Mise en place d'une organisation du travail technoscientifique autour du potentiel des cellules souches embryonnaires humaines

Philippe Brunet

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/rei/2743>

DOI : 10.4000/rei.2743

ISSN : 1773-0198

Éditeur

De Boeck Supérieur

Édition imprimée

Date de publication : 15 décembre 2007

Pagination : 61-78

ISSN : 0154-3229

Référence électronique

Philippe Brunet, « Mise en place d'une organisation du travail technoscientifique autour du potentiel des cellules souches embryonnaires humaines », *Revue d'économie industrielle* [En ligne], 120 | 4e trimestre 2007, mis en ligne le 16 décembre 2009, consulté le 02 juin 2022. URL : <http://journals.openedition.org/rei/2743> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/rei.2743>

Ce document a été généré automatiquement le 2 juin 2022.

© Revue d'économie industrielle

Mise en place d'une organisation du travail technoscientifique autour du potentiel des cellules souches embryonnaires humaines

Philippe Brunet

NOTE DE L'AUTEUR

Cet article a bénéficié des critiques attentionnées d'Olivier Weinstein et de Jean-Pierre Durant que je remercie.

Introduction

- 1 Le Parlement français, en juillet 2004, a suspendu provisoirement l'interdiction des recherches expérimentales à des fins thérapeutiques portant sur les cellules souches embryonnaires humaines¹. Il a dès lors permis à certains projets scientifiques en demande de réalisation de voir le jour. C'est le cas du laboratoire I-STEM², créé en janvier 2005 sur le site du Généthon à Évry avec le soutien actif de l'INSERM et de l'AFM³. Porté par un partenariat où sont également présents Génopole® et l'université d'Évry Val d'Essonne, sa finalité explicite est d'ouvrir les voies d'accès à la thérapie cellulaire en prenant appui à la fois sur les potentialités connues des hESC et sur la puissance conjointe de l'instrumentation génomique et de la robotique industrielle. Il entend donc lier, dans une même unité de lieu, recherches académiques, technico-industrielle et pré-clinique et dessine ainsi les contours d'un procès de production technoscientifique « à but non lucratif » dans un domaine de la biomédecine où il souhaite devenir, à terme, un point de référence international.

- 2 L'émergence de ce laboratoire et son développement ultérieur prévisible invitent dès lors à questionner l'articulation entre « science » et « industrie » dont il est l'objet. Elle peut être envisagée du point de vue particulier de l'organisation et de la division du travail dans la recherche académique lorsque celle-ci, par son association avec un procès de production à vocation industrielle, vise des finalités qui ne peuvent être strictement référées aux seules connaissances de base. Les processus organisationnels dont elle est le siège doivent alors être considérés sous l'angle d'une dynamique où sont à l'œuvre des facteurs non seulement intrinsèques mais aussi extrinsèques (Blume, 1975). En effet, le projet I-STEM cherche à réaliser des productions variées mais néanmoins complémentaires pour trouver des solutions thérapeutiques : connaissances scientifiques ainsi que protocoles expérimentaux relevant plutôt de facteurs intrinsèques ; production de matériels biologiques standardisés contraints par des normes industrielles qui relèvent plutôt de facteurs extrinsèques. D'une certaine façon, cette dynamique renvoie à l'une des possibilités offerte au savoir en tant que pouvoir d'action lorsque la science devient « une force immédiatement productive » (Stehr, 2000, p. 163).
- 3 De là, un certain nombre de questions se posent quant à l'organisation du travail qui se met en place au sein du laboratoire I-STEM afin d'assurer le succès de cette production diversifiée. S'inscrit-elle dans du déjà connu ou innove-t-elle ? Dans quelle mesure concilie-t-elle la « science » et l'« industrie » en tant que mondes institutionnels et organisationnels hétérogènes ? À quels problèmes éventuels se trouve-t-elle confrontée ? L'article propose des éléments de réponses et formule des hypothèses quant à l'existence d'une combinatoire productive au sein du laboratoire. On peut la référer à un procès de travail technoscientifique régulé par le principe de convergence intégrative. À ce titre, elle est le siège de tensions qui attestent de la pénétration de certaines modalités du fonctionnement industriel dans celui de la science. Les données empiriques mobilisées pour l'analyse sont issues d'une enquête en cours auprès des membres du laboratoire et de ses différents partenaires.
- 4 Après avoir exposé rapidement le contexte de la première phase de développement du laboratoire I-STEM (I), seront ensuite présentés trois modèles d'articulation entre la « science » et l'« industrie » permettant d'en évaluer le degré d'intégration en tant que combinatoire productive (II). De là, seront analysés les modes d'organisation et de division du travail du laboratoire et leur évolution prévisible en vue d'une production technoscientifique à partir du modèle de la convergence intégrative (III). Nous concluons sur l'idée que si ce modèle suppose la présence de formes d'industrialisation dans la recherche académique, il ne saurait cependant attester l'existence d'une hybridation entre la « science » et l'« industrie ».

I. – I-STEM : la montée en puissance d'une nouvelle promesse

- 5 En 1998 la revue *Science* fait état des travaux d'une équipe américaine mettant en évidence deux caractéristiques fondamentales et spécifiques des cellules souches embryonnaires humaines : leur auto-renouvellement et leur différenciation vers tous les états tissulaires possibles qui permet d'agir respectivement sur leur prolifération et leur spécialisation (Lepinay, 2006). La confirmation de l'existence de ce potentiel cellulaire chez l'Homme incite à trouver des voies thérapeutiques nouvelles et

fécondes. Dès lors, après la thérapie génique, la thérapie cellulaire à partir des hESC apparaît comme une nouvelle promesse que les cadres législatifs et réglementaires nationaux limitent néanmoins plus ou moins fortement. Alors qu'il est possible de développer ces recherches aux États-Unis et en Grande-Bretagne, elles restent interdites en France par les lois de bioéthique de 1994. Mais, après bien des attermoissements auxquels les scientifiques intéressés prennent toute leur part, la loi du 6 juillet 2004⁴ lève, pour un délai de cinq ans, l'interdiction des recherches à des fins thérapeutiques sur ces cellules et permet à des projets comme I-STEM de se concrétiser.

- 6 Marc Peschanski est directeur de recherche à l'INSERM, neurobiologiste et médecin, spécialiste des thérapies cellulaires. Après différents succès, en particulier sur la Chorée de Huntington⁵, il cherche à « rebondir » et élabore un projet dès l'année 2002 visant à valoriser le potentiel thérapeutique des hESC. Il le consolide à l'automne 2003 autour de l'idée d'un institut dédié aux cellules souches. Il prend d'abord appui sur son organisme de tutelle et l'AFM⁶ et, par la suite, après que le biopole d'Évry soit retenu pour implanter le futur institut, sur Genopole[®] et l'université d'Évry Val d'Essonne. Il s'entoure d'une très petite équipe pour en finaliser les termes. Avant même que ne se concrétise la levée de l'interdit législatif, le projet est déjà soumis à l'évaluation des différents partenaires. Le conseil d'orientation de Genopole[®] le soutient au printemps 2004. Dans le même temps, le conseil scientifique de l'AFM émet un avis favorable que son conseil d'administration valide en juillet, dès le vote de la loi par le Parlement. Les derniers mois de l'année 2004 sont alors mis à profit pour recruter le reste de l'équipe, l'organiser pour la rendre opérationnelle, et construire *ex nihilo* le laboratoire dans des locaux de l'AFM à l'intérieur de Génomex⁷. La rapidité avec laquelle se réalisent ces opérations tient, pour une part, à l'expérience et à la place prise par l'AFM dans le projet ; pour une autre, aux possibilités qu'offre la configuration en *cluster* du site d'accueil ; enfin, au profil du porteur du projet qui, par sa trajectoire professionnelle, n'a de cesse de réaliser l'hybridation de rôles entre scientifique et praticien (Ben David, 1997).
- 7 Le projet scientifique qui démarre en janvier 2005 s'oriente sur trois programmes : d'un côté, le développement de techniques pour produire en masse des hESC, les cultiver de manière automatisée et les différencier à des stades distincts ; de l'autre, l'élaboration de protocoles d'expérimentation thérapeutique pour certaines pathologies dans la perspective d'essais cliniques ; enfin, la conception de modèles d'étude à partir de lignées cellulaires mutées⁸ pour comprendre les mécanismes pathologiques mais aussi pour les cribler à haut-débit par des molécules chimiques de l'industrie pharmaceutique⁹. La réussite du projet suppose, entre autres, de produire des matériaux cellulaires qui répondent à des critères de quantité comme de haute qualité industrielles :
« En gros, les cellules souches embryonnaires répondent au rêve du chirurgien qui décroche son téléphone et qui appelle en disant : mardi prochain, j'ai un malade. J'ai besoin de 10 millions de cellules. Et qui reçoit ça dans une petite fiole sans avoir besoin d'organiser autour de lui 25 étapes différentes de préparation, quoi. Ça se fait ailleurs »
(entretien, directeur scientifique, août 2005).
- 8 Dès lors, ce pari montre une intrication entre recherche académique, développement technologique et industriel, et finalités thérapeutiques. Il suppose l'accumulation et l'organisation de compétences professionnelles *ad hoc* : académiques pour comprendre et maîtriser le développement cellulaire à partir du stade du blastocyste¹⁰ ;

technologiques pour développer et utiliser de puissantes plates-formes en vue de la production industrielle de cultures cellulaires et de criblages à haut-débit ; et pré-cliniques afin de tester sur des modèles animaux les thérapies cellulaires visées. Quatre équipes sont alors créées dont les intitulés signalent les finalités productives : *maladies neurodégénératives*, *maladies neuromusculaires*, *cardiomyopathies* correspondent aux trois domaines pathologiques investis et *biotechnologies des cellules souches*, aux diverses plates-formes technologiques à réaliser. Le pari repose sur deux postulats implicites : d'abord, qu'il n'est besoin de connaître et de chercher que ce qui peut être utile pour l'objectif poursuivi ; ensuite, qu'il n'existe pas de voie thérapeutique sans développer, en amont, les process industriels correspondants. Réaliser ces objectifs nécessite d'organiser, en recherche académique comme en ingénierie cellulaire et génétique, une force de travail diversifiée et compétente¹¹. Il s'agit également de faire converger une pluralité d'acteurs hétérogènes intéressés par le projet et des moyens financiers considérables. Pour ce faire, I-STEM, qui cible ses recherches sur des maladies rares, bénéficie d'un financement de lancement assuré par l'AFM et par des crédits publics¹². Par ses dimensions académique, technologique et industrielle et grâce au milieu associatif qui permet son développement, le laboratoire s'identifie comme une « biotech à but non lucratif » [plan stratégique, avril 2005]. Pour autant, I-STEM entend intéresser à terme le monde industriel privé, les *start-up* comme les *big pharmas* afin d'assurer son avenir¹³. Les conditions *sine qua non* de viabilité du projet sont dès lors soumises à une épreuve de faisabilité dont le modèle emprunte à la démarche industrielle : la phase de lancement de deux ans est identifiée comme une phase de « preuve de concept » au cours de laquelle le laboratoire entend montrer la pertinence des objectifs sur lesquels il s'est engagé. Au fond, le projet I-STEM renouvelle la question de l'articulation entre la « science » et l'« industrie » examinée à partir de la recherche académique.

II. — Modéliser l'articulation entre la science et l'industrie en fonction de leur intégration

- 9 Cette question a trouvé en sociologie des réponses avec la prise en compte de facteurs extrinsèques à la science pour en comprendre l'évolution. Si cette voie s'est imposée avec l'effacement progressif de la conception mertonienne (Blume, 1975), néanmoins le poids croissant pris par la thèse inverse annonçant l'avènement d'une science entièrement absorbée par l'industrie et le marché (Gibbons *et alii*, 1994) n'a pas tari les controverses (Shinn et Ragouet, 2005). Dès lors l'analyse de l'articulation entre « science » et « industrie » oblige à tenir compte de l'existence conjointe de facteurs intrinsèques et extrinsèques. S'agissant du projet I-STEM, nous montrerons qu'il est nécessaire de compléter le modèle de base de l'articulation entre recherche académique et industrie par deux autres modèles, hiérarchisés en fonction du degré d'intégration des deux termes. Nous analyserons le procès de production en devenir en privilégiant les aspects institutionnels et organisationnels qui le sous-tendent.

II.1. Le modèle de la « conjonction » : un substrat d'articulation sans intégration

- 10 De nombreux travaux ont approché les dispositifs d'articulation entre recherche académique et industrie comme le résultat d'un volontarisme partenarial entre deux acteurs : le laboratoire public et l'entreprise privée. Leurs régulations institutionnelles et organisationnelles sont alors analysées à partir de différents « marqueurs » de leurs coopérations, situés en amont comme en aval. Ainsi, sont identifiés des types de logiques relationnelles qui commandent les possibilités de ces coopérations (Estades *et al.*, 1996 ; Grossetti *et al.*, 2001) comme des objets contractuels qui en sont les conséquences (Cassier, 1996). Cependant une même logique commande toutes ces situations. Elle peut être appréhendée par le modèle de la « conjonction » (figure n° 1). Quels qu'en soient les supports juridique et institutionnel qui en permettent l'effectivité, ce modèle entend montrer l'articulation entre deux acteurs institués et préexistants, RA et EI, qui disposent de ressources différentes et s'associent temporairement. D'un point de vue organisationnel, le couplage ainsi réalisé entre deux procès de travail différents (scientifique et industriel) ni ne les transforme, ni ne les fusionne. La fonction essentielle du modèle est d'établir une contiguïté des deux, temporairement continue, dans un but de valorisation industrielle (VI) ¹⁴.

Figure n° 1 - Le modèle de la « conjonction »

II.2. Le modèle de la « zone de transfert » comme premier niveau d'intégration

- 11 On sait que l'un des enjeux majeurs de l'efficacité productive des entreprises réside dans l'innovation et se concentre en amont de la production industrielle, là où il est possible de s'assurer d'avantages technologiques par un apport significatif de recherche (Durand, 2004). Promu par les politiques publiques, le modèle technopolitain s'est progressivement imposé comme une réponse, notamment dans les biotechnologies (Heil et Lacroix, 2003). Pour s'ajuster au double impératif du raccourcissement temporel de la chaîne d'innovation et de la présence concomitante de la recherche académique et de l'industrie, il offre dans un même lieu un accès facilité à de nombreuses ressources, notamment les grands équipements technologiques (Mangematin et Peerbaye, 2004). En France, l'analyse des technopoles a donné lieu à des travaux dont certains se sont appuyés sur le cas du biopole d'Évry (Branciard 2001 ; Heil et Lacroix, 2003 ; Peerbaye, 2004). La technopole assure de nombreuses fonctions d'articulation. Notamment celle d'activer le modèle de la « conjonction », substrat non

intégratif des relations entre le laboratoire public et l'entreprise industrielle : par son attractivité et son rôle d'intermédiation, elle en amplifie les possibilités dans un espace territorial commun. Mais une autre fonction, non moins essentielle, est celle d'un centre de transformation visant à rendre plus viables les potentialités industrielles de la science. On peut l'identifier à un second modèle d'articulation entre la recherche académique et l'industrie.

- 12 Passage entre les deux, cette fonction de transformation conduit non seulement à la valorisation industrielle mais aussi à la création consubstantielle d'organisations productives, telles les *start-up*. Il s'agit d'une « zone de transfert » (ZT) imprimant un processus séquentiel de la recherche académique (RA) vers la valorisation industrielle (VI). Elle a, dès lors, des conséquences institutionnelles et organisationnelles nécessaires (figure n° 2, ci-dessous).

Figure n°2 - Le modèle de la « zone de transfert »

- 13 Dans ce modèle, contrairement à celui de la « conjonction », l'entreprise industrielle ne préexiste pas à la situation de valorisation. Elle est un projet dont la concrétisation résulte de son passage réussi dans la zone de transfert¹⁵. C'est pourquoi cette zone doit également être envisagée comme un espace d'épreuves au sens où ce qu'il advient de la transformation de la science au cours de cette transition reste, pour une large part, incertain. Ainsi, la « réussite » n'en est pas toujours l'issue : certains projets de valorisation échouent. Il serait réducteur de limiter les causes de ces échecs aux seules dimensions économique ou financière. Ces transformations sont également d'ordre institutionnel et organisationnel : elles percutent les organisations du travail comme les identités professionnelles dans ce qui a trait aux conceptions du travail, aux manières de l'organiser, de l'effectuer et de l'évaluer. En particulier, le modèle « zone de transfert » implique en son principe que toute transformation, qu'elle affecte des produits, des organisations ou des identités ne s'accomplisse que dans un sens unique qui va de la recherche académique à l'industrie. Ainsi, le débat n'est pas tranché pour évaluer les poids respectifs des facteurs intrinsèques et extrinsèques dans ce processus. Certains concluent à la résistance de la science à l'entrisme de l'industrie même dans les situations où le chercheur académique devient chercheur-entrepreneur (Lamy et Shinn, 2006) quand d'autres montrent qu'il en résulte une variété de compositions identitaires (Owen-Smith et Powel, 2004). Au fond, si ce modèle réduit les obstacles empêchant la transformation d'une découverte scientifique en innovation et en organisation industrielles il ne les élimine pas totalement. Dans sa fonction, et par sa

logique séquentielle, il ne résout qu'imparfaitement le problème de la discontinuité posé entre la recherche académique et l'industrie.

II.3. Le modèle de la « convergence intégrative »

- 14 Le modèle de la « convergence intégrative » semble présenter, de ce point de vue, un degré supérieur d'efficacité. En effet, dans le processus qui conduit de la recherche académique (RA) à la valorisation industrielle (VI), la zone de transfert n'est plus conçue comme une entité extérieure à la recherche académique mais, insérée dans sa logique, en devient l'un des opérateurs, orienté vers une conséquence anticipée et contrôlée de valorisation industrielle. Il en résulte trois conséquences et quelques hypothèses (figure n° 3).

Figure n° 3 - Le modèle de la « convergence intégrative »

- 15 En premier lieu, certaines opérations de transformation de RA à VI sont internalisées dans la logique productive de RA qui se trouve pénétrée par le procès de travail industriel. Dans ces conditions, l'enchaînement des séquences de production et de transformation se réalise de manière plus interactive que dans le modèle précédent. Ainsi, une part de la valorisation industrielle produite en interne (vi1) a vocation à être utilisée dans le procès de travail scientifique. C'est le cas lorsque le développement des recherches académiques d'I-STEM requiert des ressources technologiques et biologiques à vocation industrielle assurées en interne. Ensuite, le modèle de la « conjonction » reste potentiellement actif : en effet, l'un des objectifs d'I-STEM est de produire de la valorisation industrielle (vi2) avec toute entreprise intéressée. Enfin, la création d'une organisation industrielle indépendante, consubstantielle à VI (vi3), bien que possible n'est plus exigée : d'ailleurs elle n'est pas un objectif d'I-STEM. Dès lors, d'un côté, ZT, internalisé dans RA, déleste le processus de valorisation industrielle de cette nécessité. Mais, de l'autre, il contraint à l'intégration deux procès de travail hétérogènes convergeant dans un lieu unique pour rendre ce processus interne possible. Au fond, le modèle de convergence intégrative réarrange et fait cohabiter potentiellement les deux autres modèles dans un système d'articulation plus complexe. Il en découle quelques hypothèses. D'abord, ce modèle suppose une certaine centralité du pouvoir de décision pour commander l'orientation des choix de production et de valorisation possibles. Ensuite, encouragée par les pouvoirs publics, son activation

traduit une plus grande porosité de la recherche académique à l'égard du processus de valorisation emprunté au monde industriel¹⁶. D'ailleurs, I-STEM s'inspire d'une telle démarche. Précisons en les traits.

III. — Modèle de convergence intégrative et procès de travail technoscientifique à I-STEM

- 16 Dans le système de la recherche académique, le laboratoire apparaît comme le réceptacle institutionnel des activités du travail scientifique mais l'équipe de recherche en est l'unité de production primordiale : elle constitue son cadre d'élaboration, de réalisation et de responsabilisation (Amiot, 1996). Elle se présente donc comme un indicateur précieux pour comprendre l'organisation du travail d'I-STEM et son devenir. Nous montrerons que le laboratoire « invente » une structure qui emprunte de façon dominante au fonctionnement de la recherche académique couplé à celui du management industriel. Non sans tensions, cette cohabitation dissymétrique de modèles hétérogènes dans le laboratoire imprime un procès de production technoscientifique *ad hoc* qui réfère au modèle de convergence intégrative.

III.1. De la technoscience au procès de travail technoscientifique

- 17 C'est un fait : le concept de technoscience n'intéresse pas vraiment la sociologie. Soit, très souvent, elle l'ignore ; soit elle l'utilise sans discussion pour nommer par facilité ce que la « science » ne peut plus, à elle seule, supporter ; soit, enfin, elle s'en défie (Shinn, 2000). Dès lors, il reste fixé à ses racines philosophiques pour signifier le changement historique de qualité qu'a connu la science : de logothéorique elle est devenue pratique et opératoire (Hottois, 1996). Il s'ensuit que le concept permet de penser l'articulation des sciences, des techniques et de l'industrie dans une perspective historique et donc dynamique (Stiegler, 2002). C'est tout l'intérêt d'en faire usage en sociologie. Il permet de travailler sur deux hypothèses en levant certaines craintes. D'une part, approcher l'articulation entre science et industrie à partir du concept de technoscience invite à reconnaître l'hétérogénéité de ses constituants. Le concept n'abolit ni la science, ni la technologie, ni l'industrie : il montre leur intrication dans certaines situations. D'autre part, il invite à considérer la dynamique de cette intrication en considérant ses évolutions et les champs de tension qui en résultent. De ce point de vue, certaines dimensions institutionnelles ont été explorées (Gaudillière et Joly, 2006) mais celles propres au procès de travail technoscientifique restent largement à découvrir.
- 18 Compte tenu de ces hypothèses, on le définira comme un rapport qui engage de manière coordonnée des collectifs œuvrant à l'*articulation* des procès de travail scientifique et technologique en vue d'une production aussi bien *cognitive, matérielle que de service à vocation industrielle*. Considéré ainsi, le procès de travail technoscientifique ne se substitue pas à d'autres formes de procès de travail : il montre, dans certains contextes, leur co-présence et en éclaire des dimensions jusque-là plus ou moins ignorées. Ensuite, sa définition ne se confond pas avec la seule présence de la technologie dans le procès de travail scientifique : il y faut en plus une dimension industrielle et managériale. Le concept de procès de travail technoscientifique rend évidente cette co-présence de logiques productives articulées qui sont différentes. La logique productive de la connaissance scientifique aux avancées incertaines se trouve

ainsi plus ou moins arraisonnée et guidée par une logique programmée et finalisée qui emprunte ses principes de fonctionnement au monde industriel. Mais elle y puise des moyens sans lesquels elle serait ralentie, voire empêchée. Dès lors, une dynamique en tension se manifeste à leur intersection. Elle engendre une combinatoire productive spécifique au cœur du procès de travail d'I-STEM qu'on examinera sous ses aspects institutionnel puis organisationnel.

III.2. Concilier recherche académique et industrie dans une même unité de lieu et de temps

- 19 La double dimension institutionnelle d'I-STEM implique certaines conséquences, notamment au niveau des statuts d'emploi et de son évaluation. D'un côté, l'unité mixte de recherche publique INSERM/université d'Évry est associée à un cadre associatif privé CECS (Centre d'Études des Cellules Souches) qui permet la présence de l'AFM et qui a des effets sur la répartition statutaire des membres du laboratoire¹⁷. Dans la phase de lancement, les recrutements en CDD augmentent régulièrement bien qu'une première équipe académique soit accueillie dès l'été 2006. Au total, l'effectif atteint trente-cinq personnes en décembre 2006. Dès janvier 2007, tous les CDD sont transformés en CDI et rémunérés désormais par CECS. La montée en puissance du laboratoire, une fois la phase de lancement validée, le conduit à emménager dans des locaux plus vastes¹⁸ et, de nouveau, à recruter¹⁹. Par ailleurs, la phase de lancement vise à démontrer la faisabilité du projet au regard de critères de production scientifiques, technologiques et industriels. Elle est identifiée comme une « preuve de concept » à établir devant l'INSERM et l'AFM, conformément à la double dimension institutionnelle du laboratoire. Elle suppose l'existence d'un référentiel, le « plan stratégique », qui ne peut à lui seul être le support d'une évaluation. Cette situation conduit à des difficultés²⁰. Les tensions institutionnelles qui en résultent semblent alors le signe d'une certaine inadéquation du système d'évaluation d'un tel procès de travail technoscientifique.

III.3. L'organisation dans la phase de lancement : une autonomie limitée et encadrée

- 20 L'organisation du travail mise en place à I-STEM combine les finalités affichées dans l'espace-temps imparti et un mode de fonctionnement classique de la recherche académique. Au séminaire d'Amondans en mai 2006, le directeur scientifique souligne : « [...] il faut le rappeler tout le temps ; pour nous il s'agit d'amener des thérapeutiques potentielles jusqu'à la recherche clinique pilote »²¹. Dans ce contexte, l'organisation générale du travail résulte d'un dispositif managérial *ad hoc* conçu pour contraindre la logique autonome de la production scientifique. Même si toutes les équipes sont organisées sur la base de compétences reconnues scientifiquement²², leur autonomie ne va guère au-delà des limites fixées par le pouvoir scientifique et managérial du directeur. Il s'étend sur l'ensemble des orientations fixées, sur leurs conséquences ainsi que sur chaque membre en fonction de son capital scientifique ou technologique et de l'enjeu stratégique du projet qu'il porte ou auquel il participe. Ce pouvoir permet d'ajuster la force de travail aux objectifs poursuivis et aux flux de l'activité, en déplaçant des membres d'une équipe à une autre ou en interrompant certains projets :

« Les gens qui sont suffisamment seniors pour avoir eu un groupe déjà, parvenir à des responsabilités, ils ont accepté le concept mais la réalité des choses est un petit peu plus difficile à avaler. Donc, bon, de temps en temps... On règle ça au café ... Mais, ma position stricte, elle se résume en quelques mots : je suis le chef, je suis le patron. C'est : qui décide ? Moi [...] »

(entretien, directeur scientifique, août 2005).

- 21 Cette position n'est légitime qu'à la condition que le « concept » I-STEM soit reconnu par tous comme la propriété du porteur du projet et qu'il soit global et insécable, même si les activités qui le concrétisent se distribuent dans des équipes spécialisées. Du coup, on assiste à un certain renversement de l'organisation traditionnelle du travail scientifique : les niveaux congruents avec le projet sont d'abord ceux du laboratoire et des membres considérés individuellement²³. Les équipes, installées en satellites soumis, existent cependant comme collectifs de travail : mais si elles se réunissent régulièrement, c'est essentiellement pour réguler les tâches prévues. Leur reconnaissance et leur composition restent limitées par la plasticité du déroulement global des activités ordonnancé par le management du directeur. Si bien que l'autonomie dont elles disposent ne leur est que déléguée. Cette organisation suppose une acceptation contrainte des membres juniors et même seniors empreinte de tensions :

« C'est une situation assez étrange et atypique, celle d'ISTEM [...] la seule personne ici qui peut sentir ce qui se passe à l'extérieur, par rapport à nos résultats, par rapport à ce que l'on doit donner au bout de deux ans, c'est Marc. C'est lui qui a le contact avec l'INSERM, l'AFM etc. Par conséquent, c'est la seule personne qui peut dire : pour l'instant ça, on le met de côté parce qu'il y a quelque chose de prioritaire. C'est vrai que d'emblée, on est obligé à faire, dans un environnement académique, à agir un petit peu comme dans un environnement industriel... »

[entretien senior scientifique, décembre 2005].

- 22 Mais cette contrainte vise aussi à rendre compatibles et intégrés les procès de travail scientifique, technologique et industriel dans le projet I-STEM :

« [Il] s'étend depuis la recherche fondamentale de mécanismes pathologiques jusqu'au transfert de nouvelles thérapies à la recherche clinique. Afin de mieux jouer ce rôle charnière, I-STEM articulera dans une même structure et autour d'une thématique commune des activités de développement technologique et de recherche biologique, portées par des équipes venant d'institutions publiques comme de compagnies privées »

Plan stratégique I-STEM, 04/2005, p. 4).

- 23 Un an plus tard, au séminaire d'Amondans, cette conception est confirmée. La future organisation est conçue selon trois pôles interdépendants : le pôle « recherche fondamentale », le pôle « développement » et, dérivant de leur articulation, le pôle « valorisation ». Dès lors, la contrainte organisationnelle est-elle limitée à la phase de lancement ou appelée se prolonger ? On verra que si elle reste structurante pour l'organisation à venir, son relâchement est néanmoins probable. De fait, s'amorce le passage d'un mode d'autonomie limitée et contrôlée des équipes à un mode d'autonomie plus libérée mais distribuée par ajustements négociés.

III.4. Le pôle « recherche fondamentale » : vers l'autonomie distribuée de la recherche

- 24 Le pôle « recherche fondamentale » s'appuie sur deux formes organisées d'équipe : les équipes « stables » qui conduisent et approfondissent les « projets » de recherche

académique d'I-STEM, et les équipes « temporaires » qui travaillent sur leurs programmes en étant associées pour des durées limitées dans le cadre de dispositifs propres à l'INSERM, au CNRS ou à Genopole®²⁴. Dans le premier cas, les équipes de départ vont s'étoffer et parfois se différencier selon des modalités adaptées à la finalité poursuivie et éprouvées au cours de la phase de lancement²⁵. Leur autonomie peut rester contrainte par le mode de management initial, délesté cependant de deux éléments importants qui ont toute chance de reconfigurer le système de l'autorité scientifique initiale. En effet, la contrainte temporelle et organisationnelle de la phase de lancement comme la présence managériale du directeur scientifique qui ont contribué à surdéterminer le travail des équipes dans leur quotidien vont probablement s'estomper au fur et à mesure de la croissance du laboratoire et du capital scientifique des chercheurs. Dans le second cas, en intégrant I-STEM, les équipes temporaires bénéficient des ressources du pôle « développement » et contribuent aux avancées scientifiques du laboratoire à partir de leurs programmes. Dès lors, si le cadre partenarial implique une compatibilité entre les recherches de l'équipe accueillie et celles d'I-STEM, il résulte d'une négociation implicite relative au degré d'autonomie accordée à l'équipe compte tenu de son capital scientifique :

« [...] Aujourd'hui on est dans une phase de transition où on voit ce vers quoi on tend au travers très clairement de M., qui est chef de son équipe, maître de ses programmes, qui n'en discute pas particulièrement avec moi. [...] Qui se tient dans le cadre que j'avais déterminé en termes de mots clés. Mais qui autrement n'a pas de raison particulière de faire référence à une politique ou une stratégie scientifique que j'ai pu établir puisqu'il est arrivé, lui, avec sa propre stratégie » (entretien, directeur scientifique, juillet 2007).

- 25 Au total, le pôle « recherche fondamentale » devient le lieu d'une revalorisation de l'équipe de recherche académique comme unité pertinente et autonome de réalisation du procès de travail scientifique. Ce processus puise sa légitimité dans la capacité plus ou moins importante des équipes et des chercheurs à accumuler et détenir du capital scientifique²⁶. En ce sens, on peut parler d'une autonomie distribuée. Pour autant, le management par projet de la science ne disparaît pas. Il perdure et s'institutionnalise sous l'effet d'un couplage intégratif entre les pôles « recherche fondamentale » et « développement » comme nous allons le voir.

III.5. Le pôle « développement » : au cœur du modèle de la convergence intégrative

- 26 Dans la phase de lancement, le pôle « développement » n'est qu'en émergence : l'équipe « biotechnologies des cellules souches » a alors la charge de la mise en place de la future plate-forme de culture automatisée avec ses protocoles expérimentaux et du programme « usine cellulaire ». Déjà, on constate que l'univers industriel pénètre le projet I-STEM par un effet de sémantique. Surtout, par l'intermédiaire de ses normes, sa présence dans la recherche académique se justifie par le fait qu'il s'agit non seulement de fabriquer des connaissances scientifiques mais aussi des produits qui répondent à d'autres exigences²⁷ :

« Pour faire du screening de drogue ou de la greffe de cellules réparatrices, il faut les produire. Et pour les produire, il faut tout de même arriver à des volumes excessifs. C'est vraiment un projet industriel. [...] Réfléchir aussi à des productions de cellules qui seraient aptes au niveau des normes GMP pour le transfert des

cellules »

entretien, responsable amplification, juillet 2005).

- 27 Ce pôle doit se renforcer et se spécialiser dans des délais rapides. Quatre équipes « stables » vont désormais assurer le fonctionnement des plates-formes technologiques et des services internes sous l'autorité du directeur scientifique : *amplification, culture automatisée, criblage moléculaire ainsi que veille et innovation technologique*. Elles sont composées d'ingénieurs de recherche et d'ingénieurs de production²⁸. Par sa finalité productive, ce pôle oriente son cadre partenarial aussi bien vers les mondes académiques, clinique qu'industriel. En effet, sa production, combinée avec celle du pôle « recherche fondamentale », doit venir abonder le pôle « valorisation ». Celui-ci, constitué par le *centre de ressources biologiques et technologiques*, devra en gérer le devenir. De toute évidence, le pôle « développement » assure la fonctionnalité « zone de transfert » au sein du modèle de convergence intégrative. Compte tenu de son importance stratégique dans le projet I-STEM, certaines innovations organisationnelles sont introduites. L'une est de confier au nouveau directeur général du laboratoire une part de responsabilité du pôle et du partenariat industriel qui en découle²⁹. Une seconde est d'assurer le renouvellement technologique du laboratoire par une nouvelle équipe « veille et innovation technologique ». La valorisation industrielle est stratégique puisqu'elle doit notamment fournir une part importante des futurs moyens financiers du laboratoire. Ceci dépend de sa capacité à innover en combinant recherche fondamentale et technologie. La création de l'équipe correspond à la volonté de lutter contre l'obsolescence technologique :

« [...] on a besoin aussi d'aller chercher nous-mêmes les nouvelles technologies, de voir ce qui peut être adapté, de voir éventuellement ce qui peut être changé à l'intérieur de nos technologies. Alors ça nécessite une veille. Et puis ça nécessite également d'introduire ces technologies dans le laboratoire sans pour autant bloquer le travail d'une équipe [...] »

séminaire Amondans, directeur scientifique, mai 2006).

- 28 Enfin une troisième innovation vise, semble-t-il, à assurer la stabilité organisationnelle du laboratoire autour des ingénieurs qui, à la différence des chercheurs, sont présents dans toutes les équipes, académiques ou technologiques et, *a priori*, moins mobiles. Elle tente de résoudre deux problèmes : celui, récurrent, de la discontinuité entre « recherche académique » et « industrie »³⁰ et celui de la centralité du système d'autorité. Chacun de ces ingénieurs, outre les fonctions exercées pour son équipe, est responsable d'une plate-forme technologique pour l'ensemble du laboratoire³¹. Ce faisant, la problématique de l'articulation est présente dans chaque équipe par la nécessité de dédier du temps de travail à l'entreprise collective. Ces responsables sont de plus, avec les chefs d'équipes, membres du nouveau comité technique d'I-STEM, instance créée pour gérer les problèmes techniques. Réuni mensuellement, ce comité rend compte de ses propositions au directeur scientifique qui arrête in fine les décisions. Ainsi, ces formes d'extension diffuse du pôle « développement » dans I-STEM contribuent au maintien d'une autorité de la direction scientifique sur les équipes de recherche académique et assure la présence permanente de la technologie dans la recherche académique.

Conclusion

- 29 Finalement, une structure productive technoscientifique s'invente à I-STEM à partir d'un lieu de recherche académique. Pour l'essentiel, elle articule de manière contrainte et innovante des modèles d'organisation du travail déjà existants mais hétérogènes pour les rendre compatibles et limiter les tensions. Ces innovations institutionnelle et organisationnelle peuvent être appréhendées par le modèle de convergence intégrative. Il devient le principe opératoire de différents procès de travail cognitif, technologique et industriel combinés, non sans difficultés, en un lieu unique de manière interdépendante. Plus généralement, il vise à résoudre le problème de l'articulation entre la recherche académique et l'industrie qui sont dans des logiques distinctes avec des outillages de travail et de production spécifiques. Pourtant, dans le cas I-STEM, on assiste bien à la pénétration de l'une dans l'autre bien que l'initiative reste du côté de la recherche académique. Cette dynamique vise à engager, face à l'inexistence du marché des maladies rares, un processus de valorisation industrielle sans compromettre la production de la recherche académique. S'agissant des formes prises par la propriété intellectuelle, même si les faits semblent montrer qu'I-STEM puisse produire plus rapidement des brevets que des articles, ceux-ci demeurent toutefois prioritaires dans l'échelle de la reconnaissance attendue et, surtout, ceux-là n'en gêneront pas les délais de publication. On ne peut donc conclure par des généralisations hâtives. Cette pénétration réelle doit plutôt être interprétée comme une tentative cherchant à réduire encore plus la discontinuité entre deux mondes par leur articulation que comme le résultat de leur hybridation. D'ailleurs, les tensions institutionnelles et organisationnelles qui ont été identifiées aux différents points d'articulation montrent bien que leur miscibilité est loin d'être totale.

BIBLIOGRAPHIE

- Amiot M., 1996, « Le laboratoire entre équipes et réseaux. Poids des techniques et conflits de légitimités », « Archives Européennes de Sociologie », vol. 37, n° 2, pp. 271-319.
- Ben-David J., 1997, *Éléments d'une sociologie historique des sciences*, Paris, PUF.
- Blume S. S., 1975, « D'une perspective « extrinsèque » en sociologie de la science », *Sociologie et sociétés*, vol. VII, 1, pp. 9-28.
- Branciard A., 2001, « Politiques publiques et espace d'innovation dans la biologie. Étude de dispositifs d'intégration science/industrie et de création d'entreprises : le cas de la Génopole d'Évry ». Aix-en-Provence : LEST, rapport pour le programme « Enjeux économiques de l'innovation » du CNRS.
- Cassier M., 1996, « Les contrats de recherche entre l'université et l'industrie : les arrangements pour la production de biens privés, de biens collectifs et de biens publics », *Sociologie du travail*, n° 3, pp. 377-390.

- Heil C. et Lacroix G., 2003, « Une technopole atypique : le Génopole d'Évry », in Durand C., (dir.), « Regards sur les biotechnologies », Paris, L'Harmattan, pp. 79-108.
- Durand J.-P., 2004, « La chaîne invisible », Paris, Le seuil.
- Estades J., Joly P.-B., Mangematin V., 1996, « Dynamique des relations industrielles dans les laboratoires d'un grand organisme public de recherche : coordination, apprentissage, réputation et confiance », *Sociologie du travail*, n° 3, pp. 391-407.
- Gaudillière J.-P., Joly P.-B., 2006, « Appropriation et régulation des innovations biotechnologiques : pour une comparaison transatlantique », *Sociologie du travail*, n° 48, pp. 330-349.
- Gibbons M., Limoges C., Nowotny E., Schwartzman S., Scott P. et Trow M., 1994, « The New Production of Knowledge », London, Sage Publications.
- Grossetti M. et Bès M.-P., 2001, « Encastrement et découplages dans les relations science — industrie », *Revue Française de Sociologie*, vol. 42, n° 2, pp. 327-355.
- Hottois G., 1996, « Entre symboles et technosciences – un itinéraire philosophique », Seyssel, Éd. Champ Vallon.
- Lamy E. et Shinn T., 2006, « L'autonomie scientifique face à la mercantilisation », *Actes de la recherche en sciences sociales*, 164, pp. 22-49.
- Le Deaut J.-Y., 2005, « La place des biotechnologies en France et en Europe », OPECST, Assemblée nationale n° 2046, Sénat n° 158, 27 janvier.
- Lepinay V.-A., 2006, « Les promesses des cellules souches. Scientifiques, familles et santé publique dans la controverse autour des stem cells aux USA », *Sociologie du travail*, n° 48, pp. 350-366.
- Mangematin V., Peerbaye A., 2004, « Les grands équipements en sciences de la vie : quelle politique publique ? », *Revue Française d'Administration Publique*, n° 112, pp. 705-718.
- Owen-Smith J., Powel W.-W., 2004, « Carrières et contradictions en sciences de la vie : réponses du corps académique aux transformations de la connaissance et de ses utilisations », *Sociologie du travail*, n° 46, pp. 347-377.
- Peerbaye A., 2004, « La construction de l'espace génomique en France : la place des dispositifs instrumentaux », thèse de doctorat en sociologie, École Nationale Supérieure de Cachan.
- Shinn T., 2000, « Axes thématiques et marchés de diffusion – la science en France, 1975-1999 », *Sociologie et sociétés*, vol. XXXII.1, pp. 43-69.
- Shinn T., Ragouet P., 2005, « Controverses sur la science – Pour une sociologie transversaliste de l'activité scientifique », Paris, Raisons d'agir.
- Simondon G., 1989, « Du mode d'existence des objets techniques », Paris, Aubier.
- Stehr N., 2000, « Le savoir en tant que pouvoir d'action », *Sociologie et sociétés*, vol. XXXII.1, pp. 157-170.
- Stiegler B., 2002, « Technosciences et reproduction – La science décapitée ? », *UTC-infos*, supplément au n° 1119, pp. 5-6.

NOTES

1. Dans la suite de l'article, et par convention, le terme est remplacé par son acronyme anglo-saxon « hESC » (*human Embryonic Stem Cell*) utilisé par la nomenclature de l'*International Society for Stem Cell Research*.
2. I-STEM signifie Institut des cellules Souches pour le Traitement et l'Etude des maladies Monogéniques.
3. L'INSERM est l'institut français de recherche médicale ; l'AFM, l'Association française contre les myopathies.
4. Loi n° 2004-800 du 6 août 2004 relative à la bioéthique.
5. Il publie, en 2000, des résultats encourageants d'essais thérapeutiques qui impliquent des greffes de cellules neurales fœtales. Voir le dossier spécial du journal *Libération* du 30 novembre 2000 à ce sujet.
6. L'AFM finance ses recherches depuis des années et le sollicite régulièrement comme expert.
7. Le laboratoire ouvre ses portes en janvier 2005 avec dix-huit scientifiques, ingénieurs et techniciens.
8. C'est-à-dire porteuses d'une maladie. L'hypothèse est que l'ADN des cellules initiales contient le « programme » génétique du développement pathologique.
9. Le criblage est une technique utilisée dans l'industrie pharmaceutique pour tester rapidement de très grandes quantités de molécules chimiques sur des modèles biologiques dans le but de découvrir de futurs médicaments.
10. Le blastocyste est le stade de l'embryon humain, entre cinq et sept jours, qui contient les hESC.
11. Le recrutement se heurte en particulier à l'impossibilité de trouver en France des compétences dans le domaine des hESC. Pour y pallier, deux leviers sont utilisés : le recrutement de post-docs ayant acquis cette expérience à l'étranger et le suivi de stages pour des membres du laboratoire dans des équipes européennes qui maîtrisent ces techniques. Charge ensuite aux uns et aux autres d'assurer la diffusion de leurs savoir-faire dans les équipes.
12. En masse, le budget mobilisé au cours de la phase de lancement (2005-2006) est d'environ 7100 K_ [AFM : 3800 ; INSERM : 1370 ; collectivités territoriales : 730 ; Genopole® : 620 et Universités : 280]. La part des investissements en équipements technologiques est de 2640 K_ et les dépenses en personnel de 2800 K_.
13. Par les activités de service que le laboratoire compte offrir au monde industriel, l'idée est que les ressources financières qui en seront dégagées soient équivalentes aux montants des subventions associatives qu'il reçoit.
14. Ainsi, dans la phase de lancement, ce modèle n'est pas actif : I-STEM n'a pas accumulé les ressources suffisantes pour établir des relations de valorisation avec l'industrie. Mais cette situation n'est que provisoire.
15. On retrouve ce modèle dans des champs sectoriels, non localisés. C'est le cas d'Inserm Transfert SA, filiale de l'INSERM, qui assure l'accompagnement des chercheurs dans la valorisation industrielle de leurs découvertes.
16. Par exemple, l'outil « preuve de concept » est mobilisé par l'INSERM pour valoriser ses « trésors », entendus comme des inventions encore dormantes de ses chercheurs, c'est-à-dire non exploitées industriellement, selon l'expression employée par le directeur général de l'INSERM lors d'une audition publique de l'OPECST (Le Déaut, 2005, p. 329). On peut se faire une idée de la manière dont la « preuve de concept » est importée de l'industrie pharmaceutique par l'INSERM avec l'extrait suivant de Flash Info Biotech, une newsletter d'Act In Biotech : « Inserm-Transfert est chargé d'aider les chercheurs à faire la "preuve de concept" de leur invention [...] La Preuve de Concept apporte la confirmation de la faisabilité technico-économique d'une invention. [...] Inserm-Transfert SA contribue à accompagner les chercheurs dans leur démarche, pour

faire valider l'intérêt de leur projet et atteindre les critères reconnus par les industriels [...] » (24 janvier 2006). Cette position est promue jusque dans les appels à projets de recherche puisque, depuis 2005, l'Agence Nationale de la Recherche lance un appel intitulé « Emergence et maturation de projets de biotechnologie à fort potentiel de valorisation ».

17. En janvier 2005, cette répartition est la suivante : sept membres ont un statut public INSERM (cinq dont quatre chercheurs) ou Université d'Évry (deux enseignants-chercheurs) ; deux sont doctorants et neuf sont recrutés sur des contrats à durée déterminée (CDD) qui tous expirent fin 2006. Jusqu'à cette date, c'est l'INSERM qui rémunère les CDD mais CECS qui les finance.

18. Ces locaux, d'une surface triple des précédents, sont provisoires et loués à Génopole® dans un site proche de l'AFM où se côtoient laboratoires publics et entreprises, tous dédiés à la génomique.

19. L'effectif est d'une cinquantaine à l'été 2007 : une autre équipe académique a rejoint I-STEM et de nouveaux ingénieurs et techniciens ont été recrutés pour renforcer les différentes équipes et plate-formes technologiques.

20. L'évaluation n'obéit pas aux mêmes règles selon qu'elle est conduite par les pairs ou un commanditaire non scientifique et selon qu'elle concerne des productions cognitives ou technologiques. Ainsi, l'intervention directe du directeur général de l'INSERM va s'avérer nécessaire pour labelliser I-STEM en nouvelle unité INSERM.

21. Pendant trois jours, en mai 2006, l'ensemble du laboratoire se réunit « au vert », en séminaire, pour faire le bilan du travail accompli depuis janvier 2005. Chacun des membres est convié à exposer ses activités et les perspectives de recherche vers lesquelles il compte s'engager. De son côté, le directeur présente ce qu'il adviendra de l'organisation du laboratoire à partir de janvier 2007, si la phase de lancement est réussie et validée.

22. Cette exigence incontournable de l'évaluation par la communauté des pairs conduit à mettre à la tête de chaque équipe un responsable ayant le statut de chercheur académique, y compris pour l'équipe *biotechnologies*.

23. À cet égard, il est symptomatique que les présentations individuelles au séminaire d'Amondans aient respecté le seul ordre alphabétique des membres du laboratoire sans souci d'un regroupement par équipe.

24. Selon les structures ces dispositifs ont des appellations différentes mais l'objectif est identique : contribuer au lancement d'équipes de recherche par des aides financières spécifiques. Le mécanisme central qui commande leur arrivée et leur départ d'I-STEM est celui du renouvellement de la compétence scientifique : la succession des équipes temporaires a pour but d'en assurer la diffusion permanente au sein de la structure de recherche.

25. On peut supposer que les post-docs recrutés en CDD pour la phase de lancement et capables d'intégrer par concours l'INSERM ou le CNRS comme chercheurs se verront alors offrir un poste de chef d'équipe à I-STEM.

26. Cette question de l'accumulation scientifique est incontournable. A l'ouverture du séminaire d'Amondans, le directeur souligne que celui-ci « est la première étape de l'écriture de ce qu'on a fait depuis un an et demi. On n'a pas arrêté. Maintenant on va écrire. Il faut paraître dans le monde des cellules souches embryonnaires qu'on a investi depuis un an » (prise de notes, séminaire d'Amondans).

27. Deux qualités intrinsèques du produit industriel le distinguent de l'objet artisanal : sa standardisation et son universalisation (Simondon, 1989). C'est vers ces deux qualités qu'il faut tourner le regard sociologique lorsqu'on évoque la finalité du produit comme le suggère cet extrait d'entretien : « on a eu une réflexion technique sur ce qu'il faudrait faire vis-à-vis de l'aspect biologique. L'aspect stérilité. Moi j'essaie de me cantonner à l'aspect process. C'est-à-dire de voir ça comme une usine avec ce que ça comporte d'uniformité, d'homogénéité. Et du maintien de cette homogénéité par la machine. Donc moi, je fais des schémas de process comme on pourrait le faire pour le dimensionnement d'une usine » (ingénieur de production, mars 2006).

28. Cette typologie sommaire sert à distinguer deux types d'ingénieurs à I-STEM : des ingénieurs de recherche, anciens post-docs qui n'ont pas pu ou voulu poursuivre une carrière de chercheur ; des ingénieurs de production, de niveau DESS qui, pour la plupart, ont eu une expérience professionnelle dans la recherche industrielle.

29. Recruté en juillet 2006, il était alors salarié par l'AFM après avoir accompli une carrière managériale dans le monde des biotechs privées. Il assure la gestion de l'équipe *culture automatisée*, la plus orientée vers l'extérieur.

30. La récurrence de ce problème est éclairée par le cas d'un ingénieur de recherche, PhD en biologie, recruté comme équipier de l'ingénieur de production M pour parfaire le lien entre la plate-forme de culture cellulaire et les équipes de recherche : *« Je n'ai aucune formation en robot, en automatisme. Mais j'ai appris à réfléchir aussi comment on monte un process, tout ce que ça implique comme contraintes. [...] Il y a des contraintes de volume, de temps, etc. Donc ça, plus l'aspect biologique que j'avais [...] Parce que M, même s'il a une expérience en biologie, il n'ose pas trop aller dans la biologie. Il préfère se contenter des robots [...]. Je suis arrivé pour faire l'interprète entre la robotique et la biologie »* (ingénieur de recherche, juillet 2007).

31. À côté de celles qui sont structurées en équipe, ces plates-formes sont plutôt orientées vers l'instrumentation scientifique comme leurs intitulés l'indiquent : « microscopie », « lentivirus », « Q-PCR », etc. La responsabilité va de la formation des utilisateurs à la gestion des appareils et à l'amélioration des techniques utilisées.

RÉSUMÉS

En janvier 2005, le laboratoire I-STEM est créé à Évry pour développer toutes les potentialités connues des cellules souches embryonnaires humaines vers des finalités thérapeutiques. Porté par l'INSERM et l'AFM, il entend associer, dans un même lieu, recherche fondamentale et recherche technologique et dessine ainsi les contours d'un procès de production technoscientifique « à but non lucratif ». Quelle est dès lors l'organisation du travail qui se met en place afin d'assurer les conditions concrètes de son succès ? Dans quelle mesure arrive-t-elle à concilier la science et l'industrie ? Après avoir distingué trois modèles d'articulation entre la recherche académique et l'industrie, l'article éclaire ces questions en montrant que la combinatoire productive du laboratoire I-STEM s'apparente au modèle de « convergence intégrative » qui suggère une pénétration de l'industrie dans la science.

In January 2005, the laboratory I-STEM is found to develop all the known potential of human embryonic stem cells with therapeutic purposes. Supported by INSERM and AFM, it aims to make a link between fundamental and technological research in a same place and it will thus outline a « non profit » technoscientific production process. In such a context, what type of work organization is being set up at I-STEM in order to ensure its success? To what extent can science and industry find a balance ? After to have distinguished three models of articulation between academic research and industry, the article aims to answer these questions by showing that the productive combination of laboratory I-STEM is similar to « integrative convergence » model which suggests a penetration of industry in science.

INDEX

Mots-clés : Cellules souches embryonnaires humaines, organisation du travail, procès de production technoscientifique

Keywords : Human Embryonic Stem Cells, Technoscientific Production Process, Working Organization

AUTEUR

PHILIPPE BRUNET

Centre Pierre Naville.

Maître de conférences en sociologie à l'université d'Évry Val d'Essonne. Ses recherches ont d'abord porté sur l'environnement et les risques concernant l'industrie nucléaire. Actuellement, il anime l'équipe « biotechnologies, sciences et techniques » du Centre Pierre Naville. Il étudie le développement technoscientifique de la biologie.