

note

recherche

06.02
MARS

www.education.gouv.fr/stateval
<http://idep:8000/dpd/reperes/default.htm>

Un tiers des entreprises françaises ayant une activité de R&D ont au moins une relation de coopération ou de sous-traitance en R&D permettant d'accéder aux compétences et aux moyens techniques nécessaires à la création de nouveaux produits ou procédés. Cette externalisation de la R&D est plus fréquente dans les entreprises à dépenses de R&D élevées et dans les secteurs intensifs en technologie. Un tiers de ces relations externes en R&D sont des relations de sous-traitance, par opposition à des relations coopératives. Ces dernières se caractérisent par le souci de mieux valoriser les actifs internes de l'entreprise via l'exploitation d'économies d'échelles, l'accès à de nouveaux marchés et la recherche de compétences complémentaires. Au contraire, les relations de sous-traitance sont plus sensibles aux prix, aux certifications de qualité et à la proximité géographique. De plus, elles impliquent moins souvent des partenaires publics et débouchent plus rarement sur des dépôts de brevets. La sous-traitance sera plutôt préférée à la coopération lorsque la relation porte sur des savoirs-faire suffisamment génériques pour pouvoir être encadrés par des mécanismes marchands.

L'externalisation de la R&D : quel arbitrage entre sous-traitance et coopération ?

Les relations externes des entreprises dans le domaine de la R&D sont une composante cruciale du processus d'innovation. Parmi elles, les stratégies de coopération en R&D (joint venture de recherche, partage de résultats, échange de chercheurs, etc.) sont les plus répandues. Les relations de sous-traitance en R&D restent moins bien connues, alors qu'elles constituent un mode d'organisation majeur des relations inter-entreprises, notamment dans les domaines de l'approvisionnement, de la production et de la distribution.

Incorporant un échantillon de 1 296 entreprises ayant une activité interne de R&D, l'enquête ERIE (voir l'encadré ci-dessous) fournit des éléments quantitatifs sur l'importance des relations externes en R&D. Surtout, la description par les entreprises interrogées de 697 relations externes en R&D permet de distinguer la sous-traitance des relations coopératives et d'en évaluer les spécificités.

Cette étude prolonge un travail initié en collaboration avec C. Thévenot, INSEE.

Champ de l'étude

Deux sources de données sont utilisées pour identifier les entreprises externalisant leur recherche, c'est-à-dire celles décidant de recourir à un prestataire extérieur pour mener une activité de R&D alors qu'elles disposent de moyens en interne. D'une part, l'enquête sur les moyens consacrés à la R&D dans les entreprises en 2002 (MEN-DEP B3) permet d'identifier les entreprises ayant exercé, en 2002, une activité permanente et organisée de R&D au sens de l'OCDE (c'est-à-dire celles employant au moins l'équivalent d'un chercheur à temps plein recherche sur l'année). D'autre part, l'enquête sur les relations inter-entreprises (ERIE) lancée en 2003, permet d'identifier les entreprises ayant au moins une relation dans le domaine de la R&D et de l'innovation qui ne soit pas une relation strictement financière ou une simple relation client-fournisseur et d'obtenir, le cas échéant, une description des trois relations jugées les plus stratégiques.

Nous considérons alors qu'une firme menant une activité interne de R&D externalise une

partie de cette activité si elle décrit au moins une relation en R&D avec un partenaire extérieur à son groupe. Les relations intra-groupe ne sont donc pas assimilées à des relations externes en R&D dans la mesure où elles se caractérisent par des risques concurrentiels et contractuels limités et où elles sont souvent promues par le groupe plutôt que par l'entreprise.

Par ailleurs, l'externalisation de la R&D se fait, soit sous la forme d'une sous-traitance (où l'entreprise est donneur d'ordre), soit sous la forme d'une coopération (recherche en commun, multi-partenariat ou gestion d'une structure commune). Les relations dans lesquelles l'entreprise est sous-traitante ou celles établies avec une entreprise n'ayant pas d'activité de R&D ne sont donc pas étudiées car elles ne s'inscrivent pas dans une logique de demande de services de R&D¹.

1. Nous évacuons également de l'échantillon les relations en R&D de type « autre » ; l'imprécision de cette modalité ne nous permettant pas de la rattacher à une relation coopérative plutôt qu'à une relation de sous-traitance.

Tableau 1 – Étendue et nature des relations externes en R&D selon le secteur d'activité, la taille, l'intensité en R&D et la propriété du capital des entreprises					
		Nombre d'entreprises	Part des entreprises externalisant de la R&D (en %)	Nombre total de relations décrites	Part des relations de sous-traitance (en %)
Toutes les entreprises (1)		1 296	30	697	31
Entreprises manufacturières	Haute-technologie	225	44	159	35
	Moyenne-haute technologie	391	21	144	33
	Moyenne-faible technologie	225	17	54	33
	Faible technologie	180	21	71	23
	Total	1 021	25	428	32
Entreprises de services à forte intensité de connaissance		275	50	269	29
Effectifs	Moins de 20 salariés	70	40	47	36
	De 20 à 100 salariés	241	36	154	36
	De 100 à 500 salariés	538	28	253	34
	De 500 à 2 000 salariés	349	28	168	30
	Plus de 2 000 salariés	98	35	75	11
	Dépense intérieure de R&D (DIRD)				
Dépense intérieure de R&D (DIRD)	Moins de 0,15 million d'euros	112	13	22	32
	De 0,15 à 0,75 million d'euros	358	25	141	33
	De 0,75 à 3 millions d'euros	403	28	185	32
	De 3 à 15 millions d'euros	293	41	226	32
Appartenance à un groupe	Plus de 15 millions d'euros	130	46	123	26
	oui	1 070	29	546	30
	non	226	36	151	33

Source : Enquête ERIE, 2003.

(1) Entreprises employant au moins un chercheur en équivalent temps-plein et n'appartenant pas aux secteurs suivants : agriculture, activités extractives, construction, autres services.

Qui externalise son activité de R&D et sous quelle forme ?

Parmi les entreprises ayant une activité interne de R&D, 30 % déclarent externaliser une partie de cette activité, c'est-à-dire avoir au moins une relation de coopération ou de sous-traitance avec un partenaire extérieur au groupe. Parmi les relations les plus stratégiques de ces entreprises, 31 % sont des relations de sous-traitance (tableau 1) tandis que 69 % sont des relations de coopération (46 % de recherches en commun, 18 % de multi-partenariats et 4 % de gestion d'une structure commune).

Bien que la sous-traitance ne soit pas la principale modalité d'externalisation d'activités de R&D, elle constitue néanmoins une stratégie fréquente d'externalisation de la R&D, et ce en dépit des nombreuses difficultés associées à la contractualisation de services en R&D (voir l'encadré p.6). De telles pratiques pourraient alors révéler l'existence d'un marché des prestations de R&D, suffisamment structuré pour que des relations de marché plutôt que de coopération s'installent entre les parties.

La propension à externaliser certaines activités de R&D augmente avec le niveau des dépenses internes en R&D et le contenu technologique en connaissances du secteur d'activité

L'externalisation d'activités de R&D est pratiquée par seulement 13 % des entreprises

consacrant moins de 0,15 million d'euros à l'exécution de travaux internes de R&D mais par 46 % des entreprises dont la dépense intérieure de R&D (DIRD) dépasse 15 millions d'euros. Plus généralement, il existe une relation croissante entre le niveau de la DIRD d'une entreprise et sa propension à externaliser son activité de R&D. Cette relation de complémentarité entre DIRD et externalisation de la R&D est traditionnellement attribuée, au moins en partie, à la « capacité d'absorption » que représente la R&D interne. En effet, pour effectuer des travaux de R&D, une entreprise ne peut faire appel à d'autres entreprises que si elle dispose elle-même de suffisamment de connaissances et de compétences en R&D pour intégrer ces apports extérieurs à son propre capital technique et économique.

Les entreprises de services à forte intensité de connaissance et les entreprises manufacturières de haute technologie¹ ont également une plus forte probabilité de faire appel à un partenaire extérieur pour leurs travaux de R&D : respectivement 50 % et 44 % de ces entreprises ont, au moins, une relation hors-groupe dans le domaine de la R&D contre 20 % en moyenne des autres entreprises manufacturières. Dans les secteurs de haute technologie et à forte intensité de connaissances, le rôle déterminant de l'innovation dans la performance économique incite les firmes à nouer des relations externes afin d'accroître leur productivité en R&D, soit en réduisant les coûts, soit en acquérant de nouvelles connaissances.

L'impact du niveau de la DIRD ainsi que l'impact de l'intensité technologique du secteur sur la propension à externaliser des activités

de R&D sont confirmés par l'analyse économétrique qui permet de raisonner « toutes choses égales par ailleurs ». Ainsi, quels que soient les niveaux de la DIRD ou des autres variables d'entreprise, une firme exerçant son activité dans un secteur de haute technologie ou de services à forte intensité en connaissances a de plus fortes chances d'externaliser une partie de son activité de recherche.

... et concerne moins les grandes entreprises, à dépenses de R&D données

L'impact de la taille des entreprises (mesurée par l'effectif salarié) sur la propension à externaliser la R&D est, à première vue, ambigu. Ce sont à la fois les plus petites entreprises et les plus grandes qui ont le plus souvent recours à un partenaire extérieur pour leurs travaux de R&D (37 % des entreprises de moins de 100 salariés et 35 % des entreprises de plus de 2 000 salariés contre 28 % des autres entreprises). L'analyse économétrique permet cependant de montrer que, toutes choses égales par ailleurs, il existe une relation négative entre effectifs et propension à externaliser la R&D. En effet, les petites entreprises disposent de moyens humains et matériels limités et dépendent donc davantage d'autres entreprises pour mener leur activité de recherche que les grandes entreprises. Le fait que les très

1. La classification des secteurs manufacturiers selon l'intensité technologique est celle proposée par l'OCDE qui prend en compte le poids de la R&D du secteur (au niveau à trois chiffres de la NACE rév. 1.1) dans la production. Suivant la même logique, Eurostat identifie les secteurs de services à forte intensité de connaissances (voir tableau p. 6).

grandes entreprises (plus de 2 000 salariés) affichent une forte propension à externaliser leur R&D s'expliquerait alors par le niveau élevé de leurs dépenses en R&D.

Par ailleurs, les entreprises appartenant à un groupe externalisent moins fréquemment la R&D (29 % contre 36 % des entreprises indépendantes). Elles sont en effet susceptibles de privilégier des relations intra-groupe lorsqu'elles délèguent une partie de leurs travaux de recherche. Cette particularité reste toutefois relativement limitée et ne résiste pas à une analyse toutes choses égales par ailleurs. Ainsi, le simple fait de pouvoir déléguer des activités de R&D à l'intérieur du groupe ne vient pas diminuer le recours à des prestataires extérieurs.

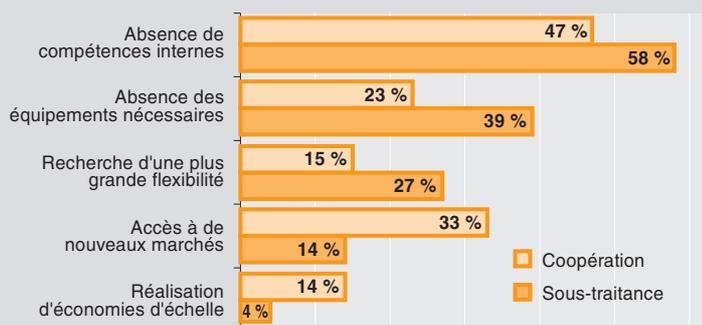
Les relations de sous-traitance sont plus souvent initiées par des entreprises d'intensité technologique élevée...

Parmi les relations d'externalisation de la R&D les plus stratégiques, la sous-traitance est moins fréquemment choisie par les entreprises industrielles de faible technologie : seules 23 % des relations externes de ces entreprises sont assimilées à de la sous-traitance contre 29 % des relations des entreprises de services liés à la connaissance et 34 % des relations des autres entreprises manufacturières. Toutes choses égales par ailleurs, et en tenant compte d'un éventuel effet de sélection², seules les entreprises manufacturières de haute technologie ont une probabilité plus élevée de recourir à la sous-traitance. Ce résultat peut être relié à la plus grande capacité de ces entreprises à spécifier un cahier des charges caractéristique d'une relation de sous-traitance. Il est également envisageable que les projets d'innovations soient plus complexes dans les industries de haute technologie, accroissant ainsi les opportunités de faire appel à des sous-traitants pour telle ou telle étape de la réalisation de l'invention.

... mais moins fréquemment par les très grandes entreprises

11 % des relations externes décrites par les entreprises de plus de 2 000 salariés sont des relations de sous-traitance contre 58 % des relations décrites par les autres entreprises. Toutes choses égales par ailleurs, les très grandes entreprises ont une probabilité inférieure de faire appel à la sous-traitance

Graphique 1 – Les raisons de la mise en place de la relation (en %)



Source : Enquête ERIE, 2003.

Champ : relations d'externalisation dans le domaine de la R&D des entreprises employant au moins un chercheur en équivalent temps plein et n'appartenant pas aux secteurs suivants : agriculture, activités extractives, construction, autres services.

Note de lecture : pour 47 % des relations de coopération et 58 % des relations de sous-traitance, l'absence de compétences internes dans le domaine est une des deux principales raisons ayant amené l'entreprise à externaliser une partie de son activité de R&D.

de R&D plutôt qu'à la coopération. Ces entreprises disposent en effet de suffisamment de moyens en interne pour effectuer les travaux génériques de R&D. Le recours à des partenaires extérieurs concerne alors des projets plus novateurs qui nécessitent une véritable coopération.

Les spécificités de la sous-traitance en R&D par rapport aux relations plus coopératives

Que la relation prenne la forme d'une coopération ou d'une sous-traitance, les entreprises font d'abord appel à des partenaires extérieurs par manque de compétences internes dans le domaine de la R&D (graphique 1). Toutes choses égales par ailleurs, ce critère ne permet donc pas de discriminer les deux types de relations.

La sous-traitance est plus fréquemment motivée par un déficit de moyens internes et par une recherche de flexibilité

Les autres raisons invoquées pour expliquer l'externalisation de la R&D diffèrent fortement suivant le type de relation mis en place. Ainsi, la sous-traitance a plus fréquemment pour objectif de compenser un déficit de moyens internes (39 % sont motivées par l'absence des équipements nécessaires contre 23 % des coopérations de recherche) et d'accroître la flexibilité de l'entreprise (23 % contre 15 % des coopérations de recherche). Les relations coopératives sont, quant à elles, plus souvent mises en place afin de mieux exploiter les actifs existants, soit par la réalisation

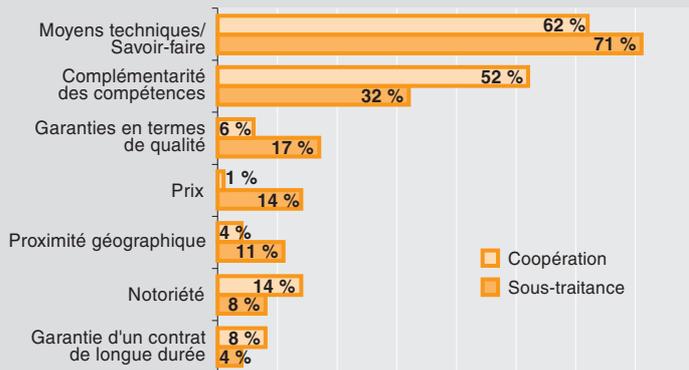
d'économies d'échelle (14 % contre 4 % des relations de sous-traitance), soit par l'accès à de nouveaux marchés (33 % contre 14 % des relations de sous-traitance).

Le partenaire est d'abord choisi pour ses moyens techniques et les critères de marché s'appliquent plus fréquemment aux sous-traitants

Quel que soit le mode de relation, le partenaire est avant tout choisi pour ses moyens techniques et son savoir-faire (dans 70 % des relations de sous-traitance et 60 % des recherches en coopération). Toutefois, toutes choses égales par ailleurs, le critère du savoir-faire technique oriente la relation davantage vers la sous-traitance que vers un mode coopératif. Ces résultats sont cohérents avec le fait que l'absence de compétences internes est la principale motivation des relations de sous-traitance comme des relations plus coopératives alors que l'absence des équipements nécessaires oriente davantage la relation vers de la sous-traitance. *A contrario*, la complémentarité des compétences du partenaire avec celles de l'entreprise interrogée est moins fréquemment évoquée dans le cas de relations de sous-traitance (pour 32 % des relations contre 52 % des relations de coopératives). L'implication de l'entreprise dans la relation est donc plus forte lorsqu'elle coopère car elle mobilise davantage ses propres compétences.

2. Pour analyser correctement les spécificités de la sous-traitance par rapport à la coopération, il faut tenir compte du fait que l'échantillon d'entreprises ayant choisi d'externaliser leur activité de R&D (quel que soit le mode d'externalisation) présente des caractéristiques distinctes de l'échantillon total.

Graphique 2 – Les critères de choix du partenaire (en %)



Source : Enquête ERIE, 2003.

Champ : relations d'externalisation dans le domaine de la R&D des entreprises employant au moins un chercheur en équivalent temps plein et n'appartenant pas aux secteurs suivants : agriculture, activités extractives, construction, autres services.

Note de lecture : pour 62 % des relations de coopération et 71 % des relations de sous-traitance, les moyens techniques et/ou le savoir faire du partenaire sont un des deux principaux critères ayant amené l'entreprise à choisir ce partenaire pour externaliser une partie de son activité de R&D.

La sélection des sous-traitants se distingue également de celle des partenaires de coopérations par l'importance accordée aux garanties en termes de qualité (label, certification, etc.), aux prix et à la proximité géographique (*graphique 2*). Ainsi, plus que la coopération, la sous-traitance de R&D se rapproche d'une transaction marchande où le donneur d'ordre compare différents partenaires à partir de critères relativement objectifs : 80 % des relations où le partenaire est choisi en fonction du prix et la moitié de celles où il est choisi pour sa qualité ou sa proximité sont des relations de sous-traitance. Le caractère discriminant des critères de marché dans le choix des sous-traitants est confirmé par l'analyse toutes choses égales par ailleurs. Néanmoins, l'attention portée à ces critères n'évacue pas toute référence au savoir-faire technique : dans 60 % des relations où le prix, les certifications de qualité ou la proximité géographique sont des éléments de choix du sous-traitant, le partenaire est également choisi pour son savoir-faire technique ou la complémentarité de ses compétences.

Les partenaires étrangers et les partenaires publics sont plus fréquemment liés par des relations coopératives

Plus d'un tiers des relations externes en R&D s'établissent avec des partenaires publics ou semi-publics (laboratoires publics de recherche, associations). Ces relations s'établissent plus rarement dans le cadre d'une relation de sous-traitance (*graphique 3*).

Les instituts publics réalisant principalement une recherche fondamentale et avancée, la coopération s'avère sans doute préférable. En effet, d'un point de vue organisationnel, l'incertitude associée à la recherche fondamentale se prête mal à une contractualisation avancée et, d'un point de vue stratégique, le transfert de connaissances académiques semble plus délicat à mettre en œuvre dans le cadre d'une relation de sous-traitance.

Plus d'un tiers des relations externes en R&D s'établissent avec des partenaires étrangers. Là encore, ces relations sont moins fréquemment encadrées par la sous-traitance. En effet, les relations internationales sont plus souvent mises en place pour accéder à de nouveaux marchés (32 % contre 25 % des

relations avec un partenaire localisé en France) et la coopération, plus que la sous-traitance, facilite la réalisation de cet objectif. Cependant, même en tenant compte des raisons de l'externalisation de la R&D, une relation avec un partenaire étranger a une probabilité plus faible de s'établir sous la forme d'une sous-traitance. Des différences de législation ou de culture complexifiant la rédaction de contrats de sous-traitance peuvent être à l'origine de ce résultat.

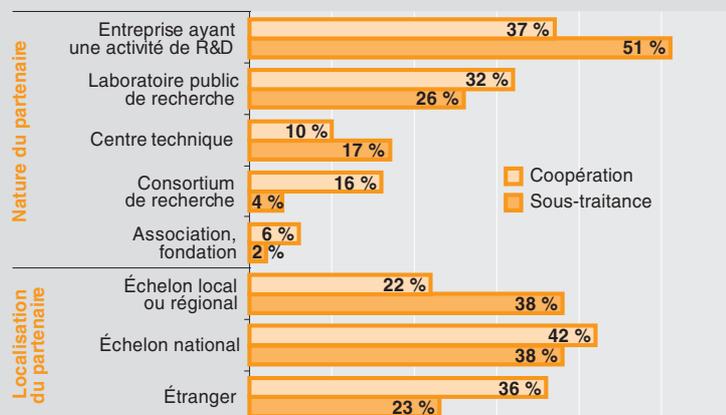
De plus, la proportion de partenaires situés au niveau local ou régional est beaucoup plus forte lorsque l'entreprise est donneur d'ordre dans une relation de sous-traitance, ce qui confirme la pertinence du critère de proximité dans la sélection des sous-traitants. Ce résultat contribue à associer à la sous-traitance l'image d'une relation de portée limitée, restreinte à des services génériques car pouvant être assez largement fournis par des partenaires locaux.

La sous-traitance de R&D débouche plus rarement sur un dépôt de brevet ou une publication scientifique

Qu'il s'agisse de sous-traitance ou de recherche coopérative, les relations externes de R&D ont essentiellement pour but la réalisation de nouveaux produits ou procédés (*graphique 4*).

Seulement un quart de ces relations visent à déposer un brevet et, toutes choses égales par ailleurs, il s'agit plus rarement de relations de sous-traitance. Pourtant, la répartition plus

Graphique 3 – La nature et la localisation du partenaire (en %)



Source : Enquête ERIE, 2003.

Champ : relations d'externalisation dans le domaine de la R&D des entreprises employant au moins un chercheur en équivalent temps plein et n'appartenant pas aux secteurs suivants : agriculture, activités extractives, construction, autres services.

Note de lecture : pour 37 % des relations de coopération et 51 % des relations de sous-traitance, le partenaire est une entreprise ayant une activité de R&D. Pour 22 % des relations de coopération et 38 % des relations de sous-traitance, le partenaire est localisé à l'échelon local ou dans la même région que l'entreprise.

inégalitaire des pouvoirs de négociation et la plus grande division des tâches au sein de la relation de sous-traitance auraient dû faciliter la désignation des inventeurs et les dépôts de brevets. A nouveau, il est probable que les travaux sous-traités ne soient pas suffisamment novateurs pour donner lieu à des dépôts.

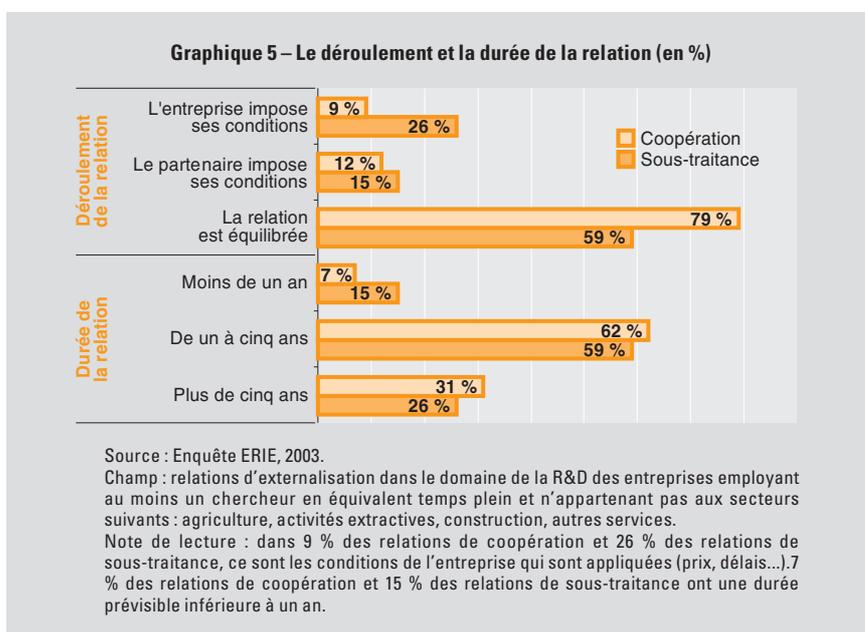
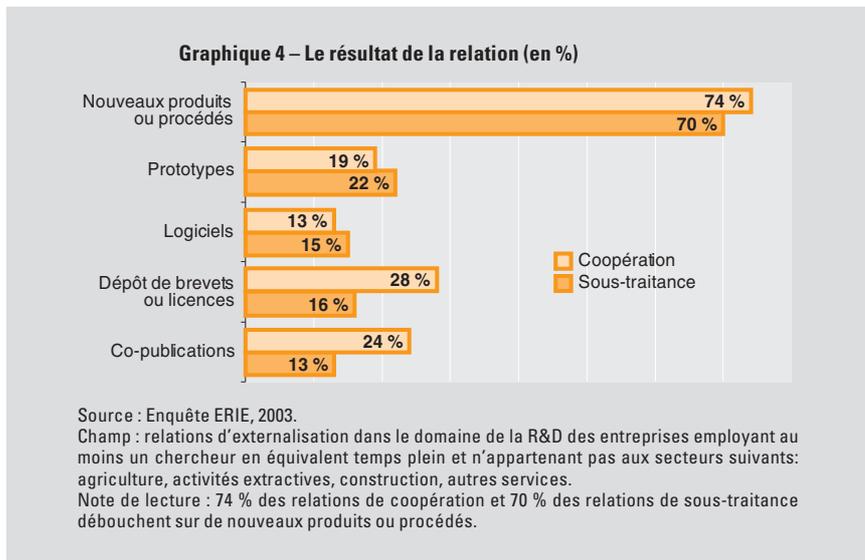
Par ailleurs, la proportion de relations donnant lieu à une publication scientifique est plus faible parmi les relations de sous-traitance (13 % contre 24 % des relations coopératives). Comme 64 % des relations donnant lieu à des publications s'effectuent avec des partenaires institutionnels, il est possible que le faible lien entre sous-traitance et publications provienne du rôle marginal de la sous-traitance dans les contacts avec les partenaires publics. En effet, une fois prise en compte la faible fréquence de la sous-traitance avec des partenaires publics dans l'analyse toutes choses égales par ailleurs, l'éventualité d'une publication ne semble plus gêner la sous-traitance.

Les relations de sous-traitance sont plus souvent asymétriques et de plus courte durée

L'asymétrie des pouvoirs de négociation en faveur du donneur d'ordre est une des caractéristiques généralement attribuées aux relations de sous-traitance, quel que soit le domaine dans lequel elles s'exercent (approvisionnement, production, services annexes...). Ainsi, dans le domaine de la R&D et de l'innovation, 26 % des relations de sous-traitance voient le donneur d'ordre imposer ses conditions à son partenaire alors que seuls 9 % des relations coopératives présentent une telle hiérarchie.

De la même manière, la sous-traitance a généralement un caractère plus ponctuel que la coopération. Ainsi, 15 % des relations de sous-traitance en R&D durent moins d'un an contre 7 % des relations coopératives dans le même domaine. Cependant, l'externalisation de la R&D en général et la sous-traitance en particulier se font majoritairement sous la forme d'une relation équilibrée durant entre un et cinq ans (*graphique 5*).

Au final, sous-traitance et coopération en R&D présentent de nombreux éléments de convergence : ces relations inter-entreprises permettent de créer de nouveaux produits et procédés grâce à l'accès à des compétences et des moyens techniques non



disponibles en interne. Néanmoins, les relations coopératives mettent plus fréquemment l'accent sur une meilleure valorisation des actifs internes, comme en témoigne la recherche d'économies d'échelles, d'un accès à de nouveaux marchés ou de compétences complémentaires à celles disponibles en interne. En outre, elles débouchent plus souvent sur un dépôt de brevets. À l'inverse, l'attention portée à la flexibilité de la relation, au prix, aux certifications de qualité, et à la proximité géographique ainsi que l'asymétrie des pouvoirs de négociation entre preneur et donneur d'ordre indiquent que la sous-traitance sera préférée à la coopération lorsque les savoir-faire recherchés sont suffisamment génériques.

Estelle Dhont-Peltraut et Etienne Pfister, DEP B3

Pour en savoir plus

P. Corbel, « Collaborer pour innover », *Le 4 Pages*, n°212, Sessi, septembre 2005.

E. Dhont-Peltraut, « Les relations interentreprises en R&D », *Note Recherche* 05.01, MEN-Direction de l'évaluation et de la prospective, mai 2005.

C. Souquet, « La sous-traitance internationale – L'Europe, partenaire privilégié », *Le 4 Pages*, n°205, Sessi, juin 2005.

M. Theulière, « Les partenariats des groupes industriels – Très fréquents, en interne comme en externe », *Le 4 Pages*, n°206, Sessi, juillet 2005.

Les avantages et les inconvénients du recours à la sous-traitance de R&D

Les gains de spécialisation et de flexibilité générés par le recours à la sous-traitance sont bien connus, tant des gestionnaires que des économistes.

Sont ainsi distinguées :

– *les économies d'échelle et d'expérience* permises par la spécialisation du sous-traitant sur une tâche productive précise ;

– *les économies organisationnelles* permises par l'externalisation de ces tâches : le sous-traitant disposerait en effet d'une motivation plus importante que s'il était salarié du donneur d'ordre, car son contrat est plus facilement interrompu et parce que sa réputation lui donne accès à un *pool* de clients plus important ;

– *la captation des technologies les plus récentes* : dans un environnement technologique aux mutations rapides, la sous-traitance permet de bénéficier des avancées les plus récentes tout en autorisant des changements rapides de partenaires ;

– *la réalisation d'innovations complexes* : la sous-traitance de R&D va permettre de combiner des technologies diverses pour réaliser des produits innovants complexes.

Mais la sous-traitance n'est pas dépourvue de risques ou d'inconvénients. A nouveau, on peut distinguer :

– *le risque d'une perte de compétences clé* si le donneur d'ordre externalise des tâches productives qui pourraient s'avérer essentielles pour la position concurrentielle future ;

– *le risque d'une perte des avantages concurrentiels* : un sous-traitant pourra diffuser des connaissances et des actifs technologiques à des concurrents ;

– *les imperfections associées aux droits de propriété intellectuelle* entraînent des risques de comportement opportuniste des deux parties. Par exemple, le donneur d'ordre/preneur d'ordre peut utiliser certains des actifs intangibles qui lui ont été transférés sans en informer le sous-traitant/le commanditaire et sans le rémunérer ;

– *les coûts de négociation* : l'identification des partenaires et la rédaction des contrats seront d'autant plus difficiles que les technologies sont récentes, le nombre de partenaires potentiels est faible, les spécifications du produit/service à transférer sont encore imprécises, l'appropriation est difficile du fait des imperfections des droits de propriété intellectuelle, l'incertitude quant à la réalisation du produit-service est élevée ;

– *le risque d'incitations sous-optimales* : dans quelle mesure le sous-traitant est-il effectivement incité à fournir des prestations de qualité si ces prestations sont, elles-mêmes, peu vérifiables ? Le donneur d'ordre doit alors contrôler les efforts de son sous-traitant, ce qui peut s'avérer difficile dans le cas de la R&D.

Classification des industries manufacturières et des services

Classification des industries manufacturières selon l'intensité technologique (1)

Haute technologie	Construction aéronautique et spatiale (353) ; Industrie pharmaceutique (244) ; Fabrication de machines de bureau et de matériel informatique (30) ; Électronique et communication (32) ; Instruments scientifiques (33)
Moyenne-haute technologie	Fabrication de machines et appareils électriques (31) ; Industrie automobile (34) ; Industrie chimique à l'exclusion de l'industrie pharmaceutique (24 hors 244) ; Fabrication d'autres matériels de transport (352+354+355) ; Fabrication de machines et appareils non électriques (29)
Moyenne-faible technologie	Cokéfaction, raffinage, industries nucléaires (23) ; Industries du caoutchouc et des plastiques (25) ; Fabrication de produits minéraux non métalliques (26) ; Construction navale (351) ; Métallurgie (27) ; Travail des métaux (28) ; Production et distribution d'électricité, de gaz et de chaleur (40) ; Captage, traitement et distribution d'eau (41)
Faible technologie	Industries diverses et récupération (36+37) ; Industries du bois, du papier et du carton ; édition et imprimerie (20+21+22) ; Industries alimentaires, des boissons et du tabac (15-16) ; Industrie textile, habillement et cuir (17+18+19)

Classification des services à forte intensité de connaissances (2)

Services de haute technologie à forte intensité de connaissances	Postes et télécommunication (64) ; Activités informatiques (72) ; Recherche et développement (73)
Services marchands à forte intensité de connaissances (à l'exclusion de l'intermédiation financière et des services de haute technologie)	Transports par eau (61) ; Transports aériens (62) ; Activités immobilières (70) ; Location de machines et équipements sans opérateur et location de biens personnels et domestiques (71) ; Autres services fournis aux entreprises (74)
Services financiers à forte intensité de connaissances	Intermédiaire financier – à l'exclusion des assurances et des caisses de retraite (65) ; Assurances et caisses de retraite à l'exclusion de la sécurité sociale obligatoire (66) ; Auxiliaires financiers (67)
Autres services à forte intensité de connaissances	Éducation (80) ; Santé et action sociale (85) ; Activités récréatives, culturelles et sportives (92)

(1) Classification de l'OCDE réalisée à partir d'indicateurs d'intensité en R&D de 12 pays de l'OCDE (Etats-Unis, Canada, Japon, Danemark, Finlande, France, Allemagne, Irlande, Italie, Espagne, Suède, Royaume-Uni) sur la période [1991-1999] sur la base de la NACE rév. 1.1 au niveau à trois chiffres. Les industries du secteur énergétique (40+41) ont été ajoutées à la liste des industries de moyenne-faible technologie.

(2) Classification d'Eurostat réalisée selon le même principe que la classification des industries manufacturières selon l'intensité technologique.