

LES ACCORDS DE RECHERCHE EN BIOTECHNOLOGIE :

Apports et limites des interprétations économiques

Pascal Byé

Institut national de recherche agronomique (Inra),
Montpellier (France)

A l'image de nombreux domaines où l'on a coutume de les associer, les termes de recherche et développement le sont aussi couramment dans l'analyse des partenariats et des conventions de recherche qui lient en particulier secteur public et secteur privé. Cette association de termes peut prêter toutefois à certaines confusions ou présupposés de l'analyse. Parmi les plus courantes, celle de considérer que les accords de recherche ouvrent linéairement et par simple proximité sur des transferts de connaissances conduisant à la mise en œuvre de nouvelles technologies (Arora et Gambardella 1990). Celle de l'homogénéisation des sphères scientifiques et techniques (De Bandt et Foray 1991 (1) – Dasgupta et David 1988) justifiant le recours à des méthodes d'évaluation et à des outils conceptuels communs (Mauguin 1990), celle enfin des conceptions tactiques qui font de ces accords les prémisses de stratégies de reconversion industrielle (Porter 1980).

Ces différentes démarches conduisent toutefois à occulter les différences de contenu et de conception entre deux formes concrètes d'accords – certains lecteurs ont suggéré le nom de pôle pour éviter une trop grande opposition entre ces deux catégories – les accords de recherche ACR fréquemment porteurs d'une dimension exploratoire et non finalisée, et les accords coopératifs de recherche et de développement ACRD définis *a priori* comme un des vecteurs du changement de la technologie. En se fondant sur l'observation d'un certain nombre d'accords de recherche dans le domaine des biotechnologies, le premier objectif de cette communication est d'en identifier les fondements et les particularités. Le second objectif est d'analyser comment et sous quelles contraintes se précise et se modifie dans le temps l'objet même de l'accord. L'ACR constitue une forme préalable et non ultime des contrats de coopération.

Les fondements des accords coopératifs de recherche

Assimilés hâtivement à des formes d'alliances inter-industrielles, les accords coopératifs pour la recherche ACR ont tantôt été considérés comme la résultante d'un calcul

d'optimisation des investissements consentis ou de minimisation des risques encourus par les partenaires à l'accord ; tantôt comme la mise en œuvre de nouvelles stratégies productives mettant en œuvre les sphères scientifiques (Tassone 1993, Walch 1991). Ces interprétations économiques ou stratégiques sont à notre sens peu présentes dans une réalité marquée plus par la spontanéité ou l'opportunité que par le calcul.

Pour les biotechnologies (Raugel 1991, Orsenigo 1988) (2), la transposition mimétique des instruments d'analyse des contrats à l'interprétation des accords a participé notamment de la construction de l'idée que l'écart entre science et technologie allait en diminuant (CEE 1993). Dans les faits, l'écart existant aujourd'hui entre les mouvements explosifs et souvent non finalisés de la connaissance scientifique et l'inertie relative des techniques et des appareils productifs (Byé, Magnaval 1994) demeure. Il semble bien justifier la nécessité de distinguer deux types de démarches en matière de recherche. Celles qui visent avant tout à insérer les biotechnologies dans l'environnement social, technique ou économique existant : elles se concrétisent dans les accords de recherche-développement. Celles qui prétendent au contraire prendre du recul par rapport à ces contraintes de l'immédiat et s'inscrivent dans des stratégies de très long terme fondées en particulier sur la veille scientifique, l'anticipation, la prospective : elles se matérialisent alors dans des coopérations plus informelles ou la notion de retour sur l'investissement cède le pas à celle d'investissement irrecouvrable (Gaffard 1992, Eaton et Lipsey 1980), l'aspiration à un partage codifié du savoir à celle d'un transfert spontané des connaissances.

Les apports de l'analyse économique et stratégique

Oscillant entre 15 et 25 % de la totalité des accords de partenariat dénombrés récemment par les auteurs (Hagedoorn et Shakenraad 1990, Lewinson 1993, Gambardela et Orsenigo 1993, Valentin 1994), le nombre des accords de recherche non finalisés ou accords coopératifs de recherche ACR varie moins en fonction du changement du comportement des acteurs individuels qu'en fonction de la maturité des secteurs d'activités ou de la période concernée (Faulkner, Senter 1994, Gaffard *et alii* 1993). Peu nombreux en proportion dans l'industrie alimentaire ou la sidérurgie, beaucoup plus développés dans les domaines de la pharmacie ou des industries de l'information, le nombre d'accords varie en effet en fonction des régimes de croissance économique ou de l'histoire particulière des secteurs auxquels ils sont liés (Byé 1995). Diminuant sensiblement durant les périodes de forte activité économique, augmentant au contraire durant celles où l'incertitude économique ambiante justifie la relance d'une activité scientifique susceptible d'ouvrir « d'autres fenêtres » pour la croissance et les restructurations industrielles. La lecture des ACR exige donc de se référer à d'autres dimensions que la seule dimension micro-économique.

Les déformations induites par l'analyse micro-économique

En mettant l'accent sur la rationalité économique appliquée à la gestion partenariale de facteurs de production clairement identifiables (capitaux, main d'œuvre ou compétences, équipements...) ou à celle de retours sur l'investissement partagé (brevets, formation, produits...), l'analyse micro-économique standard soit réduit la portée, soit

déforme le contenu de l'accord de coopération. S'il y a, en effet, au sein des ACR calcul d'optimisation, ce calcul ne repose pas sur des éléments ressortant de la fonction de production mais bien plutôt sur une démarche globale où les aspects virtuels sont privilégiés sur les aspects réels. Ainsi, l'investissement réalisé en l'instant T1 est rarement justifié par un retour mesurable en l'instant T2. Les investissements effectués avant la réalisation de l'accord par chaque partenaire sont difficilement divisibles et imputables à des opérations de recherche identifiées et donc difficilement intégrables à des stratégies de partage de financement ou de risque. Plus généralement, en prenant pour base les éléments les plus formalisés du contrat, l'analyse économique standard introduit dans la lecture des ACR un formalisme *a posteriori* et une référence implicite à la notion d'équilibre contradictoires avec l'essence même de l'accord.

Une première lecture des ACR récents en matière de biotechnologie (Inra-Serd 1992, Fast 1993 ; Byé-Tournier 1992) confirme d'abord que les investissements partagés par les partenaires à l'accord demeurent minimes par rapport à ceux qui demeurent la propriété de chacun. Elle montre aussi que les connaissances nouvelles issues de cette coopération sont d'autant plus difficilement identifiables et donc appropriables que l'on se situe dans le domaine des sciences génériques (Byé, Magnaval 1992). Etablir des règles de répartition *a priori* des résultats obtenus, scinder ce qui relève de la propriété de chacun avant l'accord de ce qui correspond à une propriété collective après l'accord relève dans les faits plus d'usages et de coutumes « exploratoires » (Lévêque et alii 1993) que de règles préétablies ou de conventions formalisées.

Cette ubiquité des ACR est encore amplifiée dans le domaine des biotechnologies. Le nombre des ACR s'y multiplie après les découvertes fondamentales que sont le rDNA et les anticorps monoclonaux. Les ACR apparaissent alors comme un moyen d'ouvrir le champ immense de la connaissance génétique et comme un outil susceptible de renouveler les techniques et produits existants. Ils justifient par ce biais le soutien des États. Leur existence ne peut être réduite à de simples calculs d'optimisation entre partenaires insérés dans des marchés existants. L'intervention publique varie cependant d'un secteur à l'autre.

Limitée dans les sphères fortement concurrentielles, la progression des ACR se confirme au contraire dans tous ceux où les systèmes de prix et de protection ne sont pas encore clairement stabilisés ou identifiés. Ils se multiplient dans les domaines des grandes endémies et des thérapies géniques, par exemple, où ils reçoivent l'appui conjugué de l'opinion publique mobilisée par les médias, des pouvoirs publics et des grands groupes industriels soucieux de ne pas se faire dépasser à terme par d'autres formes de thérapie. Ils demeurent relativement moins nombreux dans les domaines traditionnels comme les industries alimentaires ou fortement soumis à la concurrence internationale comme la chimie. Les formes particulières d'apprentissage ou les inerties industrielles s'opposent à leur intégration et à leur forme particulières.

Les ACR apparaissent enfin comme un outil de reconnaissance sociale. Pour les industriels comme un moyen de pénétrer les clubs très fermés de scientifiques de haut niveau, d'en identifier les courants et les logiques. Pour les partenaires de la recherche publique comme un moyen de validation du bien fondé de la démarche abstraite et de la valeur économique de la recherche fondamentale.

Pertinence de la notion de « barrière à l'entrée »

Particulièrement pertinent apparaît le recours au concept de « barrière à l'entrée » issu de l'économie industrielle pour illustrer le fait que la mise en œuvre des ACR requiert une certaine protection, voire un certain isolement. La maîtrise des connaissances génériques passe, en effet, par la construction de barrières institutionnelles à l'abri desquelles s'inscrivent des logiques de comportement qui échappent à l'univers concurrentiel (Byé, Tournier 1992). Mais cette barrière ne fait pas nécessairement l'objet d'un contrat. C'est la personnalité des partenaires et leur capacité à résister du fait de leur culture ou de leur puissance économique à l'imprécision voulue des termes de l'accord qui constitue pour eux la meilleure protection. Dès lors, les ACR se différencient des autres accords moins par l'importance initiale de l'investissement en recherche ou par les domaines scientifiques concernés que par la capacité des partenaires à construire et à faire évoluer des barrières dont la perméabilité évolue dans le temps.

La mise en œuvre de cette pratique particulière a deux finalités : celle de ne pas isoler les activités couvertes par l'accord de leur environnement scientifique. On qualifiera ce caractère de « perméabilité scientifique ». Celle de transformer cet handicap apparent de la perméabilité scientifique qui rend difficile l'appropriation des découvertes en un moyen de sélection et de protection des partenaires à l'accord. On se propose de qualifier ce caractère de « perméabilité stratégique ». Tandis que la mise en œuvre du premier caractère permet de multiplier le nombre de partenaires et d'associer sphères techniques et sphères scientifiques, la mise en œuvre du second joue en revanche le rôle de facteur limitant à l'adhésion des seuls partenaires capables d'accepter par calcul ou par tradition une ouverture susceptible de les priver des résultats obtenus à travers l'accord. A l'opposé, donc, des accords à finalité technologique qui reposent sur une définition *ex-ante* des caractères de la protection, la volonté fréquente dans les ACR de ne pas formaliser à l'excès l'objet, la démarche et le fonctionnement en assure implicitement la protection.

Mais l'espace homogène que recouvre l'ACR peut aussi conduire à trop d'endogamie et à stériliser du même coup la dynamique scientifique attendu de l'accord. Aussi, s'avère-t-il pour les biotechnologies qu'une trop grande proximité scientifique diminue l'intérêt initial des partenaires à l'accord et augmente les risques de conflits au moment du partage des connaissances existantes ou de l'appropriation des connaissances nouvelles (Estades 1992, Cassier 1992, Joly 1993). Pour diminuer ces risques issus de la proximité des cultures ou des usages et pour maximiser les avantages liés à la différence des milieux ou des démarches, les barrières à l'abri desquelles se développent les ACR doivent évoluer et faire varier la dimension de cet espace. Les évaluations de la recherche coopérative associant acteurs publics et industriels confirment que ce sont les consortia qui savent préserver la diversité des approches et des partenaires qui sont les plus performants (Byé, Magnaval 1994). L'expérience des consortia communautaires en biotechnologie est à ce titre pleine d'enseignements (Lewinson 1993). Elle montre l'efficacité de cette coopération sur le plan scientifique. L'accélération de la circulation de l'information – le délai entre publication et citation des articles produits est réduit de 25% par rapport à un groupe témoin transnational comparable – témoigne de la réalité de la perméabilité scientifique. Celle de la circulation des hommes – 20 %

des chercheurs confirmés, impliqués dans des activités de recherche coopératives en génie bio-moléculaire ont rejoint l'industrie 5 ans plus tard – fait preuve des avantages de la perméabilité stratégique.

L'élargissement progressif des partenariats est source d'instabilité. Il est aussi à l'origine « de nouvelles économies de champs ». Cet élargissement vient relayer le partage initial des économies de champs existantes, partage implicitement inscrit dans la convention d'origine. Raugel (1993) rapporte cette réalité en citant un des responsables de la R&D chez ICI : « Nous avons besoin de la recherche universitaire du fait de ses propres spécificités ou comme moyen de formation méthodologique. Nous ne la percevons pas comme une source d'invention ou comme un substitut bon marché (ou même coûteux) de notre propre recherche ». Ouvrir les partenariats apparaît bien non seulement comme le meilleur moyen de collectiviser l'information générique, de minimiser les coûts de la veille technologique, de diminuer les coûts des investissements mais aussi comme un moyen de pérenniser l'objet de l'accord lui-même (Guignard 1992, Gonnard 1992) même s'il augmente parallèlement les risques des partenaires en matière d'appropriation.

Le respect mutuel des habitudes et des cultures quand à la circulation de l'information oppose les ACR aux procédures codifiées de transferts incluses dans les ACRD. Le transfert des connaissances entre partenaires y sera construit progressivement en fonction des différences et non pas décidé *a priori* en fonction de complémentarités apparentes. Les barrières à l'entrée ne seront donc pas établies de façon intangible mais devront être périodiquement verrouillées ou déverrouillées en fonction de la modification des horizons – scientifiques, financiers, temporels – retenus par les partenaires, en fonction aussi d'un environnement économique et stratégique largement dépendant des décisions prises par les pouvoirs publics. La gestion évolutive des accords repose sur une double capacité : assurer la perméabilité des frontières couvertes par l'accord ; savoir réserver la priorité de l'usage des résultats acquis aux partenaires.

La gestion évolutive du contenu des accords

Cette gestion ne peut être réduite à une procédure linéaire d'acquisition d'une technologie sur un marché existant mais beaucoup plus à un calcul ouvert aux seuls agents disposant tant des capacités économiques ou financières qui leur permet d'éviter de passer un accord formalisé de type contrat (Sharp 1993, Hakanson 1993, Cohen et Lewinthal 1990). L'aptitude de chaque partenaire dépend alors moins de sa capacité à définir et à s'approprier *ex-ante* les résultats d'une recherche que de son aptitude à maintenir ouvert « un espace de non-concurrence » dans un univers concurrentiel.

La dimension économique des ACR – sous-tendue par la capacité à mobiliser des moyens sans être assuré d'un résultat matériel – se double d'une dimension culturelle matérialisée par l'acceptation de l'aléatoire et la valorisation de l'incertain. Ces dimensions économiques et stratégiques s'expriment chez les agents qui disposent simultanément : des capacités financières susceptibles de faire face à la prise en charge de coûts irrécouvrables (Eaton et Lipsey 1980) financés en général par des activités économiques conventionnelles (Rosenberg 1990) ; des capacités politiques indispensables pour maintenir les appuis et les garanties publiques nécessaires à la mise en œuvre de

ces programmes de l'aléatoire ; des capacités culturelles, enfin, de création et d'absorption (Cohen-Lewinthal 1990) des connaissances nouvelles issues de l'accord. La portée exploratoire de la convention de recherche se transforme en fonction du poids relatif d'une de ces trois dimensions dans l'accord. Son contenu évoluera dans le temps d'abord en fonction d'une volonté affichée de construction ou de défense des réseaux scientifiques : source de l'enrichissement de la base commune de connaissances puis progressivement en fonction de la capacité des agents à maîtriser la protection des résultats réels ou virtuels acquis.

L'accent mis sur l'une ou l'autre de ces priorités variera, il est vrai, en fonction des secteurs concernés : de leur tradition scientifique, des tensions concurrentielles, des caractères des organisations productives. Raugel (1993) souligne, par exemple, que les bio-industries se différencient dans le domaine des conventions de recherche des activités des semi-conducteurs. Essentiellement « *people intensive* », les premières semblent plus dépendantes du « *savoir-faire* » des inventeurs et intègrent davantage les contraintes de la sphère scientifique. Les secondes plus soumises aux arts de la manufacture et aux pratiques commerciales s'y engagent plus difficilement.

Les accords coopératifs de recherche gardent leurs caractéristiques tant qu'ils s'inscrivent dans des univers atemporels et non marchands. L'introduction progressive d'autres références se traduit par une mutation des formes, des dimensions, des contenus et des finalités des accords. Cette mutation se matérialisera par une substitution progressive des règles endogènes – issues des comportements et des ambitions initiales des partenaires à l'accord – par des règles exogènes induites en particulier par l'adoption des systèmes de prix et des systèmes d'appropriation globaux.

L'accord face à l'appropriation et aux prix

L'accord valide les activités et les résultats déjà obtenus par les partenaires. Cette validation est d'abord scientifique. Mais, cette reconnaissance peut contribuer à augmenter la valeur économique d'un produit ou d'un procédé existant. La description scientifique d'une pratique empirique permet de renforcer les régimes d'appropriation. On le constate, par exemple, quand un fabricant de fromage traditionnel n'hésite pas à s'associer à un équipe de recherche spécialisée dans la flore bactérienne et microbienne pour mieux saisir et donc défendre la propriété d'une pratique dont il ne percevait pas *a priori* la spécificité ou l'originalité. Cette coopération confère aussi à un usage une valeur marchande clairement identifiable. Plus généralement comme le souligne Raugel (1993) pour les biotechnologies en perfectionnant les capacités d'identification des structures moléculaires et génétiques, la recherche fondamentale, élément clé des accords coopératifs de recherche, introduit une dimension marchande dans un univers où elle n'avait pas cours.

Mais la validation scientifique exerce aussi des effets *ex-ante*. Ainsi, en va-t-il, par exemple, pour le domaine de la génétique humaine où les perspectives d'application à la thérapie génique, aux vaccins ou aux tests médicaux semble rendre nécessaire une privatisation *ex-ante* de séquences géniques connues mais non décrites (Pracontal 1994). Ou dans le domaine de la génétique végétale où l'appropriation de ces « biens

communs de l'humanité » rendue possible par le développement des sciences génériques précède leurs utilisations potentielles.

L'importance des enjeux stratégiques liés au changement de valeur des objets concernés par l'accord modifie profondément les formes d'organisation et les responsabilités respectives des partenaires scientifiques. Exclusivité en matière d'information, limitation en matière de publication, secrets et brevets tendent alors à interférer avec les règles de fonctionnement d'origine de l'accord (Cassier 1992, Guignard 1992). L'évaluation économique des résultats de l'activité de recherche n'est pas encore faite mais le régime d'appropriation est déjà établi. Véritable clause de sauvegarde souvent dictée par le secteur concurrentiel (Tolbert 1991), l'esprit de l'accord est alors profondément modifié, la sphère scientifique abandonnant par ce biais une de ses composantes essentielles : la libre circulation de l'information : source d'enrichissement des connaissances mais aussi de la validation des résultats acquis.

Mais, alors que les références explicites ou implicites à l'appropriation des acquis ou des résultats apparaissent très tôt dans le contenu des accords, les références aux prix ne sont introduites que progressivement. On identifie à l'origine une valeur globale égale au coût de l'investissement réalisé en recherche. Cette valeur initiale est peu réajustée en fonction de la *marchandisation* croissante des objets et des moyens couverts par l'accord : marché des produits intermédiaires destinés au développement des activités de recherche, marché des procédés utilisés dans les différentes activités industrielles, marché des compétences au fur et à mesure que les scientifiques acquièrent une dimension technologique... pour affecter de proche en proche en fonction des résultats déjà obtenus l'ensemble des actifs détenus jusqu'à la structure industrielle elle-même.

Ce phénomène conduit, par exemple, toute « *start-up industry* » au fur et à mesure de sa croissance à espérer un rachat de ses actifs par des groupes industriels ou financiers à un prix au moins égal sinon supérieur à celui consenti pour constituer son capital d'origine. Dans l'analyse des accords entre firmes des biotechnologies, Barbanti, Gambardella et Orsenigo (1993) soulignent à ce propos que les conventions se réalisent de plus en plus tôt pour éviter précisément de faire référence à une technologie ou à un développement commercial particulier qui compromettrait en introduisant précocement des valeurs marchandes l'accord lui-même. Fonctionnant à l'origine sous des systèmes de prix spécifiques, l'ACR induit par proximité et dans le temps un nouveau système de prix.

La gestion de la transition

L'introduction des références aux prix de marché comme celle des droits de propriété apparaissent comme des moyens privilégiés pour faire évoluer le contenu, le fonctionnement et les formes des accords (Barley, Freeman, Hybels 1991). Elles confèrent un rôle particulier aux pouvoirs publics, partenaires privilégiés à travers les budgets publics de recherche, mais aussi principaux responsables de l'introduction des règles de validation et de valorisation à travers leurs initiatives réglementaires et économiques (Rip et Nederhof 1986). Leurs initiatives en faveur du rapprochement des activités publiques et privées facilitent la traduction des résultats de la recherche non finalisée

en objets techniques (Chakrabarti et Weisenfeld 1989). En période d'élargissement des domaines de la connaissance, au contraire, leur intervention permet de desserrer l'étau de la concurrence (Bach, Ledoux, Magnaval, Pero 1994) et contribue à renforcer la base commune de références génériques (OTA 1984, Pisano 1988). En d'autres termes, les pouvoirs publics sont des acteurs essentiels de la mutation ou de la stabilisation des ACR.

Cette procédure vise pour reprendre la formule d'Aoki (1988) à établir « un lien fluide, souple, *ad hoc* destiné à maintenir des relations durables entre partenaires » afin de bénéficier de l'efficacité accrue de la coopération au cours du temps (Cassier 1992). Elle induit donc des formes d'organisation évolutives destinées à modifier les formes et le contenu des accords. Séquentielles et décentralisées, les organisations des ACR s'attachent plutôt à favoriser les synergies scientifiques au sein de cadre ouvert à des démarches et des histoires différentes afin de créer avant tout une plate-forme commune de références. Fonctionnelles et hiérarchiques, les organisations des ACRD ont, en revanche, pour objectif de faire converger sur un objet bien défini et dans un temps déterminé les résultats des pratiques et des cultures différentes. Chaque organisation se différencie donc de l'autre en fonction de la priorité accordée aux variables culturelles pour les premières, économiques et productives pour les secondes (Tidd 1993, Hakanson 1993).

Tout naturellement, on aurait tendance à considérer que les premières précèdent les secondes et qu'il existerait des séquences de transition logiques, quasi-linéaires entre ces deux types d'organisation. Dans les faits, ces organisations se combinent entre elles en fonction de la priorité sociale ou politique affectée à l'une ou l'autre de ces organisations et de leurs inerties respectives (Burrows 1992). Les combinaisons entre ACR et ACRD demeurent donc la règle, les cas pur d'organisation, l'exception. Les procédures ou les routines implicites mises en œuvre sont d'autant plus opposées que l'écart entre science et technologie est important (Chesnaï 1988) ; d'autant plus complexes que l'on se rapproche d'un processus d'apprentissage technologique codifié.

Il y a rarement à l'origine d'un ACR un affichage précis de procédures de fonctionnement et de partage des responsabilités. La grande entreprise privée s'engagerait moins dans l'accord pour améliorer sa compétitivité immédiate que pour élargir par l'observation d'autres méthodes et d'autres démarches son propre horizon scientifique (Della Valle et Gambardella 1991). Elle ne renonce pas dès lors à sa démarche de recherche propre. Elle tente plutôt de faire cohabiter une structure hiérarchique destinée à protéger des activités de recherche « in house » et des structures matricielles destinées à nourrir le contenu de l'ACR.

Les partenaires publics cherchent de leur côté non pas à équilibrer les avantages dus à l'obtention de nouveaux moyens de financement (Callon 1994) et les inconvénients découlant d'un véritable pilotage par l'aval qu'à introduire par le biais de l'ACR de nouvelles thématiques. Les uns et les autres augmentent en participant à l'accord leur crédibilité sociale d'acteurs engagés dans la recherche et les connotations d'excellence qui y sont attachés par les idéologies post-industrielles. Elles obtiennent en particulier des pouvoirs publics ou des organisations à but non lucratif (Pracontal 1994) la disposition de budget important dont l'utilisation finale demeure relativement libre.

L'octroi de ces financements se fait de façon cumulative, la caution scientifique qu'ils confèrent facilitent ultérieurement toutes les autres négociations.

Dans les faits, la transformation des ACR en ACRD – mais l'inverse existe aussi – repose sur le maintien de barrières flexibles et poreuses. La porosité de ces barrières permet de tirer parti de flux d'information issus de la diversité des pratiques et des réseaux (Dosi 1988). Les degrés de porosité de ces barrières ne se décrètent pas mais se construisent par la pratique au fur et à mesure que se précisent les intentions et les intérêts à collaborer, que se collectivisent les usages et les objectifs de recherche (Hausler, Hohn et Lutz 1994).

L'espace à construire ouvert à l'origine peut le demeurer car - en l'absence de protection institutionnelle – l'ouverture constitue la meilleure protection pour ceux qui peuvent s'engager dans l'aléatoire. Le nombre de nouveaux entrants est limité par la perte éventuelle de la totalité des avoirs placés dans l'opération de partenariat. Son financement correspond dès lors à une logique de parieur à fonds perdus qui cherchera appuis et garanties auprès de partenaires partageant les même objectifs.

Ainsi protégé par ces barrières perméables, l'espace de l'ACR construit ses objectifs progressivement mais en se refermant sur lui-même au fur et à mesure qu'il construit son homogénéité interne. Cette homogénéité au même titre que son ouverture ou que son hétérogénéité initiales constituent alors sa meilleure protection. Le rôle de la barrière érigée par l'organisation de l'accord est donc d'établir en même temps un espace hors contrainte sinon celles données par le montant budgétaire initial ou le temps disponible et sous contrainte puisque lié aux capacités d'engagement dans l'aléatoire des partenaires qui s'y sont engagés. Les frontières qui le bornent ne peuvent donc être ni rigides, ni stables, ni imperméables comme elles pourraient l'être pour un accord de partenariat portant sur la technologie. Sa fonction de barrière à l'entrée destinée à « affecter négativement les efforts de recherche des rivaux externes à l'accord en leur fermant durant la durée du contrat l'accès à certaines informations et connaissances » (Jacquemin 1987) ne peut être satisfaite sans une gestion accomplie de la porosité de cette barrière, un caractère strictement opposé à l'imperméabilité.

Les ACR constituent donc des formes évolutives d'organisation d'échanges et de construction d'objet scientifique. Ils précèdent les contrats qui peuvent constituer – mais jamais précéder – la forme ultime de l'aboutissement d'un ACR. Les contrats viennent alors consolider les acquis, les procédures, les normes et les protections élaborés tout au long de la vie de l'ACR. L'analyse des ACR ne peut reposer cependant – comme il arrive trop souvent – sur la seule lecture et interprétation de ces contrats au risque de n'en saisir ni la dynamique ni les transformations au cours du temps.

NOTES

- 1) [...] « Deux grands facteurs nous ont conduits à refuser, dans cet ouvrage, toute coupure entre des méthodologies et des problématiques de l'évaluation qui seraient plutôt orientées vers l'activité scientifique et des démarches qui s'adresseraient plus volontiers à l'activité technologique. Le premier facteur tient à l'émergence et au développement d'une nouvelle catégorie d'outils de gestion des politiques publiques de R&D : les programmes technologiques. [...] l'autre facteur nous est suggéré par les travaux de Dasgupta et David (1988) : en dépit de différences marquées, les fondements de l'organisation sociale des sphères scientifique et technique sont similaires ».
- 2) Le choix de ce domaine se justifie par le caractère hybride de cette discipline située entre la recherche non finalisée et l'application dans le domaine productif. Le développement des biotechnologies qui s'ouvre dans les années 1970 par deux découvertes fondamentales (les techniques du rDna et la fusion cellulaire appliquée aux anticorps monoclonaux) revêt un caractère particulièrement hétérogène et explosif. Il est marqué par trois caractères particuliers : le foisonnement des découvertes scientifiques issu d'une maîtrise accrue de l'instrumentation ; la multiplication des petites et moyennes entreprises spécialisées dans l'exploitation ou la mise au point de technologies particulières ; l'intérêt grandissant des grandes sociétés pour ce domaine, intérêt qui se révèle au fil des années davantage du domaine de la veille technologique que de l'application productive.



BIBLIOGRAPHIE

- Aoki M. (1988) *Information, motivations, marchandage* - Economica, 1991, Paris.
- Arora A. et Gambardella A. (1990) « Complementarity and external linkages: the strategies of the large firms in biotechnology » in *The Journal of Industrial Economics*, vol. XXXIII, June 90, pp. 361-379.
- Bach L., Ledoux M., Magnaval R., Pero H. (1994) « The economic effect of public/private co-operative research ». Paper presented at the Oxford Conference: The management of Collaborative European Programmes and Projects in Research Education and Training, 10-13 April (à paraître dans *Future*).
- Barley S. Freeman J. Hybels R. (1991) *Strategic alliances in commercial biotechnology* – 10 th. Ecos Colloquium, Vienna, Austria.
- Barbanti P. Gambardella A. Orsenigo L. (1992) « The evolution of the forms of collaboration in biotechnology », présenté au Colloque: Les accords de coopération pour la Recherche-Développement en biotechnologie (Serd/Inra, Grenoble).
- Burrows P. (1992) « Consortia Are they getting better in Electronic Business ». May 18, pp. 47-52.
- Byé P. (1995) « Managing R.D Technology trajectories relationships: a sectorial approach ». Ninth World Productivity Congress, Istanbul (June).
- Byé P. et Magnaval R. (1995) « Recherche coopérative concurrence ou collaboration » in *Biofutur*. Février pp. 33-36.
- Byé P. et Tournier J. (1992) *Evaluation du programme mobilisateur: Essor des biotechnologies*. Rapport d'instruction, Comité National d'Evaluation de la Recherche, Paris (non diffusable).
- Byé P. et Magnaval R. (1992) « Evaluation of cooperative research » in *Futures*. Volume 24, n° 7, September, pp. 717-719.
- Byé P. et Fonte M. (1992) « Vers des techniques fondées sur la science » dans *Cahiers du Département d'Economie et de Sociologie Rurales*, n° 24-25, pp. 94-114.
- Byé P. et Joly P.B. (1991) « Les accords de coopération pour la recherche et le développement en biotechnologie ». Note préparatoire au Séminaire international de Grenoble, Inra Grenoble (note interne; non diffusée).
- Byé P. et Magnaval R. (1994) « La recherche coopérative en biotechnologie: l'organisation de la concurrence ou de la connivence ? » *Biofutur* (à paraître).
- Callon M. « La recherche académique est-elle rentable ? » *Libération* du 27/10/94.
- Cassier M. (1992) « Contrats et coopération de recherche entre université et industrie: le cas du Laboratoire de Technologie Enzymatique de l'Université de Compiègne ». Communication au séminaire international sur les Accords de coopération pour la recherche-développement en biotechnologie, Grenoble, Octobre.
- Chakrabarti A. et Weisenfeld U. (1989) « Marketing and R.D strategies for biotechnology firms in the U.S.A. » in *Technology Analysis and Strategic Management*, vol. 1, n° 4, pp. 357-366.
- Chesnaï F. (1988) « Technical Co-operation agreements between firms » *STI Review*, n° 4, Paris.
- CEE (1993) « Croissance, compétitivité, emploi – Les défis et les pistes pour entrer dans le XXIe Siècle ». Livre blanc, *Bulletin des Communautés européennes*, Supplément 6/93.
- Cohen W.M. et Levinthal D.A. (1989) « Innovation and learning: the two faces ». *The Economic Journal*.
- Cohen W.M. et Levinthal D.A. (1990) « Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation ». *Administrative Science Quarterly*, 35, pp. 128-152.

- Dasgupta P. et David P. (1988) « Priority, secrecy, patents and the socio-economics of science and technology ». CEPR, document de travail cité par De Bandt et Foray, Stanford University.
- De Bandt J. et Foray D. (sous la direction de) (1991) « L'évaluation économique de la recherche et du changement technique ». Editions du Centre National de la Recherche Economique, Paris.
- Della Valle F. et Gambardella A. (1993) « Biological revolution and strategies for innovation in pharmaceutical companies » in *R/D Management*, 23, 4, Basil Blackwell.
- Dosi G. (1988) « A survey of biotechnology » *The Economist*, April 30.
- Eaton C.B. et Lipsey R.G. (1980) « Exit barriers are entry barriers : the durability of capital as a barrier to entry ». *Bell Journal of Economics*, vol. 11, pp. 721-729.
- Estades J. (1992) « Une situation de coopération multilatérale, le programme Couple Hôte-Vecteur Performant (CHVP) ». Document de travail, Inra Serd, Grenoble.
- Faulkner W. et Senter J. (1994) « Making sense of diversity : public-private sector research linkage in three technologies » in *Research Policy*, Volume 23, Number 6, November.
- FAST (1993) « Cohérence et diversité des systèmes d'innovation en Europe – Annexe 4 – The economic space between market and organisation ». *Fast Dossier Continental Europe : Science, Technology and Community Cohesion*, Vol. 23-24.
- Gaffard J.L., Bruno S., Longhi C., Quéré M. (1993) « Cohérence et diversité des systèmes d'innovation en Europe ». Rapport de synthèse dans *Fast Dossier Continental Europe : Science, Technology and Community Cohesion*, Vol. 19.
- Gaffard J.L. (1992) « Les coûts irrécouvrables en économie industrielle », Conférence du L.E.S.T, mai (document interne).
- Gambardella A. et Orsenigo L. (1993) « The evolution of collaborative relationships among firms in biotechnology » in Cohérence et diversité des systèmes d'innovation en Europe. Annexe 4, *Fast Dossier Continental Europe : Science, Technology and Community Cohesion*, Vol. 23-24.
- Guignard Ph. (1992) « Analyse et présentation de l'accord de recherche Eureka sur les semences artificielles » au Séminaire international les accords de Coopération pour la Recherche Développement en Biotechnologie, Grenoble, Octobre (miméo).
- Gonard T. (1992) « L'efficacité des relations recherche publique/industrie : les situations et les stratégies de la recherche publique ». Thèse en Génie industriel et management de l'innovation technologique. Laboratoire stratégie et technologie, École Centrale, Paris.
- Hagedoorn J. et Shakenraad J. (1990) « Interfirm partnership and cooperative strategies in core technologies » in Freeman C. et Soete L. (Eds). *New explorations in the economics of technological change*. Pinter Publishers, London.
- Hakanson L. (1993) « Managing cooperative research and development : partner selection and contract design » in *R&D Management* 23, 4, pp. 273-285.
- Häusler J., Hohn H.W. et Lütz S. (1994) « Contingencies of innovative networks : a case study of successful interfirm R/D collaboration » in *Research Policy* 23, pp. 47-66.
- Inra-Serd (1992). Séminaire Les accords de Coopération pour la Recherche Développement en biotechnologie. Grenoble, Octobre (Miméo).
- Jacquemin A. et Soete L. (1994) « Co-operation in R&D, efficiency and European Policy » in *European Review*, Vol. 2, n° 1, 65-72.
- Jacquemin A. (1987) *Compétition européenne et coopération entre entreprises en matière de recherche-développement*. Document de la Commission des Communautés Européennes, Bruxelles, 112 p.
- Joly P.B. (1992) « Innovating through networks : a case study in plant biotechnology ». Paper prepared for the International Seminar on Cooperative research in biotechnology, Grenoble, Octobre.

- Lewinson G. (1993) *Quantitative study of the biotechnology Action Programme (1985-1989)*, GTS Report 91123, 43 p.
- Lévêque F., Bonazzi C., Quental C. (1993) « Dynamics of cooperation and industrial R&D : First insights into the black box ». Paper presented to ASEAT Conference : Technology Collaboration : Networks Institution and States. Manchester (U.K).
- Lévêque F. (1990) « The logic of growth » *Bio/technology*, Vol. 8, n° 88, August.
- OCDE (1992) *Technology and the Economy*, Paris.
- Office of Technological Assessment (OTA) (1984) « Commercial biotechnology : an international analysis ». U.S Congress, OTA BA- 218, Washington.
- Pisano G.P., Shan W. et Teece D.J. (1988) « Joint ventures and collaboration in the biotechnology industry » in Mowery D.C (ed.) *Industrial collaborative ventures in U.S Manufacturing*. Bollinger Publishing Co., Cambridge, M.A.
- Porter M.E (1980) *Choix stratégiques et concurrence*. Economica, Paris.
- Praconal de M. (1994) « Génétique : la ruée vers l'or » dans le *Nouvel Observateur*, Juin, pp. 90-93.
- Raugel P.J. (1993) « Les sociétés spécialisées en biotechnologie : stratégies, environnement industriel et financier ». *Biotechnologie, Techniques et Documentation*. Éditions Lavoisier, Paris.
- Rip A. et Nederhofg A.J. (1986) Between dirigism and laissez faire – Effects of implementing the science policy priority for the biotechnology in the Netherlands in *Research Policy* 15, pp. 253-268.
- Rosenberg N. (1990) « Why do firms do basic research with their own money ? ». *Research Policy* 1990/19.
- Sharp M. (1993) « Europe's chemical giants and the assimilation of biotechnology » in Cohérence et diversité des systèmes d'innovation en Europe. *Fast dossier Continental Europe : Science, Technology and Community Cohesion*, Vol 20-22.
- Tassone L. (1993) « La rationalité économique des accords de coopération en R&D ». Ecole d'Été « Economie des Institutions », Septembre (doc. Miméo).
- Tidd J. (1993) « Technological innovation, organization linkages and strategic degrees of freedom » in *Technology analysis and strategic management*, Vol. 5, n° 3, pp. 273-293.
- Tolbert T.L (1991) « The Monsanto Experience » in *The New Higher Education Journal*, pp. 65-77.
- Valentin F. (1994) « Technology transfer from networks and public research to innovative SMEs : The hidden cost of stretching learning domains » in *Globalization, networking an small firm innovation* (preliminary title). Graham and Troutman, Londres.
- Walsh V. (1991) « Inter-firm technological alliances : a transient phenomenon or a new structure in capitalist economies ? » in Amin D. et Dietrich M. *Towards a new Europe ?* Aldershot, Edwards Elgar Publishing Limited.



**LES SCIENCES HORS D'OCCIDENT
AU XX^E SIÈCLE**

**SÉRIE SOUS LA DIRECTION
DE ROLAND WAAST**



VOLUME 3

**NATURE
ET
ENVIRONNEMENT**

**YVON CHATELIN
ET CHRISTOPHE BONNEUIL**
ÉDITEURS SCIENTIFIQUES

CRISTOM
éditions

**LES SCIENCES HORS D'OCCIDENT
AU XX^e SIÈCLE**

20TH CENTURY SCIENCES:
BEYOND THE METROPOLIS

**SÉRIE SOUS LA DIRECTION
DE ROLAND WAAST**

VOLUME 3

**NATURE
ET
ENVIRONNEMENT**

NATURE AND ENVIRONMENT

**YVON CHATELIN
ET CHRISTOPHE BONNEUIL
ÉDITEURS SCIENTIFIQUES**

ORSTOM Éditions

L'INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION
PARIS 1995