c'est-à-dire en un site très spécifique et localisé¹¹⁹. Dans la section « Current U.S. Class », il est d'abord classé dans la catégorie 424/489¹²⁰. Toutefois, il est également classifié sous les mentions suivantes : 977/773¹²¹,

115. *Ibid.*

116. *Ibid.* Voir également CLARKSON et DEKORTE, *supra*, note 50, p. 182 ; BARPUJARI, *supra*, note 20, p. 210.

117. PARADISE, *supra*, note 34, p. 185.

118. *Ibid.*

119. « Micellar Nanoparticles », É.-U. Brevet n°5,629,021 (31 janvier 1995). Cet exemple est tiré du texte de PARADISE, *supra*, note 34, p. 188.

120. « Drug, Bio-affecting and Body Treating Compositions; Preparations Characterized by Physical Form; Particulate Form » ; PARADISE, *supra*, note 34, p. 188.

121. « Nanoparticle (Structure Having Three Dimensions of 100 nm or Less): This Subclass Is Indented under Subclass 700. Subject Matter Wherein All Three of the Nanostructure's Physical Dimensions are of 100 nm or Less ». Voir USPTO Class 977, *supra*, note 107. Voir également PARADISE, *supra*, note 34, p. 188.

977/915¹²² et 977/926¹²³. Ce faisant, le brevet sur les nanoparticules micellaires est répertorié en fonction de la taille nanométrique de celles-ci, mais également en fonction des usages projetés. Ce sont donc les caractéristiques principales propres à l'invention nanotechnologique qui sont répertoriées dans la Classification 977, ce qui permet de simplifier énormément les recherches effectuées par les examinateurs.

Mentionnons également qu'en 2009, la Classification 977 regroupait 4815 nanobrevets¹²⁴. En octobre 2011, ce nombre s'élevait à 7304, dont 3439 octroyés pour l'année 2011 seulement¹²⁵. En date du 5 juillet 2012, le nombre de brevets octroyés depuis le début de l'année s'élevait à 2137¹²⁶. Le nombre de brevets octroyés sous la nouvelle classification augmente donc d'année en année. L'avantage de la classification est indéniable : la création de ces catégories spécifiques aux nanotechnologies apporte une piste de solution concrète au problème de la multiplication de brevets et permet de diminuer les enchevêtrements de droits de propriété intellectuelle et de faciliter la tâche des examinateurs.

2.1.2 La situation canadienne et la création d'une classe spécialisée

Au Canada, la situation est différente. À l'heure actuelle, bien que le Canada soit un joueur d'importance en matière de recherches en nanosciences, peu de nanobrevets canadiens ont été déposés

122. « Therapeutic or Pharmaceutical Composition: this Subclass Is Indented under Subclass 904. Subject Matter Comprising a Chemical Compound Constructed to Treat an Affliction or a Disease of a Body », USPTO Class 977, *supra*, note 115 et PARADISE, *supra*, note 34, p. 188.

123. « Topical Chemical (E.g., Cosmetic or Sunscreen, etc.): this Subclass Is Indented under Subclass 904. Subject Matter Wherein the Nanostructure Is Used for Exterior Surface of the Body », USPTO Class 977, *supra*, note 115 et PARADISE, *supra*, note 34, p. 188.

124. SCHIFFAUEROVA et BEAUDRY, *supra*, note 103, p. 122.

125. RUTT (J. Steven), « Carbon Nanotube Industry and Patents – Ten Years Later » (22 octobre 2011), Cleantech & Nano, en ligne : <<http://www.nanocleantechblog.com/2011/10/22/carbon-nanotube-industry-and-patents-ten-years-later/#more->> ; RUTT (J. Steven), « 2011 finishes with record number of nanotech 977 patent publications » (31 décembre 2011), Lexology, en ligne : <<http://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=c4007d55-be22-43a3-b134-de213cf50101>>.

126. RUTT (J. Steven), « United States: USPTO Has Now Published Over 2,000 Nanotechnology Patent Applications in 2012: The Explosion Continues », (16 juillet 2012), Mondaq, en ligne : <<http://www.mondaq.com/unitedstates/x/186794/Patent/USPTO+Has+Now+Published+Over+2000+Nanotechnology+Patent+Applications+in+2012+The+Explosion+Continues>>.

uniquement au Bureau des brevets de l'Office de la propriété intellectuelle du Canada (OPIC). En 2008, une étude réalisée par Yegul *et al.* dans la base de données de Derwent Innovation Index a démontré que le Canada se classait au 16^e rang des inventions nanotechnologiques brevetées dans un pays, loin derrière les États-Unis, le Japon, la Chine, l'Allemagne, la Corée du Sud, la France et le Royaume-Uni, pour la période se situant entre 1998 et 2004, avec seulement une centaine de nanobrevets octroyés par le Bureau des brevets de l'OPIC contre 6770 octroyés par l'USPTO¹²⁷. Néanmoins, la contribution canadienne est bien plus significative lorsque les recherches sont effectuées dans les bases de données de l'USPTO¹²⁸. En effet, dans une étude réalisée en 2009 par Schiffauerova et Beaudry, 1443 nanobrevets comportant au moins un inventeur résidant au Canada ont été recensés dans la base de données NanoBank, une librairie virtuelle contenant diverses informations reliées aux nanotechnologies et extraites des bases de données de l'USPTO¹²⁹. De plus, il appert d'une seconde étude des bases de données de l'USPTO produite en 2011 que le Canada est 5^e producteur en importance de brevets en nanotechnologie¹³⁰.

Ainsi, les apparences peuvent être trompeuses : le Canada est un joueur très important dans le secteur des nanobrevets, mais comme les autres marchés possèdent une attraction importante, très peu de brevets sont déposés uniquement à l'OPIC¹³¹. Comme l'expliquent Beaudry et Schiffauerova : « Canadian inventors usually patent both in Canada and in the US. Canadian companies generally choose to protect their intellectual property in the US, where market

127. YEGUL (M. Fatih), YAVUZ (Mustafa) et GUILD (Paul), « Nanotechnology: Canada's Position in Scientific Publications and Patents », (2008) PICMET 2008 Proceedings, Le Cap, Afrique du Sud, 27-31 juillet 2008, p. 709.

128. *Ibid.*, p. 712 : « Another interesting finding is that Canada is not that successful in terms of patents when other patent databases than USPTO are taken as data source (such as Derwent, EPO or JPO). Even searching the CIPO database give a very small number of patents. »

129. SCHIFFAUEROVA et BEAUDRY, *supra*, note 103, p. 124.

130. BEAUDRY et SCHIFFAUEROVA, *supra*, note 35, p. 666 : « Canada Seems to be More Successful in Nanotechnology Patenting : LI *et al.* (2007) place Canadian patent assignees to the 5th rank. Wong *et al.* (2007) make a distinction between assignees and inventors in their study. Based on their results, Canada ranks 6th when the total number of patents assigned is counted, but improves its position to the 5th rank when the patents invented are counted. » Voir également les conclusions de YEGUL, YAVUZ et GUILD, *supra*, note 127, p. 712 : « While Canada ranks between 10th and 13th place in publications in various studies, for ranking of patents it goes up to 5th place especially when USPTO is used as the patent database. »

131. BEAUDRY et SCHIFFAUEROVA, *supra*, note 35, p. 666.

opportunities are greater and still easily accessible »¹³². Le potentiel canadien en nanotechnologies reste donc, malgré tout, bien présent.

Compte tenu de l'importance de la collaboration canado-américaine énoncée ci-haut, il nous apparaît plus que jamais essentiel de développer, au sein de l'OPIC, une catégorie spécifiquement réservée aux nanotechnologies, calquée sur celle de l'USPTO. En effet, la situation engendrée par le dépôt massif de nanobrevets à l'USPTO entre les années 1990 et 2004 peut certainement être évitée, vu le nombre beaucoup plus limité de nanobrevets canadiens déposés et octroyés à l'heure actuelle. Comme nous pensons que la mise en œuvre de cette classification puisse s'effectuer sans trop compromettre le fonctionnement de l'OPIC, il semble opportun d'adopter une position de prévention et commencer à élaborer les balises structurant une catégorie à part entière, similaire à la Classification 977. Ainsi, comme la majorité des nanobrevets émergeant du Canada sont déposés à la fois au Canada et aux États-Unis, l'utilisation d'une catégorisation semblable de sous-classes permettrait de conserver une certaine uniformité entre les deux bureaux de propriété intellectuelle. De plus, compte tenu de l'importance de la collaboration canado-américaine, cette classification uniforme encouragerait les inventeurs canadiens et américains à déposer leurs brevets à la fois aux États-Unis et au Canada. Aux fins de la mise en place de cette nouvelle classification canadienne, il serait également intéressant de prévoir un mode d'examen des demandes de nanobrevets en équipes multidisciplinaires. Ceci permettrait de pallier aux problèmes ci-haut mentionnés et souvent rencontrés par les examinateurs qui possèdent des formations très ciblées qui ne leur permettent pas toujours une compréhension adéquate des inventions nanotechnologiques qui font intervenir une multitude de disciplines¹³³. Un tel travail d'équipe permettrait également de meilleures recherches d'art antérieur, compte tenu de la spécialisation respective de chacun des membres. Notons également que puisque cette coopération multidisciplinaire dans l'évaluation de nanobrevets se fait toujours attendre au sein de l'USPTO, le Canada pourrait être pionnier en la matière en coordonnant sa mise en œuvre au sein de l'OPIC.

En somme, l'élaboration d'une classification propre aux nanotechnologies représente une des solutions pour faciliter les recherches adéquates d'art antérieur et ainsi limiter l'octroi de brevets à

132. *Ibid.*

133. Voir notamment *supra*, section 1.2.1, où sont analysés les problèmes rencontrés par les examinateurs.

large portée et la formation de *patent thickets*. Toutefois, cette proposition doit s'inscrire dans un cadre plus global d'accompagnement du développement des nanotechnologies. C'est pourquoi la mise en place de mesures favorisant un meilleur échange entre les détenteurs de brevets afin de permettre d'augmenter le dialogue et la collaboration entre ces derniers constitue une autre avenue à explorer.

2.2 Repenser la coopération entre les détenteurs de brevets

À l'heure actuelle, le dialogue entre les divers acteurs impliqués dans le secteur des nanotechnologies n'est pas optimal et les échanges ne sont pas toujours très faciles. La négociation et l'octroi de conventions de licences ou les recours devant les cours de justice, selon le degré de coopération des cocontractants, peuvent entraîner des coûts non négligeables pour les acteurs impliqués¹³⁴. De plus, bien que les conventions de licences, qu'elles soient croisées ou non, puissent représenter des choix intéressants pour éviter des recours judiciaires, la multitude, la diversité, la nature et la vocation des acteurs impliqués peuvent sérieusement compliquer le processus de négociation. Les coûts et les obstacles liés à la communication et à la prévention des différends sont, pour l'instant, importants. Le modèle traditionnel doit donc être remanié de façon à ce que ces intervenants puissent trouver un terrain d'entente davantage accessible et approprié et ainsi permettre un échange accru de connaissances, une meilleure circulation d'idées et la promotion du développement technologique. Parmi les différents moyens pouvant favoriser les échanges, deux avenues seront explorées au cours de la prochaine section. D'abord, nous analyserons la faisabilité d'appliquer le modèle de l'*Open Source*, soit la mise en commun et le partage public d'un certain bagage défini de connaissances¹³⁵, au domaine des nanotechnologies. Par la suite, une avenue un peu plus connue en droit des brevets, soit les *pools* de brevets, sera également abordée en lien avec les nanotechnologies.

2.2.1 Le modèle de l'*Open Source*

Le modèle de l'*Open Source* est un modèle de mise en commun des ressources impliquant un partage gratuit des connaissances sur

134. D'SILVA, *supra*, note 20, p. 306.

135. Cette méthode non-traditionnelle s'est illustrée notamment grâce à l'internet et le logiciel libre Linux représente l'une de ses meilleures réussites. « What is Linux », en ligne : Linux.org <<http://www.linux.org/article/view/what-is-linux>>. Voir également D'SILVA, *supra*, note 20, p. 306.

un produit ou une technologie et permettant que des modifications libres de droits y soient apportées par la communauté, sans qu'aucune discrimination en lien avec une autre technologie, produit ou groupe quelconque de personnes soit autorisée¹³⁶. Ce partage a l'avantage d'être très rapide, efficace et d'encourager plus facilement la diffusion des connaissances et donc, le développement technologique lui-même¹³⁷. Tel que le précise Lounsbury *et al.*, une approche basée sur ce modèle

[...] provides an alternative model and set of mechanisms that emphasizes collective benefits and goals. At a very basic level, open source models reward re-use – they reward people whose ideas and technologies are most widely used by distributing credit and attribution to the individuals who create and contribute. This re-distribution of social capital and reputation is often sufficient incentive to participate, and the widespread use of an idea is seen as a metric of its success (Weber, 2005 ; Feller, Fitzgerald, Hissam, &Lakhani, 2005).¹³⁸

Le modèle *Open Source* a été popularisé dans le domaine de l'informatique et des logiciels¹³⁹ et l'idée de l'appliquer aux nanotechnologies est de plus en plus discutée¹⁴⁰. Les différences entre le monde des nanotechnologies et le monde des logiciels sont multiples ; parmi les plus importantes, citons la multidisciplinarité, la variété des applications, les coûts et capitaux requis et la multiplicité des acteurs qui gravitent autour des nanotechnologies¹⁴¹. Malgré ces différences, l'*Open Source* n'est certainement pas incompatible avec le domaine des nanotechnologies¹⁴².

136. « The Open Source Definition », en ligne : Open Source Initiative <<http://opensource.org/docs/osd>>.

137. BRUNS (Bryan), « Open Sourcing Nanotechnology Research and Development: Issues and Opportunities », (2001) 12 *Nanotechnology* 198.

138. LOUNSBURY (Michael) *et al.*, « Toward Open Source Nano: Arsenic Removal and Alternative Models of Technology Transfer », dans *Measuring the Social Value of Innovation: A Link in the University Technology Transfer and Entrepreneurship Equation*, Gary D. LIBECAP, éd., (2009) 19 *Advances in the Study of Entrepreneurship, Innovation and Economic Growth* 57.

139. D'SILVA, *supra*, note 20, p. 306.

140. BRUNS *supra*, note 137 ; SYLVESTER et BOWMAN, *supra*, note 59, p. 379 ; Joel D'SILVA, *supra*, note 20, p. 306. Voir également LEMLEY, *supra*, note 58, p. 626 et 627.

141. *Ibid.*

142. Cette citation l'explique d'ailleurs très bien : « Open source possibilities are important in the context of nanotechnology because such an approach can help focus more directly on goals such as regional economic growth or innovativeness, as well as use value of technology by peoples near and far. This is in contrast to exchange value metrics such as patents awarded, start-ups created, and

Il s'agit donc de repenser différemment la valorisation de l'innovation et de prioriser, dans certains cas, la collaboration et l'entraide, plutôt que la confrontation monopolistique propre au modèle des brevets. De façon plus concrète, le modèle de l'*Open Source nano* toucherait plusieurs aspects des nanotechnologies comme les designs, schémas, synthèse ou code source d'un logiciel pour l'élaboration d'un nanomatériau particulier, etc.¹⁴³. Quel que soit le médium employé, les critères de tout modèle *Open Source* doivent être les suivants : il doit être facile à divulguer, les modifications doivent être légales et faciles à effectuer et il devrait encourager la contribution réciproque de nouvelles idées d'apprentissage collectif¹⁴⁴. Si ces critères ne sont pas rencontrés, aussi bien qualifier le tout de simple publication statique, car c'est grâce à l'échange dynamique que de nouvelles idées viennent encourager l'évolution des connaissances¹⁴⁵.

À titre d'exemple d'*Open Source nano*, un premier projet a été publié sur le site d'OSNano.net, où la synthèse complète de nanocristaux de magnétite a été publiée intégralement¹⁴⁶. Ces nanocristaux magnétisés permettent la décontamination de l'eau en se liant à l'arsenic avec l'aide d'un aimant¹⁴⁷. La fabrication de ces nanocristaux ne requiert aucun équipement spécialisé et peut très bien s'effectuer avec des outils et ingrédients de cuisine, tels que du Drano™, de l'huile d'olive et du vinaigre¹⁴⁸. Il est intéressant de noter que les étapes à suivre pour réaliser ce projet ont été reprises, adaptées et publiées par plusieurs auteurs, ceux-ci faisant explicitement la promotion de l'*Open Source nano*¹⁴⁹. Leur plaidoyer est d'ailleurs particulièrement digne d'intérêt à cet égard :

revenues generated that dominate current university TTO [technology transfer offices] thinking and are rooted in the inventor – entrepreneur model of profit maximization (see Mars, Slaughter, & Rhoades, Forthcoming). While the profit-maximization model can also contribute to the achievement of collective outcomes, it is unclear if it is the best model, or at least whether it is the only model that should be utilized. In fact, it may be that a stringent IP focus may be appropriate for the development of some innovations, while open source approaches may be more efficacious for others » : LOUNSBURY *et al.*, *supra*, note 138, p. 57.

143. *Ibid.*, p. 59 à 60.

144. *Ibid.*

145. *Ibid.*

146. OS Nano, « Make Magnetite Nanocrystals », en ligne : OpenSourceNano.net <<http://opensourcenano.net/projects/project1/>>.

147. *Ibid.*

148. *Ibid.*

149. YAVUZ (Cafer T.) *et al.*, « Pollution Magnet: Nano-magnetite for Arsenic Removal from Drinking Water », (2010) 32:4 *Environmental Geochemistry and Health* 327.

Open source software benefits from the contributions of individuals that are not the original authors of that software, thereby leading to a dynamic optimization that is well-suited to the specific application for which they are intended. If freely licensed, free and open source software (FOSS) puts underdeveloped countries on an equal footing with the developed world in terms of innovating new technologies (Weber 2004 ; Kelty 2008). This concept could also be employed to disseminate life-saving technologies, such as diagnostic tools, sustainable energy sources, and in our case, arsenic remediation (Lounsbury *et al.* 2009).¹⁵⁰

Cet exemple illustre bien la volonté de certains de disséminer gratuitement les connaissances en nanotechnologies afin de les rendre plus accessibles aux autres chercheurs et au grand public. De plus, cette volonté est parfois également partagée par des acteurs du secteur privé, tels que Nanorex Inc.¹⁵¹ ou NanoCAD¹⁵², qui ont proposé la mise en place de programmes informatiques basés sur le modèle *Open Source* afin d'aider les chercheurs à mieux visualiser les interactions et structures nanoscopiques, notamment avec

150. *Ibid.*

151. « The growing SDN community has developed many software tools, and will develop many more in the years to come. Nanorex is developing open-source software that provides tools for visualization, modeling, and manipulation of DNA structures, and that provides interfaces for integrating these capabilities with existing and future software tools developed within the SDN community. [...] Researchers will want to keep control of the tools they create, both to ensure their quality and to get proper credit when they are used. These tools can be treated as distinct open-source projects, giving researchers full control of the content of software that appears under their names. User interface conventions in NanoEngineer-1 will give clear credit to the creator of a tool when it is used. Rather than absorbing contributions and making them invisible, the project will offer researchers a new distribution channel that can make their work better known, better supported, and more widely used. » Voir « An open-source framework will enable collaborative development of software tools », en ligne : Nanorex Inc. : <<http://www.nanoengineer-1.com/content/>>. Cette idée de programmes informatiques basés sur l'*Open Source* est également proposé par D'SILVA, *supra*, note 20, p. 306.

152. « nanoCAD is easy-to-use CAD [Computer-Aided Design] application delivering great user experience by providing classic interface and native .dwg support. Being ultimate 2D design tool nanoCAD has been built to deliver design and project documentation regardless of the industry an enterprise is operating at. nanoCAD includes all necessary tools required for basic design and allows creating and editing 2D and 3D vector objects. nanoCAD provides innovative, collaborative and customizable features to enhance your efficiency. nanoCAD is also free CAD platform with several API's serving different goals from routine task automation to complex CAD application development. » Voir le site internet de nanoCAD, en ligne : <<http://nanocad.com/>>. Voir également D'SILVA, *supra*, note 20, p. 306.

l'ADN¹⁵³. Le but visé par de tels logiciels est de rendre disponibles gratuitement et rapidement des programmes informatiques pour les chercheurs en permettant leur optimisation constante par la communauté informatique et scientifique¹⁵⁴.

Bien qu'il diffère des idéologies économiques basées sur le profit, l'exclusivité et le monopole, le modèle de l'*Open Source* peut certainement coexister avec le système des brevets¹⁵⁵. En effet, un modèle hybride pourrait ainsi s'implanter : certains aspects pouvant être régis par le modèle de l'*Open Source*, tels les schémas, designs et logiciels de modélisation énoncés ci-haut, et d'autres, par le système des brevets. Le recours à l'*Open Source* pourrait ainsi constituer une alternative intéressante à l'appropriation et représenter une piste de solution à certains problèmes d'accès et de monopole identifiés en première partie d'article.

Un autre type de collaboration, encore une fois à visée multidisciplinaire, pourrait aussi être très intéressant : les *pools* de nanobrevets.

2.2.2 Les pools de nanobrevets

L'un des modes les plus couramment utilisés dans l'échange de droits de propriété intellectuelle est l'octroi de licences. Toutefois, comme nous l'avons vu dans la première partie, la pluralité et la multidisciplinarité des acteurs, de même que les brevets déjà octroyés sur des « briques de base » et outils de recherche compliquent sérieu-

153. Voir le site web de Nanorex Inc., *supra*, note 151.

154. L'un des meilleurs moyens pour rendre le tout davantage accessible au grand public, tout en se préoccupant de protéger les droits de propriété intellectuelle en étant issus réside dans l'utilisation de licences *Creative Commons*. Ces licences peuvent s'avérer être des outils efficaces qui viennent optimiser la diffusion publique sur deux plans. D'abord, en facilitant l'application des droits d'auteur relatifs au contenu et aux données lorsque les scientifiques publient leurs recherches dans un article et que celui-ci est accessible au grand public. De plus, des modèles de licence d'exploitation à titre gratuit, libre de redevances, (*Creative Commons Public Patent Licence*) peuvent également être adaptés et signés par les détenteurs d'un nanobrevet afin d'en permettre son utilisation publique. Voir à ce sujet LOUNSBURY *et al.*, *supra*, note 138, à la p. 62 et les sites internet suivants : [Creative Commons – Science](http://creativecommons.org/science), en ligne : <<http://creativecommons.org/science>> ; [CC Public Patent Licence](http://wiki.creativecommons.org/CC_Public_Patent_License), en ligne : <http://wiki.creativecommons.org/CC_Public_Patent_License>.

155. LOUNSBURY *et al.*, *supra*, note 138, p. 62 : « It is unlikely that open source strategies will completely supersede traditional patent and licencing approaches ; they will however complement the existing system and in certain cases offer a more conducive alternative. »

sement les choses¹⁵⁶. Le jargon utilisé et l'absence de nomenclature uniformisée complexifient les dialogues et les pratiques de recherche et autres manipulations effectuées en laboratoire peuvent différer selon les secteurs technologiques, ce qui peut amener une foule de contraintes différentes d'une industrie à une autre. Ainsi, le mode classique de négociation de licences, ou même de licences croisées, s'en trouve affecté et justifie la recherche d'idées nouvelles pour permettre d'impliquer ces acteurs dans un véritable dialogue multidisciplinaire¹⁵⁷.

De façon générale, un *pool* de brevets se définit comme étant « [...] a single entity, in some cases a newly formed entity, licencing the patents of multiple companies as a package among the members of the pool and to third parties »¹⁵⁸. Comme les brevets sont tous regroupés et négociés ensemble, la diminution du nombre d'ententes à négocier et d'intervenants impliqués réduit, de façon importante, les coûts de transaction, normalement associés aux licences croisées¹⁵⁹. La plupart des licences croisées habituellement négociées impliquent que seules les parties au contrat aient accès aux connaissances brevetées sans que des tiers puissent en bénéficier ; grâce aux *pools* de brevets, les compagnies peuvent, au contraire, bénéficier d'un accès centralisé à toutes les licences nécessaires à leurs activités industrielles en échange d'une contribution monétaire, ce qui facilite le développement technologique dans son ensemble¹⁶⁰. Ces *pools* de brevets favorisent le dépôt de brevets d'amélioration sur des applications pouvant être déjà visées par un brevet¹⁶¹. De même, ils contribuent à diminuer les risques de litige et les coûts y étant associés¹⁶². La formation de tels *pools* de brevets permet ainsi d'encourager l'innovation et d'échapper à l'immobilisme parfois engendré par les enchevêtrements des droits de propriété intellectuelle¹⁶³. Enfin, certains facteurs doivent être analysés minutieusement au moment de la formation de ces *pools* de nanobrevets, notamment les différentes normes sur la concurrence émises par les autorités *anti-trust*, la pluralité des brevets détenus pour un secteur donné, la volonté des acteurs de s'investir dans le *pool*, la volonté de ceux-ci de

156. SYLVESTER et BOWMAN, *supra*, note 59, p. 378.

157. *Ibid.*

158. MAKKER, *supra*, note 101, p. 1190.

159. *Ibid.* Voir également D'SILVA, *supra*, note 20, p. 303 ; SYLVESTER et BOWMAN, *supra*, note 59, p. 379.

160. Voir STILES, *supra*, note 82, p. 576. Voir également Joel D'SILVA, *supra*, note 20, p. 303.

161. *Ibid.*

162. *Ibid.*

163. *Ibid.*

négocier les brevets détenus au sein du *pool* et la validité légale des titres de propriété intellectuelle détenus¹⁶⁴.

L'idée de la création de *pools* de nanobrevets commence à être de plus en plus populaire¹⁶⁵. En effet, ceux-ci pourraient constituer une solution appropriée pour encourager la coopération entre les divers acteurs et dénouer l'impasse créée par l'enchevêtrement de brevets sur les « briques de base » et outils de recherche¹⁶⁶. Comme nous l'avons soulevé ci-haut, les *patent thickets* les plus importants concernent trois des cinq divisions principales des nanotechnologies : les dendrimères, les nanotubes de carbone et les puits quantiques¹⁶⁷. Des *pools* spécifiques à ces divisions pourraient donc être créés selon certains secteurs technologiques : par exemple, un *pool* réunissant les principaux brevets sur les « briques de base » des nanotubes de carbone et des nanofils serait accessible aux acteurs œuvrant dans le domaine de la fabrication de circuits électroniques¹⁶⁸. De la même manière, un autre *pool* pourrait être créé uniquement avec des brevets relatifs aux nanotubes de carbone et pourrait concerner davantage l'industrie des cosmétiques ou encore des revêtements¹⁶⁹. Ces *pools* deviendraient alors des options intéressantes économiquement aux yeux des détenteurs de brevets ayant investi un important capital humain, technique et monétaire pour obtenir des brevets sur leurs inventions et se retrouvant tantôt paralysés, tantôt désavantagés par la multiplication des nanobrevets dans leur secteur d'activité¹⁷⁰. En tant que participants, les déten-

164. DELAGE (Jean-Nicolas), DUFOUR (Lucie) et LAPALME (Joanie), « Les pools de brevets dans l'industrie pharmaceutique : la pertinence d'une utilisation ciblée », (2010) 22:2 *Cahiers de propriété intellectuelle* 219 ; HARRIS, *supra*, note 54, p. 203 et D'SILVA, *supra*, note 20, p. 305.

165. « Patent pooling is an ideal means for untangling the nanotechnology patent thicket because it can dissolve the barriers preventing further innovation and commercialization of nanotechnology, while still yielding revenue for the patent holders. » STILES, *supra*, note 82, p. 557. Consulter également SYLVESTER et BOWMAN, *supra*, note 59, p. 377 et s. ; GUELLEC, MADIÈS et PRAGER, *supra*, note 68, p. 221 ; HARRIS, *supra*, note 54, p. 203 ; MAKKER, *supra*, note 101, p. 1190 et s. ; D'SILVA, *supra*, note 20, p. 3 à 7.

166. *Ibid.*

167. Voir *supra*, 1.1 Particularités juridiques et enjeux reliés à la genèse du développement des nanotechnologies.

168. STILES, *supra*, note 82, p. 585.

169. *Ibid.*

170. *Ibid.*, p. 586. Ainsi, « [n]anotechnology 'building block' patent holders have invested large amounts of money and human capital into obtaining patents on their nanotechnology discoveries and inventions, which the nanotechnology patent thicket has essentially rendered as sunk costs, creating an economic incentive for patent holders to collaborate in order to recoup some of those costs by joining the pool voluntarily. As pool participants, members will benefit from

teurs souhaitant volontairement se joindre à ces groupes pourraient bénéficier de tarifs avantageux pour l'obtention des différentes licences nécessaires à la commercialisation des produits découlant des nanobrevets inclus dans les *pools*¹⁷¹. Comme le propose Stiles, deux catégories de licences pourraient être disponibles au sein du même *pool* :

By packaging technologically-related pool IP into one non-exclusive, non-discriminatory license, licensees will obtain access to all of the necessary IP and not have to worry about infringement ; a non-exclusive licensing strategy stimulates innovation and enables competition.²¹³ Yet not everyone seeks access to an entire pool of patents. A nanotechnology patent pool proposal should also permit independent licensing, where a licensee has the option to negotiate the terms of an independent license with the individual patent owner of interest.²¹⁴ A proposal for a nanotechnology patent pool should therefore prescribe a 'mixed bundle'²¹⁵ licensing arrangement because it facilitates increased competition and innovation.¹⁷²

Les intéressés pourraient alors y trouver leur compte en fonction des licences nécessaires pour développer et commercialiser leur produit. Par ailleurs, le gouvernement pourrait également encourager les acteurs impliqués à s'entendre sur la mise en œuvre des *pools* de nanobrevets si nécessaire. Par exemple, certains proposent, dans l'éventualité où les négociations entre les détenteurs de brevets s'avèreraient infructueuses, la création d'un Nanoforum¹⁷³ axé sur la négociation et la mise en place de règles sous l'égide gouvernementale. Ce forum permettrait d'établir une médiation entre les parties afin de s'assurer que les conditions préalablement énoncées soient présentes au sein du *pool*¹⁷⁴. La création d'un système dans lequel

reduced transaction costs and license negotiation costs, and will also gain access to a multitude of relevant IP that will enable them to introduce new marketable products. » Voir également SABETY (Ted), « Nanotechnology Innovation and the Patent Thicket : Which IP Policies Promote Growth ? », (2005) 15 *Albany Law Journal of Science and Technology* 477, 484 et MAKKER, *supra*, note 101, p. 1197.

171. STILES, *supra*, note 82, p. 587.

172. *Ibid.*

173. HARRIS, *supra*, note 54, p. 180. À noter que l'auteur propose plutôt la création d'un forum spécialisé afin de remplacer les *pools* de nanobrevets, car ce dernier est loin d'être convaincu que la viabilité de ces *pool* est assurée. Bien que nous respectons cette position, nous sommes d'avis qu'il s'agit d'une excellente initiative qui gagnerait plutôt à être complémentaire à l'implantation d'un *pool* de nanobrevets, tel qu'exposé ci-haut.

174. *Ibid.*

seraient impliqués gros et petits joueurs de l'industrie et du milieu académique en provenance de différents secteurs, pourrait favoriser les échanges autour d'un cadre défini par certaines règles établies par le gouvernement¹⁷⁵. Enfin, notons que ce genre de *pool* de brevets supervisé par le gouvernement a déjà existé aux États-Unis dans le domaine de l'aviation et des machines à coudre, à un moment où les enchevêtrements de droits de propriété intellectuelle étaient tels que le développement technologique était pratiquement paralysé¹⁷⁶. L'intervention du gouvernement avait permis au développement technologique de reprendre son essor.

La problématique de l'enchevêtrement de nanobrevets demeure préoccupante et les *pools* de brevets représentent une alternative intéressante grâce à leurs coûts de transaction avantageux. Les bénéfices associés à la négociation et à l'obtention de licences sur des « briques de base » pourraient certainement motiver les acteurs à trouver un terrain d'entente à partir duquel la commercialisation de produits incorporant des nanotechnologies pourrait s'effectuer beaucoup plus facilement. Conséquemment, les détails quant à la mise en œuvre de ces *pools* devraient être élaborés au cas par cas et négociés dès le départ par les acteurs intéressés, avec ou sans intermédiaires¹⁷⁷. Il est essentiel de garder à l'esprit que ces propositions s'inscrivent dans un cadre général visant à promouvoir les échanges entre les divers acteurs et à réduire le travail « en silo » trop fréquemment observé dans le domaine des nanotechnologies.

CONCLUSION

Le rythme du développement des nanotechnologies est fulgurant. On s'intéresse notamment de plus en plus aux usages des applications intégrant une ou plusieurs propriétés provenant des nanotubes de carbone ou des nanoparticules dans le domaine de la nanomédecine¹⁷⁸ : système nanobioélectronique déclenchant une activité enzymatique précise¹⁷⁹, rétine artificielle intégrée aux tissus

175. *Ibid.*

176. MAKKER, *supra*, note 101, p. 1190.

177. STILES, *supra*, note 82, p. 592.

178. BERGER (Michael), « The Future of Nanotechnology Electronics in Nanomedicine » (16 août 2012), en ligne : Nanowerk.com <<http://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=26366.php>>.

179. BERGER (Michael), « Nanobioelectronic System Triggers Enzyme Activity », (6 décembre 2007), en ligne : Nanowerk.com <<http://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=3577.php>> ; LAOCHAROENSUK (Rawiwan) *et al.*, « Adaptive Nanowire-nanotube Bioelectronic System for On-demand Bioelectrocatalytic Transformations », (2007) 32 *Chemical Communications* 3362 à 3364.

oculaires¹⁸⁰, processeurs d'ordinateurs intégrés aux cellules vivantes¹⁸¹. Cette quête vers la mixité entre la biologie, la médecine et les nanotechnologies a même mené au développement d'une matrice dans laquelle des cellules et des électrodes biocompatibles se sont inextricablement liées ensemble, ouvrant ainsi véritablement la voie de la bionanoingénierie¹⁸². Ces applications promettent de révolutionner la médecine moderne, tout en soulevant de nombreux enjeux éthiques et juridiques, dont certains touchent directement au système normatif des brevets.

Dans ce texte, nous avons démontré que l'application du régime traditionnel des brevets aux nanotechnologies suscitait d'importants défis. L'examen de spécificités de ce domaine de pointe dans un contexte d'octroi de brevets nous a permis d'identifier certaines incompatibilités et d'envisager des pistes de solutions pour assurer un développement technologique plus efficace et coordonné des nanosciences.

Plus généralement, l'innovation responsable et une intégration plus marquée des sciences sociales à toutes les étapes représentent des solutions de plus en plus invoquées en réponse aux enjeux éthiques et juridiques soulevés par le développement technoscientifique. À cet égard, l'idée de travailler au décloisonnement du travail des chercheurs et à la mise en place de nouveaux canaux de communication entre ces derniers et différents acteurs de la société fait son chemin. Il est donc plus que jamais pertinent de réfléchir à l'accompagnement du développement technologique par une nouvelle forme de gouvernance axée sur la coopération et la communication entre les acteurs.

-
180. BERGER (Michael), « Towards an Artificial Retina for Color Vision » (26 janvier 2011), en ligne : Nanowerk.com <<http://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=19863.php>> ; GHEZZI (Diego) *et al.*, « A Hybrid Bioorganic Interface for Neuronal Photoactivation », (2011) 2:166 *Nature Communications*.
181. BERGER (Michael), « Future Bio-nanotechnology Will Use Computer Chips Inside Living Cells », (15 mars 2010), Nanowerk.com, en ligne : <<http://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=15292.php>> ; GÓMEZ-MARTINEZ (Rodrigo) *et al.*, « Intracellular Silicon Chips in Living Cells », 6:4 *Small* 499 à 502.
182. « Harvard Scientists Create Cyborg Tissue That Merges The Biologic and Electronic » (26 août 2012), en ligne : 33rdsquare.com <<http://www.33rdsquare.com/2012/08/harvard-scientists-create-cyborg-tissue.html>> ; TIAN (Bozhi) *et al.*, « Macroporous Nanowire Nanoelectronic Scaffolds for Synthetic Tissues », (2012) *Nature Materials* doi :10.1038/nmat3404.