



*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

**Give to AgEcon Search**

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

# Innovation et qualité du facteur travail

*Jean-Pierre HUIBAN*  
*Zouhair BOUHSINA*

**Innovation and quality of labour input** *Summary* – The aim of our paper is to analyse the determinants of the innovation propensity of the firm. Among the numerous works devoted to this subject, the interest of our research is, firstly, to use a direct measurement of innovation, instead of the usual proxies, as R&D expenditures and patents statistics, secondly, to emphasize the role of labour factor quality as a major determinant of innovation. We first build a definition of labour factor quality, based on a double dimension: individual skill level and functional distribution of jobs inside the firm. At the end we consider that each job category can be involved into the innovation process, at the different steps of it: conception, decision, implementation. This approach differs from the Schumpeterian one, devoted to the single entrepreneur influence.

Our logit model takes into account four explanatory dimensions: the quality of labour factor employed inside the firm, the usual firm variables as size, capital intensity ..., the sectoral market structures and, at the end, the quality of labor factor employed inside the firm sector, as a proxy for the inter-firm diffusion of innovation.

We use some individual firms data, including a direct and binary measurement of the innovation event, that distinguished between several types: radical vs incremental and product vs process vs organizational innovation. The French food industry with its 500 000 employees and 42 sectors constitutes our empirical field.

The results emphasize the influence of the usual firm structural variables. Firm size, particularly, is very clearly positively related to the innovation propensity. By the same time, some more original facts appear, as the influence of firm status: after controlling the sectoral influence, cooperative firms seem to innovate less than private ones.

Labour factor quality plays a very significant role, but which deeply differs in regard to the kind of innovation. Some well-known results are obtained as the positive influence of the formally high-skilled job categories as R&D employees or engineers. But this influence remains the most important only in the specific case of radical innovation. By considering the incremental form of innovation, and particularly the incremental process innovation, it sounds quite surprising to point out the technicians intermediate category as the crucial one. By the same time, another surprising result is that neither managers category nor skilled workers one appear to influence the innovation propensity of the firm.

**Key-words:**

innovation, labour factor, firm

**Innovation et qualité du facteur travail**

**Résumé** – Cet article analyse l'influence de la qualité du facteur travail sur la propension à innover des firmes. Nous avons utilisé des données individuelles d'entreprises issues de l'appariement de trois sources statistiques couvrant les industries agro-alimentaires. Pour la première fois, l'une d'entre elles fournit une mesure directe de l'innovation. Les résultats des estimations réalisées sur la base d'un modèle LOGIT montrent que les déterminants premiers de l'innovation sont prioritairement les variables structurelles de la firme (taille, intensité capitalistique, appartenance sectorielle). Mais ils montrent également que la qualité du facteur travail joue aussi un rôle majeur, notamment à travers le fait que les catégories d'emploi interviennent différemment selon le type d'innovation (produit/procédé, radical/"incrémental").

**Mots-clés:**

innovation, facteur travail, firme

\* INRA, Laboratoire de recherches et études économiques sur les industries agricoles et alimentaires, 369, rue Jules Guesde, BP 39, 59651 Villeneuve d'Ascq cedex.

Cette recherche a bénéficié du soutien du Commissariat Général du Plan

## LA RELATION ENTRE INNOVATION ET QUALITÉ DU FACTEUR TRAVAIL

Nombreux sont les travaux qui, à la suite de J. Schumpeter (1912, 1942), placent l'innovation au cœur de la dynamique du système productif. Si l'on adopte une telle hypothèse, il apparaît légitime de se demander pourquoi les niveaux constatés d'innovation diffèrent suivant les pays, les secteurs ou entre firmes d'un même secteur.

Des éléments de réponse à cette question existent certes dans les travaux schumpétériens, qui mettent en avant l'importance du facteur humain à travers la figure centrale de l'« entrepreneur-innovateur », mais le caractère singulièrement réducteur de cette approche ne nous satisfait guère<sup>(1)</sup>. Nous souhaitons maintenir l'hypothèse du rôle central du capital humain, mais en en construisant une représentation plus collective et plus structurée, autour de ce que nous qualifions de « qualité du facteur travail ».

Cette idée trouve son origine dans nos travaux précédents (Huiban, 1994), dont l'objet était de mettre en évidence les liens entre la qualité du facteur travail, définie à partir des deux dimensions complémentaires que sont le niveau individuel de qualification et la distribution fonctionnelle des emplois, et l'efficacité productive de la firme. Ces travaux établissent l'existence d'une liaison entre ces deux variables, liaison dont la forme et l'intensité varient fortement suivant le contexte productif au sein duquel elle est testée. Mais ces premiers résultats appellent la construction d'un schéma théorique qui permette de rendre compte des mécanismes à travers lesquels s'établit la liaison entre qualité du facteur travail et efficacité productive. L'introduction de l'innovation, en tant que chaînon manquant entre ces deux variables, nous paraît constituer une tentative intéressante en ce sens. Nous formulons donc l'hypothèse que la qualité du facteur travail employé au sein de la firme constitue un des principaux déterminants de sa propension à innover.

Dans le cadre de cet article, nous commencerons par rappeler un certain nombre de définitions théoriques associées au concept d'innovation, puis nous indiquerons quels en sont les déterminants traditionnels. Dans une seconde partie, après avoir rappelé comment nous définissons la « qualité du facteur travail », nous montrerons comment cette variable peut, à côté d'un certain nombre d'autres plus souvent mises à contribution, être intégrée au sein d'un modèle de détermination de la propension à innover de la firme. Ce modèle fera ensuite l'objet d'une estimation dans le cadre d'un traitement économétrique opérant sur des données individuelles d'entreprises appartenant au champ des industries

---

<sup>(1)</sup> Dans ses écrits de 1942, J. Schumpeter est d'ailleurs lui-même revenu, dans une certaine mesure, sur cette approche.

agro-alimentaires (IAA). Une des caractéristiques significatives de ce traitement sera de s'appuyer sur une mesure directe de l'innovation, issue de l'enquête du même nom réalisée en 1990 par le ministère de l'Industrie.

## L'INNOVATION: UNE DÉFINITION THÉORIQUE

Notre objet n'est pas ici de nous livrer à une recension relative au thème de l'innovation<sup>(2)</sup>, mais de fournir une définition qui permette la transition entre la littérature théorique et la représentation statistique qui nous est proposée par l'enquête utilisée.

Pour débiter sur le mode énumératif, nous pouvons citer J. Schumpeter qui range, dans son ouvrage de 1912, cinq catégories de faits économiques sous le terme de « *new combinations of productive means* » (Schumpeter, 1912, p. 66 de la réédition de 1961):

« (1) *The introduction of a new good-that is one with which consumers are not yet familiar-or of a new quality of good.*

(2) *The introduction of a new method of production, that is not yet tested by experience in the branch of manufacture concerned, which need by no means be founded upon a discovery scientifically new, and can also exist in a new way of handling a commodity commercially.*

(3) *The opening of a new market, that is a market into which the particular branch of manufacture of the country in question has not previously entered, whether or not this market has existed before.*

(4) *The conquest of a new source of supply of raw materials or half-manufactured goods, again irrespective of whether this source already exists or whether it has first to be created.*

(5) *The carrying out of the new organization of any industry, like the creation of a monopoly position (for example through trustification) or the breaking up of a monopoly position ».*

L'énumération précédente est historiquement datée: ainsi, elle n'inclut pas des dimensions considérées aujourd'hui comme importantes, à caractère organisationnel ou commercial. En sens inverse, elle en englobe d'autres, comme la création d'une situation de monopole, à laquelle l'analyse actuelle ne confère pas le statut d'innovation. De ce fait, il est utile de compléter cette énumération, notamment en précisant les rapports entre la notion d'innovation et celle, connexe, de technologie: si nous considérons la technologie comme un substrat (c'est-à-dire un panier des « possibles » techniques et organisationnels) (Rosenberg, 1982), nous proposons de considérer comme innovation, toute application pro-

<sup>(2)</sup> Pour cela, on consultera par exemple l'ouvrage coordonné par D. Guellec (1993).

ductive nouvelle (création de produits nouveaux, modification significative des modes de production et d'organisation), basée sur une évolution du substrat ou sur une utilisation nouvelle de celui-ci. Cette définition ne peut être rendue cohérente avec l'énumération précédente que si l'on donne un sens relativement large aux termes qui la composent :

- l'expression « application productive nouvelle » ne renvoie pas à une vision purement physique de l'activité industrielle : la combinaison productive des facteurs est concernée, mais également les modes organisationnels et les phases postérieures à la production directe (conditionnement, commercialisation ...).

- De la même façon le terme « nouvelle » peut désigner à la fois les bouleversements et les améliorations significatives. Ainsi retrouve-t-on la distinction classique entre innovation radicale et innovation « incrémentale ».

L'utilisation de ces éléments de définition énumératifs et compréhensifs permettra la liaison la plus naturelle possible avec les phases de vérification empirique, puisque, comme nous l'observerons, ils correspondent parfaitement aux catégories utilisées dans l'élaboration du questionnaire de l'« Enquête Innovation ». Au-delà, ils suggèrent l'hypothèse d'une définition multiforme de l'innovation, qui doit davantage être considérée comme l'agrégation de phénomènes complémentaires, que comme la réalisation d'un événement de type unique.

## LES DÉTERMINANTS TRADITIONNELS DE L'INNOVATION

Quels peuvent être les déterminants de l'innovation ? Dans la lignée de Schumpeter, les travaux se sont d'abord focalisés sur la relation entre l'innovation, d'une part, la taille de la firme et les structures de marché, d'autre part.

Concernant l'influence de la taille, la thèse de Schumpeter a été interprétée comme l'affirmation d'une relation positive et continue entre la taille de la firme et ses potentialités d'innovation. D'un point de vue empirique, cette hypothèse a été testée grâce à l'emploi de régressions linéaires ou log-linéaires de l'innovation, « approximée » la plupart du temps par les dépenses de recherche et développement, sur la taille des entreprises. Les résultats obtenus ne sont pas toujours réellement significatifs, comme le montrent Cohen et Levin (1989) dans leur recension. Ainsi, dans le milieu des années 60, des auteurs comme Mansfield (1964) ont établi que l'intensité de la R&D n'était que très faiblement corrélée à la taille de la firme. Plus récemment, alors que certains travaux (Loeb, 1983) font état d'une évidente relation positive et monotone

entre la taille de la firme et ses activités de R&D, d'autres ne peuvent conclure (Cohen et *al.*, 1987).

Rejoignant le second aspect des thèses de Schumpeter, d'autres types de travaux ont tenté de mettre en avant une variable comme le degré de concentration de l'industrie (Acs et Audretsch, 1990; Dorfman, 1987). Sur le plan empirique, les principaux tests, portant là encore sur les dépenses de R&D<sup>(3)</sup>, ont montré l'existence d'un lien positif entre la concentration et la R&D (Bozeman et Link, 1983).

Dans un autre ordre d'idées, un ensemble de travaux met l'accent sur l'opposition entre les deux dimensions explicatives que constituent la nature et l'intensité de la demande (« *demand pull* ») d'une part, et les opportunités technologiques (« *technology push* »), d'autre part. C'est Schmookler (1962) qui a avancé l'idée que, plus que l'état de la technologie et des connaissances scientifiques, c'est la demande qui détermine l'intensité et la direction de l'activité innovatrice. A l'appui de cette proposition, il affirme que, historiquement, les opportunités technologiques ont toujours été uniformément communes à l'ensemble des industries et que seules la taille et la croissance des différents marchés ont conditionné le degré d'utilisation de ces opportunités. Mais, là aussi, cette thèse a été plus ou moins infirmée (Scherer, 1982).

Si l'on excepte le traitement consistant à intégrer à la fonction de production un stock de connaissances exogènes (Griliches, 1957), le concept d'« opportunité technologique » n'a pas fait l'objet d'une traduction empirique précise et opérationnelle. Les diverses tentatives se sont généralement limitées à appréhender de façon plus ou moins extensive les diverses sources externes de connaissances technologiques (recherche publique, fournisseurs, clients ...) (Levin et Reiss, 1984). Les principaux tests empiriques portent là encore le plus souvent sur l'intensité de la R&D (Cohen et Levinthal, 1989) et montrent que le degré d'intérêt pour les connaissances externes influence grandement cette intensité. Toutefois, rien n'est dit explicitement sur les liens entre opportunité technologique et innovation.

A la suite du bilan précédent, plusieurs problèmes restent posés. Le premier concerne la relation entre la taille et l'innovation, et réside dans la non-prise en compte de caractéristiques économiques susceptibles d'influer sur cette relation. Ainsi, du fait des économies d'échelle plus ou moins grandes réalisables dans la production et la commercialisation, ou du degré de diversification, l'établissement d'une même liaison entre taille et innovation dans le cas de firmes appartenant à des secteurs différents ne présente guère de sens. Le second problème nous apparaît d'une importance considérable: il tient à l'assimilation entre innovation et dépenses de R&D. Si une telle approximation peut se comprendre du

<sup>(3)</sup> A l'exception notable des travaux de Acs et Audretsch (1990, 1995).

fait des contraintes liées aux données disponibles (Griliches, 1994), il n'en demeure pas moins que le risque existe de confondre la fin (l'innovation) et un de ses moyens (l'activité de R&D). Nombre d'études ont en effet montré que l'effort d'innovation des firmes, en particulier des PME, dépasse le cadre formel de la R&D (Kleinknecht, 1987). Enfin, le fait que les traitements empiriques sont généralement réalisés sur la base d'échantillons, lesquels ne sont pas toujours pleinement représentatifs (sélection des plus grandes entreprises, exclusion de celles qui ne font pas de recherche, etc.) constitue un dernier biais.

Ce bref bilan nous conduit, non pas à rejeter l'hypothèse d'une influence des variables précédemment énumérées, mais à suggérer deux améliorations. La première consiste à adjoindre une dimension explicative complémentaire, la qualité du facteur travail, à l'ensemble des déterminants usuellement pris en compte. La seconde consiste à tester le modèle ainsi construit à partir d'une mesure directe de l'innovation, fournie par l'« Enquête Innovation », à la place des *proxies* telles que les dépenses de R&D.

## LA QUALITÉ DU FACTEUR TRAVAIL: UNE DÉFINITION

Le facteur travail a été traditionnellement associé à d'autres variables pour expliquer le niveau atteint par l'efficacité productive. Prolongeant l'approche classique, qui consiste à désagréger le facteur travail au sein de la fonction de production<sup>(4)</sup>, un certain nombre de travaux récents (Sevestre, 1990 ; Greenan *et al.*, 1994) ont mis l'accent sur l'importance de la structure de ce facteur. Mais, si l'on considère le modèle de base de la demande de travail (Hamermesh, 1993), on constate que la décomposition du facteur travail s'effectue à partir d'une représentation fortement hiérarchisée, au sein de laquelle la qualité est assimilée au seul niveau de qualification des emplois individuels. Ceux-ci sont ainsi classés au sein d'un vecteur d'emploi :

$$L = (L_1, \dots, L_i, \dots, L_N)$$

La position de chaque catégorie d'emploi occupé  $L_i$  au sein du vecteur  $L$  détermine implicitement son niveau de qualité, à travers par exemple sa productivité marginale relative.

Les emplois sont ainsi ordonnés le long d'une échelle hiérarchique unidimensionnelle, dans le cadre d'une approche qui souffre également de son caractère individualisant, car il n'est pris en compte que le niveau de qualification, supposé intrinsèque, d'un emploi isolé, indépendamment du contexte dans lequel se situe celui qui l'occupe et des liens qu'il entretient avec les occupants d'autres emplois.

---

<sup>(4)</sup> Pour une recension, voir Hamermesh (1993).



Une telle conception est remise en cause par les résultats de nos estimations (Huiban, 1994). En effet, les hiérarchies observées entre les productivités relatives des différentes composantes du facteur travail varient considérablement suivant les contextes productifs, et il n'est pas possible de conserver l'hypothèse d'une grille de classement invariable, commune à toutes les unités de tous les secteurs. Mais, au-delà de ce constat empirique, il semble légitime de dépasser cette représentation quelque peu étroite du travail et d'introduire une perspective organisationnelle. En effet, si les avancées théoriques sont nombreuses en matière d'analyse de l'entreprise en tant qu'organisation<sup>(5)</sup>, il n'apparaît pas aussi fréquemment de tentatives empiriques destinées à fournir une représentation quantitative des modes organisationnels mis en œuvre. Or, la façon dont se distribuent les emplois au sein d'une entreprise entre les différentes fonctions nous semble constituer un indicateur intéressant en ce domaine. Des questions telles que la structuration hiérarchique, l'externalisation de certaines fonctions et bien d'autres, peuvent trouver des réponses, même à l'état de traces, à l'examen de la structure fonctionnelle des emplois occupés au sein de l'entreprise.

Nous proposons donc une définition de la qualité du facteur travail qui, sans rejeter la notion de niveau de qualification, lui adjoint une autre dimension, complémentaire et tout aussi importante, celle de distribution fonctionnelle<sup>(6)</sup> des emplois au sein de l'entreprise.

Concrètement, l'espace des composantes du facteur travail n'est plus :

$$L = \sum_{i=1}^N L_i$$

mais acquiert une dimension supplémentaire et devient :

$$L = \sum_{f=1}^F \sum_{s=1}^S L_{fs}$$

avec  $L_{fs}$ , la catégorie d'emploi correspondant au niveau de qualification  $s$  ( $s = 1$  à  $S$ ), présent dans la fonction  $f$  ( $f = 1$  à  $F$ ). L'ensemble peut être représenté sous forme matricielle :

$$L = (L_{fs}) \quad \begin{array}{c} \text{fonction } f \\ \text{niveau de qualification } s \end{array} \quad \left| \begin{array}{ccc} L_{11} & \dots & L_{F1} \\ \dots & L_{fs} & \dots \\ L_{1S} & \dots & L_{FS} \end{array} \right|$$

<sup>(5)</sup> On peut citer, parmi d'autres, les travaux de Mintzberg (1982).

<sup>(6)</sup> La description concrète des fonctions existantes (production, transport, commercial, management ...) est présentée au sein des nomenclatures (INSEE, 1989; Desrosières et Thévenot, 1988).

## QUALITÉ DU FACTEUR TRAVAIL ET INNOVATION

Comment la qualité du facteur travail précédemment définie, peut-elle influencer sur la propension des firmes à innover? On connaît le rôle traditionnel attribué par J. Schumpeter au personnage central de l'« entrepreneur-innovateur », individu inventif ayant peu d'aversion pour le risque et qui serait à l'origine du processus innovatif. On conçoit bien que le caractère individualisant de cette approche ne saurait convenir pour décrire la totalité du processus: plusieurs catégories de main-d'œuvre ont un rôle à jouer à des étapes différentes du processus innovatif et suivant des degrés d'intensité divers, le tout variant en fonction du type d'innovation concerné.

Il paraît assez naturel de distinguer plusieurs périodes<sup>(7)</sup> au cours du processus innovatif, avec, dans un premier temps, deux phases qui viennent immédiatement à l'esprit :

- Une phase de conception de l'innovation étroitement liée, sinon à la R&D, du moins à des activités nécessitant un savoir formel et des capacités d'abstraction ;
- Une phase d'« implémentation »<sup>(8)</sup> dans le cadre de l'activité de l'entreprise, laquelle mobilise une connaissance concrète de cette activité, ou du moins d'une partie de celle-ci.

Dès cet instant, plusieurs catégories de main-d'œuvre sont concernées, qui ne sont pas les mêmes dans les deux phases. Dans la première, interviennent plutôt des catégories de main-d'œuvre dotées d'un haut niveau de qualification formelle et affectées à des fonctions dans lesquelles la recherche de l'innovation constitue un objectif explicite: cadres et techniciens de la fonction R&D, ingénieurs et cadres techniques, notamment. Dans la seconde, le savoir académique laisse la place à des processus de « *learning by doing* » (Arrow, 1962), pour des salariés dont la fonction n'est pas d'innover, mais dans l'activité desquels l'innovation peut constituer un sous-produit. On peut évoquer ici des catégories comme les techniciens ou les ouvriers qualifiés, mais aussi d'autres non directement reliées à la production (commerciaux par exemple). En effet, si l'on donne à la notion d'innovation un sens large (englobant des dimensions comme l'organisation, le conditionnement ...), alors il est logique d'imaginer, ou du moins de tester l'hypothèse selon laquelle les catégories de main-d'œuvre concernées par ces fonctions pourraient être potentiellement porteuses d'innovation.

<sup>(7)</sup> Nous avons bien sûr conscience du caractère réducteur d'une représentation linéaire d'un processus innovatif, marqué dans la pratique par de nombreux phénomènes de rétroaction (Kline et Rosenberg, 1986). Il ne s'agit pour nous que de présenter un schéma introductif à la modélisation.

<sup>(8)</sup> Par « implémentation », nous entendons la phase d'installation des moyens et capacités de l'activité, mais non l'activité elle-même.

On conçoit bien que le schéma précédent doit être nuancé, suivant le type d'innovation concerné. Il semble naturel de distinguer entre une production d'innovation radicale pour laquelle la phase de conception joue le rôle central et une production d'innovation de type « incrémental », découlant du contact avec des procédés ou des produits déjà existants susceptibles d'être significativement améliorés, avec une prédominance de la phase d'implémentation. Nous pouvons aller plus loin dans cette distinction en formulant l'hypothèse d'une très forte correspondance entre la nature de l'innovation et celle du capital humain mis en œuvre. Il paraît en effet logique d'effectuer une double association entre, d'une part, un capital humain plutôt non transférable (des savoir-faire spécifiques) et une incrémentation locale de l'innovation, et, d'autre part, un capital humain majoritairement transférable (un savoir académique scientifique, par exemple) et une innovation radicale<sup>(9)</sup>.

Une critique pourrait être adressée à la représentation précédente, qui est de laisser de côté l'aspect « prise de décision » au sein du processus innovatif. Il ne s'agit certes pas de nier l'importance de cette phase, mais de mettre en lumière quelques difficultés soulevées par son identification : quels sont les acteurs impliqués ? S'agit-il véritablement d'une phase isolée ou bien est-il infondé d'opérer une distinction entre la préparation de la décision par apport d'informations techniques, économiques et financières et la prise de décision proprement dite ?

## LA PROPENSION À INNOVER DE LA FIRME ET SES DÉTERMINANTS : NOTRE MODÈLE

### L'innovation : une mesure directe

Ainsi que nous l'avons précédemment indiqué, nous avons la possibilité d'utiliser une mesure directe de l'innovation, qui est celle fournie par l'enquête réalisée en 1990 (SESSI, 1994), et ainsi d'éviter l'utilisation de *proxies* fournissant une mesure indirecte du phénomène étudié, telles que les dépenses de R&D ou les brevets (Griliches, 1990). Dans cette enquête, qui est présentée de façon plus détaillée en annexe, figure un ensemble de questions relatives à l'innovation réalisée effectivement au sein des firmes. Chacune de ces questions correspond à une définition particulière de l'innovation, et il est possible, à partir de ces questions

<sup>(9)</sup> Précisons tout de suite que la traduction empirique d'une telle distinction se heurte à une difficulté bien connue : si la représentation quantitative de savoirs génériques est envisageable, par contre la notion de savoir-faire spécifique pose problème. Une solution consisterait à pondérer chaque catégorie d'emploi  $L_j$ , par l'ancienneté moyenne  $a_j$  des salariés qui l'occupent. On aurait ainsi, via l'expérience, une mesure des savoir-faire accumulés.

élémentaires de construire une typologie de l'innovation suivant deux critères complémentaires : l'objet sur lequel porte l'innovation et la nature de celle-ci.

Dans le cadre de ce travail<sup>(10)</sup>, nous commencerons par effectuer une première distinction, très générale, entre entreprises innovantes (quels que soient la nature et l'objet de l'innovation) et entreprises non innovantes. Puis, nous établirons une seconde distinction, suivant le critère de l'objet de l'innovation, entre innovations de produit, innovations de procédé, et enfin « autres innovations » (portant sur l'organisation, le conditionnement ou le commercial). Le dernier critère, celui de la nature de l'innovation, nous permettra d'effectuer la distinction classique entre innovation radicale (ajout à l'existant de quelque chose de différent) et « incrémentale » (amélioration substantielle de l'existant).

Une limite de cette approche, qui trouve son origine dans le questionnaire de l'enquête, doit être précisée : l'utilisation d'une variable dichotomique (oui/non) correspond finalement à une distribution tronquée. Une fois acquise l'existence d'innovations sur la période, nous ne disposons plus d'informations sur leur nombre effectif.

## Structure générale du modèle et dimensions explicatives

La présentation des facteurs susceptibles d'expliquer la propension de la firme à innover conduit à poser une première question : l'origine de ces déterminants est-elle systématiquement située au sein même de la firme ? La question de l'exogénéité du progrès technique, en fait de ses déterminants, constitue un débat ancien mais qui a connu un fort renouvellement, notamment autour des travaux relatifs à la notion de croissance endogène. Nous ne souhaitons ici, ni fournir une recension de ces apports<sup>(11)</sup>, ni prendre une position théorique tranchée, que la nature des données dont nous disposons ne nous permettrait guère de valider au niveau de la firme. Nous considérerons donc, de façon très pragmatique, qu'en amont de l'innovation, la technologie peut être considérée sous sa forme générique comme un facteur exogène à la firme, mais que la propension effective de celle-ci à innover dépend de deux ensembles de variables, les unes internes, les autres externes à la firme. Dans ce second cas, nous mobiliserons essentiellement des indicateurs mesurés au niveau du secteur auquel appartient la firme. Ce choix s'explique à partir des contraintes imposées par les données disponibles, mais également par l'hypothèse suivant la-

<sup>(10)</sup> Les données utilisées sont présentées en annexe.

<sup>(11)</sup> Plusieurs références figurent dans le numéro spécial de la *Revue économique* (1993), consacré à cette question.

quelle les effets de diffusion qui jouent un rôle sur la propension de la firme à innover opèrent principalement entre firmes exerçant la même activité ou des activités proches<sup>(12)</sup>.

Nous poserons donc :

$$p_{inno} = f(Z_{firme}, Z_{sect})$$

avec  $p_{inno}$  la propension à innover de la firme,  $Z_{firme}$  l'ensemble des variables propres à la firme,  $Z_{sect}$  l'ensemble des variables qui lui sont exogènes.

Comme nous l'avons indiqué précédemment, nous comptons faire jouer un rôle central à la dimension explicative « qualité du facteur travail »  $L^*$ . Celle-ci figurera bien évidemment au sein de l'ensemble des variables internes à la firme, mais nous testerons également l'hypothèse d'une influence de la qualité du facteur travail employée au sein du secteur. L'ensemble s'écrira donc :

$$P_{inno} = f(L_{firme}^*, X_{firme}, L_{sect}^*, X_{sect})$$

### *La qualité du facteur travail*

A partir de notre définition de la qualité du facteur travail, mais également de la contrainte que représente la classification imposée par l'enquête « Structure des emplois », nous procédons à une décomposition suivant le niveau de qualification et suivant la fonction occupée. Nous écrirons donc :

$$L = \sum_{f=1}^F \sum_{s=1}^S L_{fs}$$

avec  $L_{fs}$ , la catégorie d'emploi correspondant au niveau de qualification  $s$ , présent dans la fonction  $f$ . Concrètement il paraît peu vraisemblable de considérer que chaque catégorie joue un rôle dans la propension à innover de la firme. Aussi, en liaison avec les phases du processus innovatif telles que nous les avons décrites, nous retiendrons comme catégories susceptibles d'intervenir :

– Les salariés prenant directement part au processus de conception (par production propre ou par appropriation) de l'innovation, au sens formel de ce terme. Cette définition assez restrictive nous conduit à nous limiter à la catégorie des « Personnels d'encadrement affectés aux fonctions de re-

<sup>(12)</sup> D'autres critères auraient pu être pris en compte, telle la localisation spatiale. Ils ne le sont pas du fait du manque de données disponibles.

cherche, études, essais et informatique» (désignée par X382)<sup>(13)</sup> et, par extension, à celle des « Ingénieurs et cadres techniques » (X38).

– Les salariés susceptibles de prendre part au processus de production de l'innovation, au sens « *learning by doing* ». Dans ce second cas, le caractère relativement large du terme suggère une approche ouverte, prenant en compte l'impact possible du plus grand nombre de catégories : on introduira donc les « Techniciens » (X47), les « Contremaîtres et agents de maîtrise » (X48), Les « Ouvriers qualifiés » (X61). De la même façon, si l'on veut rester fidèle à une conception de l'innovation qui puisse éventuellement englober les dimensions commerciales et organisationnelles, il convient d'inclure les salariés concernés, soit les « Professions intermédiaires administratives et commerciales » (X46), sauf la catégorie « Administratifs » (X461).

– Les salariés intervenant dans le processus décisionnel lié à l'implantation de l'innovation : les « Chefs d'entreprise salariés » (X23) et les « Cadres administratifs et commerciaux » (X37)<sup>(14)</sup>.

– Par hypothèse, nous considérerons que les catégories restantes, les employés et ouvriers non-qualifiés, ne participent pas à la production ou à l'appropriation de l'innovation.<sup>(15)</sup>

Les développements précédents concernaient la qualité du facteur travail employé au sein de la firme. Il paraît tout à fait plausible de postuler que la qualité du facteur travail employé au sein du secteur où opère la firme joue un rôle sur sa capacité à innover, notamment à travers les phénomènes de diffusion et d'imitation. Il s'agit vraisemblablement davantage d'innovation mettant en œuvre des savoirs formels, liés à la R&D. Nous prendrons alors en compte comme variable constitutive de  $L_{sect}^*$  la moyenne sectorielle (au niveau 600 de la Nomenclature d'activités, soit le plus fin possible) de la catégorie X382, déjà présentée (désignée dans ce cas par RDS).

<sup>(13)</sup> avec  $X_i$ , la proportion de salariés appartenant à la catégorie  $i$  dans l'emploi salarié total de la firme.

<sup>(14)</sup> Dans la pratique nous avons dû nous résoudre à intégrer ces deux catégories dans un même ensemble, celui des « managers et gestionnaires » (X237), du fait du constat d'une assez nette colinéarité (d'ailleurs prévisible) entre la variable X23 et la variable  $LL$ , caractéristique de la taille de l'entreprise.

<sup>(15)</sup> Signalons par ailleurs que l'absence d'une des catégories d'emploi dans la forme à estimer constitue une condition impérative, d'un point de vue économétrique, puisqu'elle permet d'éviter la colinéarité stricte qui découlerait du fait que :

$$\sum_{f=1}^F \sum_{s=1}^S L_{fs}/L = 1$$

### *Les autres variables*

Quelles sont les autres variables susceptibles d'influer sur la propension de la firme à innover? Les pistes théoriques évoquées dans les parties précédentes nous conduisent à intégrer un certain nombre de dimensions, en débutant par celles qui concernent la firme elle-même, avant de poursuivre par son environnement sectoriel.

### *Les effets d'échelle: la taille de l'unité*

Ce critère, qui vient assez naturellement à l'esprit, peut traduire plusieurs phénomènes, comme la prise en compte des différences organisationnelles qui découlent de la taille de l'unité, ou le rapport existant entre l'ancienneté de la firme et sa taille<sup>(16)</sup>.

Dans les deux cas, la spécification de la liaison peut prendre deux formes: une forme strictement linéaire ou une forme plus complexe, concave par exemple. Plusieurs estimations seront donc proposées. Dans la première, nous postulons l'hypothèse de la log-linéarité, en introduisant directement le logarithme des effectifs ( $LL$ ) dans la spécification. Dans la seconde, nous introduirons des indicatrices relatives à la tranche de taille ( $T_0$  à  $T_4$ ), en permettant ainsi d'isoler des possibles effets de seuil.

### *Le type de processus productif*

Ce qualificatif quelque peu imprécis recouvre un certain nombre de dimensions, comme l'existence d'effets d'échelle et/ou de variété, associés ici aux équipements utilisés ou à la nature du produit fabriqué. L'existence d'une liaison entre cette dimension et la propension de la firme à innover semble évidente, mais sa forme précise est délicate à déterminer, tout comme l'est la construction d'indicateurs permettant de représenter cette dimension explicative. Dans la pratique, nous en emploierons deux:

- l'intensité capitalistique: nous utiliserons  $\text{Log}(K/L)$  (désigné par  $LKL$  dans le modèle) en postulant donc, comme dans le cas de la taille, l'hypothèse d'un effet log-linéaire;
- l'appartenance sectorielle: celle-ci sera prise en compte à travers une batterie d'indicateurs sectorielles ( $S_j$  dans le modèle).

<sup>(16)</sup> Signalons à ce propos l'intéressante approche de Bahk et Gort (1993), qui utilisent la taille en tant que *proxy* de l'ancienneté de la firme, et donc du savoir-faire théoriquement accumulé.

### *Le statut juridique et institutionnel de l'entreprise*

Nous faisons référence ici à une spécificité du champ sectoriel étudié. Les IAA se caractérisent en effet par la présence d'un nombre important de firmes à statut coopératif. Il est intéressant d'observer si la propension à innover diffère entre ces deux types d'entreprises, qui poursuivent théoriquement des objectifs différents et présentent en conséquence des formes organisationnelles et institutionnelles susceptibles de l'être également. Nous introduirons donc dans le modèle une variable dichotomique désignée par  $FJ^{(17)}$ .

### *Les variables sectorielles*

Nous devons ici nous poser la question des externalités dont la firme est susceptible de bénéficier. Quels facteurs extérieurs à l'entreprise, mais non au secteur auquel elle appartient, peuvent influencer sur sa capacité à innover ? Dans ce qui correspond principalement à un phénomène de diffusion, deux aspects interviennent : l'intensité de l'activité innovatrice dans le secteur (avec l'idée d'un « stock d'innovation sectorielle » qu'il est potentiellement possible pour la firme de s'approprier) et l'influence des structures de marché.

Le premier aspect mobilise théoriquement tout un ensemble de dimensions sur lesquelles nous ne disposons malheureusement pas de données, comme par exemple l'existence de structures professionnelles ou publiques destinées à favoriser l'innovation à travers le transfert des connaissances (centres techniques, par exemple). Nous devons donc nous contenter d'un indicateur déjà évoqué, qui est le taux de salariés du secteur affectés à la fonction R&D.

Le second aspect renvoie par contre à des indicateurs statistiques bien connus, parmi lesquels nous avons retenu :

- un indice de concentration sectorielle : le  $C4$  (part du chiffre d'affaires sectoriel réalisée par les quatre plus grandes entreprises) ;
- un indicateur relatif à la taille du marché sectoriel ( $LCAS$ ) : le chiffre d'affaires sectoriel, considéré sous forme logarithmique.

<sup>(17)</sup> Il aurait bien évidemment été intéressant de prendre en compte d'autres caractéristiques, telle l'appartenance à un groupe. L'absence de données ne nous l'a pas permis.



## QUELQUES ÉLÉMENTS DE STATISTIQUE DESCRIPTIVE

### Innovation et appartenance sectorielle

Tableau 1. Les entreprises innovantes par secteur <sup>(a)</sup> (niveau 100)

	Viande	Lait	Conserves	Boulangerie	Grain	IAA diverses	Boissons	IAA (ensemble)
U0*	61,5	79,5	82,6	65,0	76,3	81,1	68,4	71,2
UP**	87,9	93,1	90,6	98,5	91,2	76,7	74,2	87,5
UT**	61,6	71,3	72,7	66,2	66,2	67,7	67,7	66,4
UC**	67,9	60,4	71,9	58,5	58,1	68,4	66,7	63,6
UINC**	92,7	97,0	93,7	100,0	92,5	89,5	88,2	92,8
URAD**	37,8	49,5	58,6	44,6	51,8	45,9	50,5	46,9

<sup>(a)</sup> Voir en annexe la liste des variables utilisées

\* en % du nombre d'entreprises du secteur

\*\* en % du nombre de firmes innovantes du secteur

Deux secteurs, l'industrie des conserves et l'industrie laitière, innovent beaucoup plus fréquemment que la moyenne des IAA, et ce quelque soit le type d'innovation, tandis que l'industrie de la viande est dans la situation inverse. Les autres secteurs connaissent des résultats plus différenciés : l'innovation produit est très fréquente dans le secteur de la boulangerie et c'est également le cas du secteur des boissons pour ce qui concerne l'innovation radicale.

Tableau 2. Caractéristiques des entreprises par secteur (niveau 100 – en % des effectifs)

(*)	Viande	Lait	Conserves	Boulangerie	Grain	IAA diverses	Boissons	IAA (ensemble)
L (unité)	105,4	255,0	163,4	77,5	109,0	215,1	184,2	142,2
K/L (kF)	202,8	456,8	242,6	167,5	480,3	519,7	668,5	359,0
RDS	0,32	1,24	0,59	0,35	1,67	1,55	1,55	1,05
X23	1,93	1,47	1,42	1,82	2,20	1,83	1,75	1,85
X37	1,71	1,55	1,45	0,79	2,78	2,57	3,32	2,06
X38	1,40	2,07	1,83	0,87	2,11	2,41	2,55	1,83
X382	0,23	0,65	0,32	0,14	0,81	0,69	0,73	0,48
X46	2,66	2,65	2,46	1,88	6,90	6,99	7,53	4,36
X47	0,45	2,45	0,72	0,36	1,67	1,66	1,86	1,15
X48	3,18	4,98	3,74	2,61	3,71	5,06	5,51	3,88
X61	41,2	49,5	62,7	53,3	40,5	35,9	38,4	42,2

(\*) Pour la définition des catégories d'emplois, cf. *infra*.

Le simple examen des valeurs sectorielles moyennes des variables structurelles ne suffit pas à expliquer de telles différences (tableau 2). Ainsi le secteur des conserves présente un profil assez proche de celui de l'industrie de la viande, tandis que leur comportement innovatif les oppose totalement.

## Innovation et taille d'entreprise

Tableau 3. Les entreprises innovantes par classe de taille (en %)

Nbre de salariés	U0*	UP**	UT**	UC**	UINC**	URAD**
10 - 49	63	86	55	57	90	38
50 - 99	71	86	69	62	93	44
100 - 199	82	90	74	73	95	53
200 - 499	84	91	83	74	98	64
≥ 500	95	93	91	82	99	80

\* en % du nombre total d'entreprises de la classe de taille

\*\* en % du nombre d'entreprises innovantes de la classe de taille

On observe (tableau 3) que la taille est un facteur essentiel dans le comportement innovateur des firmes : la liaison est strictement et régulièrement croissante. De telles différences entre les firmes des différentes tranches se retrouvent également à la lecture des valeurs moyennes des variables structurelles (tableau 4).

Tableau 4.  
Les caractéristiques  
des entreprises par  
classe de taille  
(en % des effectifs)

	10 - 49	50 - 99	100 - 199	200 - 499	≥ 500
K/L (kF)	303,3	379,3	398,3	480,2	488,4
X23	2,78	1,50	0,76	0,35	0,18
X37	1,79	2,05	1,98	2,87	3,60
X38	1,60	2,03	2,02	1,86	2,40
X382	0,29	0,33	0,77	0,95	1,36
X46	4,40	4,13	4,38	4,32	4,97
X47	0,73	1,23	1,56	1,86	2,42
X48	3,21	4,17	4,62	4,81	5,26
X61	43,4	41,4	39,8	42,4	40,4

L'intensité capitalistique croît ainsi régulièrement avec la taille. Au niveau des structures d'emploi, il apparaît également des différenciations assez nettes : plus l'entreprise est grande, plus grande est la proportion de cadres administratifs et commerciaux (X37), d'ingénieurs et cadres techniques (X38), d'ingénieurs de recherche et développement (X382), de contremaîtres et agents de maîtrise (X47) et de techniciens (X48) ; la situation inverse s'observe dans le cas des chefs d'entreprises salariés (X23) et des ouvriers qualifiés (X61).

Le tableau 5 met directement en relation les caractéristiques structurelles des firmes et leur comportement innovateur.

## Les caractéristiques structurelles des firmes et l'innovation

Tableau 5. Caractéristiques des entreprises selon le type d'innovation (en % des effectifs)

	NINNO	U0	UP	UT	UC	UINC	URAD
L (unité)	67,2	172,6	181,4	213,7	203,7	180,7	241,5
K/L (kF)	311,6	378,2	363,4	418,2	362,0	382,4	407,3
RDS	0,55	1,13	1,14	1,19	1,17	1,14	1,30
X23	2,09	1,76	1,72	1,56	1,66	1,71	1,49
X37	1,82	2,16	2,24	2,12	2,15	2,20	2,40
X38	1,57	1,93	1,91	1,98	1,97	1,92	2,06
X382	0,29	0,56	0,57	0,60	0,58	0,57	0,73
X46	4,10	4,46	4,51	4,43	4,28	4,50	4,64
X47	0,82	1,28	1,30	1,50	1,23	1,32	1,44
X48	3,60	3,99	3,92	4,14	4,00	3,96	3,95
X61	45,8	40,8	41,1	41,6	40,3	41,2	40,6

Sans aller trop loin, avant l'estimation, dans l'analyse de ces statistiques descriptives, on observera une nette différenciation entre entreprises innovantes (U0) et non innovantes (NINNO): les premières présentent des valeurs moyennes systématiquement supérieures, hormis pour les chefs d'entreprise salariés (X23) et les ouvriers qualifiés (X61). Par contre, selon le type d'innovation, les caractéristiques structurelles semblent plus complexes à analyser.

## LES EFFETS DU FACTEUR TRAVAIL

Nous commencerons par tester ici une forme simplifiée du modèle qui ne prend en compte comme dimension explicative que le facteur travail, à travers son volume global (LL) et sa qualité (L\*):

$$INNO = \text{Logit}^{(18)}(C^{(19)}, X237, X38, X382, X46, X47, X48, X61, LL).$$

<sup>(18)</sup> L'utilisation d'un modèle Logit correspond à l'emploi d'une variable expliquée dichotomique et à l'hypothèse d'un résidu suivant une distribution de type logistique. Signalons une conséquence de l'utilisation de ce modèle: la variable théorique considérée au sein du modèle est la propension à innover, tandis que la variable mesurée à l'aide de nos données est l'innovation réalisée (avec une réponse de type 0/1). Or l'emploi d'une variable latente, caractéristique des modèles à variable dépendante qualitative, nous conduit à estimer une probabilité d'innovation, qui nous rapproche finalement de la variable théorique initiale.

<sup>(19)</sup> Dans le cas de cette spécification comme dans celui des suivantes, on s'autorise *a priori* la possibilité d'une constante C non nulle, puis, suivant le résultat obtenu, on choisit ou non de retenir cette hypothèse. Dans ce premier cas, le coefficient associé à la constante est significativement non nul et on retiendra donc celle-ci dans la spécification.

L'ensemble des résultats, présenté dans le tableau 6, fait apparaître la robustesse du modèle: la dimension explicative retenue explique une part significative du phénomène étudié, ceci quel que soit le type d'innovation retenu.

Tableau 6. L'influence de la qualité du facteur travail sur la propension à innover des firmes

<i>inno</i>	fréq	test	CSTE	X237	X38	X382	X46	X47	X48	X61	LL
U0	71,2	103,9***	-1,27*** (12,31)	1,20 (0,61)	4,34* (2,90)	6,35 (1,47)	-0,01 (ε)	2,45 (0,91)	0,17 (0,15)	-0,87*** (10,11)	0,58*** (54,81)
U1	49,2	65,2***	-1,84*** (39,08)	0,97 (0,53)	-0,53 (0,53)	5,56 (1,88)	0,26 (0,15)	1,33 (0,38)	0,67 (0,28)	-0,01 (ε)	0,40*** (46,60)
U2	28,4	118,0***	-3,42*** (114,07)	1,32 (0,80)	3,87 (2,27)	8,16** (3,95)	0,19 (0,06)	0,70 (0,09)	-2,09 (1,85)	-0,18 (0,38)	0,57*** (86,09)
U3	44,3	46,1***	-1,57*** (30,10)	1,34 (1,02)	1,00 (0,19)	0,49 (0,02)	0,01 (ε)	-1,07 (0,24)	0,03 (ε)	-0,42* (2,85)	0,34*** (36,45)
UP	62,3	84,4***	-1,47*** (21,14)	1,79 (1,57)	2,46 (1,11)	4,97 (1,22)	0,21 (0,09)	2,07 (0,81)	-1,01 (0,61)	-0,46* (3,29)	0,49*** (54,00)
U4	15,3	84,2***	-4,09*** (115,19)	-3,24 (2,17)	6,37** (4,19)	-1,58 (0,08)	-0,58 (0,29)	2,90 (1,05)	-2,28 (0,02)	-0,05 (0,02)	0,54*** (62,83)
U5	44,7	137,8***	-2,77*** (80,68)	-0,99 (0,51)	3,17 (1,85)	-1,37 (0,11)	0,33 (0,23)	5,47** (6,16)	0,71 (0,29)	-0,12 (0,21)	0,59*** (89,25)
UT	47,3	151,8***	-2,84*** (81,95)	-0,98 (0,51)	2,93 (1,59)	-0,51 (0,02)	0,19 (0,08)	5,68** (6,48)	0,51 (0,15)	-0,09 (0,14)	0,64*** (97,11)
UTP	67,8	110,3***	-1,70*** (23,49)	1,62 (1,17)	3,44 (1,97)	7,40 (2,07)	0,24 (0,10)	3,54 (1,95)	-3,67 (0,75)	-0,49* (3,51)	0,60*** (63,43)
URAD	33,4	123,9***	-3,06*** (97,23)	0,70 (0,24)	4,61* (3,56)	8,57** (4,35)	0,33 (0,21)	0,49 (0,47)	-1,89 (1,71)	-0,35 (1,61)	0,56*** (85,31)
UINC	66,1	112,6***	-1,87*** (29,30)	1,51 (1,06)	3,27 (1,84)	4,72 (1,00)	0,32 (0,20)	3,11 (1,63)	-0,48 (0,13)	-0,41 (2,49)	0,62*** (69,82)
U6	37,0	97,8***	-2,26*** (57,75)	-1,47 (1,08)	3,00 (1,58)	-4,24 (0,93)	-1,45* (3,84)	-4,07* (2,74)	-1,96 (2,05)	-0,67*** (6,60)	0,52*** (75,01)
U7	18,1	38,7***	-2,73*** (63,56)	-1,37 (0,58)	-1,58 (0,25)	3,22 (0,47)	-0,28 (0,97)	-0,68 (0,59)	-1,37 (0,62)	-0,54* (2,72)	0,36*** (31,17)
U8	14,7	24,0***	-2,75*** (55,37)	2,53 (2,28)	-2,02 (0,35)	4,92 (1,12)	0,95 (1,21)	2,85 (1,10)	-0,69 (0,14)	-0,45 (1,57)	0,24*** (11,57)
UC	45,3	100,4***	-1,99*** (45,44)	-0,48 (0,14)	3,21 (1,95)	2,39 (0,37)	-0,72 (1,10)	-2,39 (1,15)	-0,97 (0,56)	-0,73*** (8,33)	0,51*** (71,60)

\*, \*\*, \*\*\*: coefficient significatif au seuil de  $p = 10\%$ ,  $5\%$ ,  $1\%$ .

La valeur obtenue dans le cas du test de Wald se trouve entre parenthèses, et en *italique*, en dessous de celle du coefficient.

La contribution la plus nette est celle de la variable *LL*, qui obtient les valeurs les plus fortes du test associé. La taille joue un rôle très significativement positif sur la capacité de la firme à innover.

Si l'on excepte cette première dimension, il apparaît une grande variabilité des résultats en fonction du type d'innovation. Les différentes formes d'innovation ne mobilisent pas les mêmes catégories du facteur travail et l'intensité de l'influence de ces dernières varie considérablement.

Commençons par indiquer clairement qu'un certain nombre de catégories ne jouent aucun rôle ou presque dans la propension à innover de la firme. Il s'agit des catégories « managers et gestionnaires » (X237), des « professions intermédiaires administratives et commerciales » (X46), des « contremaîtres et agents de maîtrise » (X48): visiblement les fonctions non techniques n'interviennent que peu dans le processus, du moins à travers l'analyse que la méthode choisie nous permet de conduire. Notons que les seules formes novatrices sur lesquelles interviennent ces catégories sont celles où peut jouer la compétence « technique » (commerciale ou organisationnelle) qui leur est propre, et que ces formes d'innovation sont relativement les moins fréquentes: le caractère technique et physique de l'innovation reste prédominant. La non-significativité associée aux catégories de l'encadrement non technique (X237) nous conduit à relativiser l'importance de la phase décisionnelle annoncée dans notre schéma d'interprétation.

Deux catégories de salariés jouent, par contre, un rôle important, ceci quel que soit le type d'innovation retenu.

– la variable « ouvriers qualifiés » (X61) est systématiquement associée à des coefficients négatifs: la fonction prime sur le savoir-faire. Les ouvriers qualifiés sont ouvriers (et donc affectés à la fonction productive directe, peu propice à la participation au processus innovatif), avant d'être qualifiés (et donc théoriquement susceptibles de produire de l'innovation à partir de la mise en œuvre de leur savoir-faire): le « *learning by doing* » ne semble pas opérant, ou du moins ne « descend-il » pas jusqu'à ce niveau;

– les « ingénieurs et cadres techniques » (X38) influent de façon positive sur à peu près tous les types d'innovation, sans cependant obtenir dans aucun des cas le coefficient le plus élevé. On peut déceler là comme un rôle de « supervision » qui ne remplace pas la fonction déterminante de catégories plus « pointues », mais qui l'accompagne.

Figure 1.  
Types d'innovation :  
les catégories  
déterminantes

Type d'innovation	Radicale	Incrémentale
Produit	Personnel R&D Ingénieurs	Ingénieurs Personnel R&D
Procédé	Ingénieurs Techniciens	Techniciens Ingénieurs

Quelles sont les catégories déterminantes ? Ici intervient fortement la nature de l'innovation, à travers le rôle complémentaire de deux catégories: le « personnel de R&D » (X382) et les « techniciens » (X47). Les premiers interviennent très fortement dans le cas des innovations de type radical, notamment dans le cas des innovations de produits, tandis que les seconds jouent un rôle important dans le cas des innovations « incrémentales », notamment celles liées aux procédés. Ce dernier ensemble de résultats est synthétisé à travers le schéma présenté ci-dessus (cf. figure 1).

## LE MODÈLE GÉNÉRAL

On estime ici la forme :

$$p_{\text{inno}} = f ( L_{\text{firme}}^{* (20)}, X_{\text{firme}}, L_{\text{sect}}^{*}, X_{\text{sect}} )$$

soit, plus précisément :

$$\text{INNO} = \text{Logit} (C, X382, X47, X61, LL, LKL, FJ, RDS, C4, LCAS, Si^{(21)})$$

Les résultats sont présentés dans le tableau 7.

Une bonne façon d'interpréter ce tableau semble être de commencer par comparer le pouvoir explicatif des différentes dimensions, puis d'analyser chacune d'entre elles de façon autonome.

### *Comparaison du pouvoir explicatif des différentes dimensions*

La prédominance du schéma explicatif classique, qui met en avant le rôle des caractéristiques propres de la firme, apparaît clairement à la lecture des résultats. La taille constitue le principal facteur positif, tandis que l'intensité capitalistique n'intervient assez logiquement que dans le cas de certains types d'innovation, liés notamment aux procédés. Enfin, de façon complémentaire, la forme juridique joue un rôle très net : les coopératives sont systématiquement moins innovantes que les firmes privées. Ce dernier aspect découle probablement de la « mission » première de ce type de firmes, qui est d'abord de valoriser et d'écouler les productions agricoles de leurs adhérents<sup>(22)</sup>.

Le rôle central joué par la variable taille nous a conduits à réaliser une estimation complémentaire à partir d'un modèle incluant un ensemble de variables  $T_i$  ( $i = 0$  à 4), indicatrices de la tranche de taille à laquelle appartient l'entreprise.

---

<sup>(20)</sup> Afin d'alléger la présentation, nous n'avons retenu que les trois catégories d'emploi apparues précédemment, dotées du pouvoir explicatif le plus fort. Des estimations complémentaires ont permis de vérifier que cette simplification ne modifiait pas les résultats.

<sup>(21)</sup> Le choix de la situation de référence dans le cadre des indicatrices sectorielles doit être précisé. Nous prendrons une situation de référence qui correspond à un nombre d'observations importantes et à une position non extrême dans la distribution de l'événement (Maddala, 1983). Ceci nous conduit à choisir l'industrie de la viande (S35). Les coefficients obtenus dans le cas des autres secteurs ne peuvent donc s'interpréter comme l'expression d'une fréquence plus (coefficient positif) ou moins (coefficient négatif) élevée que dans le cas de l'industrie de la viande.

<sup>(22)</sup> Signalons que cette spécificité des coopératives tend à s'atténuer très fortement du fait des restructurations en cours, comme l'indiquent les éléments d'information plus récents dont nous pouvons disposer.

Tableau 7. Les déterminants de la propension à innover des firmes

inno	fréq	test	X382	X47	X61	LL	LKL	FJ	RDS	C4	LCAS	S36	S37	S38	S39	S40	S41
U0	71,2	393***	3,19 (0,39)	0,49 (0,03)	-0,68 (5,61)	0,56*** (49,75)	0,28*** (13,49)	0,61*** (7,23)	0,26** (4,53)	-0,02** (4,63)	-0,37*** (16,34)	0,85** (6,24)	0,78** (9,06)	-0,19 (0,74)	1,59 (0,44)	0,66* (3,34)	-0,29 (0,71)
U1	49,2	131***	3,53 (0,69)	0,83 (0,13)	-0,08 (0,10)	0,42*** (45,51)	0,17** (5,67)	0,72*** (13,15)	0,38*** (13,32)	-0,01** (3,64)	-0,34*** (16,06)	0,67** (5,17)	0,47** (4,94)	0,05 (0,05)	-0,12 (0,34)	-0,51 (2,57)	-0,90*** (8,20)
U2	28,4	417***	6,43 (2,23)	0,48 (0,04)	0,02 (ε)	0,57*** (79,65)	-0,03 (0,14)	0,52** (5,24)	0,49*** (22,98)	ε (0,42)	-0,29*** (8,72)	0,21 (0,40)	0,31 (1,99)	-0,15 (0,40)	-0,30 (1,63)	-0,84** (5,40)	-1,06*** (8,64)
U3	44,3	91,4***	-0,39 (0,01)	-2,07 (0,81)	-0,59** (5,21)	0,36*** (36,97)	0,04 (0,37)	-0,01 (ε)	0,14 (2,09)	-0,01 (1,04)	-0,21** (5,99)	0,63** (4,82)	0,03 (0,03)	0,34 (2,70)	0,12 (0,34)	-0,04 (0,01)	-0,60* (3,78)
UP	62,3	215***	3,47 (0,57)	0,92 (0,15)	-0,47* (3,10)	0,49*** (51,04)	0,16** (4,90)	0,45** (4,48)	0,21** (3,91)	-0,01* (2,79)	-0,29*** (11,75)	0,85*** (7,39)	0,66*** (8,16)	0,17 (0,61)	0,28 (1,66)	0,01 (ε)	-0,65** (3,99)
U4	15,3	779***	-5,89 (0,86)	1,85 (0,37)	0,02 (ε)	0,50*** (48,36)	0,50*** (19,03)	0,37 (1,96)	0,28** (4,43)	-0,01 (0,02)	-0,45*** (13,65)	0,28 (0,52)	0,05 (0,03)	-0,37 (1,48)	-0,27 (4,77)	-0,14 (4,40)	-0,75** (9,72)
U5	44,7	188***	-5,21 (1,51)	3,94* (2,89)	-0,14 (0,27)	0,58*** (80,93)	0,33*** (18,87)	0,03 (0,02)	0,30*** (8,24)	-0,01 (2,12)	-0,30*** (15,64)	0,29 (0,95)	0,31 (2,08)	-0,19 (0,77)	-0,27 (1,55)	-0,14 (19,00)	-0,75** (5,55)
UT	47,3	195***	-4,29 (1,04)	4,20* (3,23)	0,04 (0,02)	0,61*** (87,27)	0,36*** (21,94)	0,16 (0,57)	0,28*** (7,48)	-0,01 (1,73)	-0,36*** (18,63)	0,32 (1,15)	0,37* (2,91)	-0,22 (1,07)	-0,25 (1,43)	0,11 (0,11)	-0,75** (5,61)
UTP	67,8	331***	3,90 (0,61)	1,34 (0,27)	-0,41 (2,18)	0,58*** (57,17)	0,30*** (15,80)	0,51** (5,08)	0,30*** (6,56)	-0,01** (4,09)	-0,37*** (18,01)	0,86*** (6,68)	0,69*** (7,83)	-0,05 (0,05)	0,10 (0,20)	0,34 (1,01)	-0,54* (2,64)
URAD	33,4	319***	6,19 (2,15)	-0,32 (0,02)	-0,15 (0,29)	0,56*** (77,46)	0,12 (2,09)	0,72*** (9,87)	0,42*** (15,80)	ε (0,01)	-0,29*** (10,15)	0,35 (1,25)	0,52** (5,55)	-0,12 (0,28)	-0,05 (0,05)	-0,43 (1,63)	-0,60* (3,29)
UINC	66,1	298***	1,53 (0,11)	1,16 (0,21)	-0,40 (2,10)	0,59*** (62,47)	0,30*** (16,33)	0,44** (3,93)	0,32*** (8,04)	-0,02** (5,23)	0,36*** (17,44)	0,77** (5,58)	0,65*** (7,23)	0,01 (ε)	0,04 (0,03)	0,30 (0,80)	-0,54* (2,77)
U6	37,0	214***	-1,43 (0,10)	-2,05 (0,64)	-0,21 (0,60)	0,49*** (64,47)	0,02 (0,06)	0,46*** (4,79)	-0,16 (2,41)	-0,01 (0,86)	-0,27*** (9,74)	0,43 (2,14)	0,33* (2,58)	-1,05*** (18,55)	-0,22 (1,08)	-0,32 (1,06)	-0,16 (0,26)
U7	18,1	635***	2,37 (0,24)	0,23 (0,01)	-0,60* (3,18)	0,33*** (23,94)	0,16* (2,82)	0,27 (1,16)	0,22* (3,02)	ε (0,08)	-0,16 (2,08)	-0,23 (0,38)	0,03 (0,01)	0,08 (0,09)	-0,68** (6,25)	-0,59 (2,19)	-0,95** (5,49)
U8	14,7	758***	4,81 (1,02)	3,60 (1,68)	-0,57 (2,48)	0,21*** (8,17)	0,01 (0,02)	0,26 (0,91)	0,22 (2,50)	-0,01 (1,01)	-0,01 (0,01)	-0,60 (2,19)	-0,06 (0,06)	-0,13 (0,18)	-0,50* (3,19)	-1,06** (6,16)	-0,81* (3,79)
UC	45,3	126***	3,81 (0,91)	-1,10 (0,23)	-0,45* (2,98)	0,48*** (61,05)	0,08 (1,21)	0,46** (5,39)	-0,01 (0,01)	-0,01 (1,71)	-0,29*** (11,55)	0,34 (1,33)	0,35* (2,81)	-0,56*** (6,77)	-0,25 (1,40)	0,30 (0,92)	-0,22 (0,54)

\*, \*\*, \*\*\* : coefficients significatifs au seuil de  $p = 10\%$ ,  $5\%$ ,  $1\%$ 

La valeur obtenue dans le cas du test de Wald se trouve entre parenthèses (et en italique) en dessous de celle du coefficient.

Le tableau ci-dessous fait clairement apparaître une liaison monotone et croissante entre les deux variables :

Variable	$T_0$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$
Tranche de taille	20 - 49	50 - 99	100 - 199	200 - 499	500 et plus
Coefficient <sup>(23)</sup>	0	0,33	0,76	0,94	2,17
	(par convention)				
Test de Wald		5,08	19,53	19,56	57,02

Ce résultat justifie donc pleinement l'hypothèse d'une liaison log-linéaire entre la propension à innover de la firme et sa taille.

La qualité du facteur travail employé au sein de la firme intervient de la même façon que dans l'estimation précédente : rôle positif et spécialisé des catégories « personnel de R&D » et « techniciens », rôle négatif de la catégorie « ouvriers qualifiés ». Mais l'influence de cette dimension est cependant moins forte que celle de certaines variables comme la taille de l'entreprise.

Les résultats relatifs aux variables externes à la firme sont contrastés : la proportion de personnel affecté à la R&D au sein du secteur joue un rôle incontestable, mais tel n'est pas le cas des structures économiques sectorielles prises en compte (la concentration mais aussi la taille du marché, sont affectées de coefficients faiblement négatifs). Enfin l'appartenance sectorielle joue un rôle discriminant : tous les secteurs agro-alimentaires ne présentent pas la même propension moyenne à l'innovation. Même si des différences peuvent être observées suivant les types d'innovation, les firmes des secteurs du Lait (S36) et de la Conserve (S37) semblent être significativement plus innovantes, en opposition avec celles des secteurs des « Autres IAA » (S40) et des Boissons (S41).

### *Comparaison des différents types d'innovation*

La distinction relative à la nature de l'innovation est celle qui possède le plus fort pouvoir discriminant. Les innovations radicales sont celles qui donnent lieu aux résultats les plus marqués. Le nombre de variables jouant un rôle est plus réduit, mais le rôle respectif de chacune d'entre elles est plus net. Les forts coefficients des variables  $X_{382}$  et  $RDS$  caractérisent l'importance de la R&D au sein de la firme, mais également de la diffusion de l'innovation au sein du secteur. Par ailleurs, en matière d'innovation radicale, la forme juridique joue un rôle : les coopératives

<sup>(23)</sup> La même remarque que dans le cas des indicatrices sectorielles peut être formulée, indiquant que ce coefficient est une fonction positive et croissante de la probabilité différentielle (par rapport à une situation de référence) associée à l'évènement innovation (Maddala, 1983).



innoveront moins que les autres. Les innovations « incrémentales » (qui sont les plus fréquentes) font intervenir davantage de variables, chacune jouant un rôle plus limité que dans le cas précédent. Ainsi l'intensité capitaliste joue désormais un rôle positif, alors que le degré de concentration induit un léger effet négatif. Enfin, les différences entre secteurs sont plus marquées, tandis qu'à l'inverse, la différence entre coopératives et firmes privées s'atténue légèrement.

La distinction entre procédé et produit garde un sens, même si elle est moins marquée que celle qui sépare les innovations « incrémentales » des innovations radicales. Le rôle de l'intensité capitaliste, assez effacé dans le cas des produits, redevient très significatif dans le cas des procédés. L'effet de la forme juridique est inverse : ce sont les innovations de produits qui font la différence entre coopératives et firmes privées.

Enfin, la variable  $U0$ , sorte de « fourre-tout innovationnel » ne remplit que très imparfaitement son rôle de variable de synthèse : les résultats ne paraissent guère significatifs et on peut dès lors considérer que le fait de parler d'« innovation », de façon générale, n'a guère de sens.

## CONCLUSIONS

Ce travail confirme la thèse d'une influence de la qualité du facteur travail sur la propension à innover de la firme, mais, en même temps, en précise les limites. Elles tiennent d'abord aux catégories de main-d'œuvre concernées. L'influence la plus significative est tout naturellement celle des salariés que leur fonction et leur niveau de qualification formelle désignent pour jouer ce rôle (ingénieurs et cadres techniques, personnels de la R&D). Dans d'autres cas, comme celui des techniciens, l'influence du « *learning by doing* » sur la propension à innover semble démontrée. Par contre le même résultat n'est pas obtenu dans le cas de la population ouvrière qualifiée<sup>(24)</sup>. Ce résultat, qui relativise l'apport de cette catégorie, voire la désigne comme un frein à l'innovation, mérite qu'on s'y attarde un peu. Certes, il est concevable de considérer que la littérature théorique surestime l'influence du « *learning by doing* » ouvrier, mais cette explication n'est sans doute pas la plus juste. Un schéma explicatif plus riche consisterait à introduire la dimension temporelle : la conception et l'« implémentation » de l'innovation entraîneraient dans un premier temps un coût d'adaptation d'autant plus important que les catégories concernées appuieraient leur compétence sur des savoir-faire liés à l'ancienneté. Dans cette optique, les ouvriers qualifiés seraient

<sup>(24)</sup> Des estimations complémentaires, contrôlant le rôle d'autres catégories comme les techniciens, ne font pas apparaître de modifications sensibles du résultat relatif à la population ouvrière.

concernés par un délai d'adaptation plus long que d'autres catégories de salariés disposant d'un savoir formel permettant une adaptation plus rapide ou plus aisée<sup>(25)</sup>. Un second résultat est lui aussi contraire à un certain nombre de travaux théoriques qui mettent en avant le rôle central des managers et décideurs dans la mise en œuvre de l'innovation. Ce rôle n'est pas totalement remis en cause par nos résultats, mais il est très fortement relativisé, ce qui ne nous paraît guère surprenant compte tenu de l'évolution concrète des modes de gestion des firmes, au sein desquelles la figure d'un entrepreneur solitaire, omniscient et omniprésent, apparaît de moins en moins crédible.

Une seconde limite à l'influence de la qualité du facteur travail est qu'elle complète celle d'autres variables plus traditionnelles, mais ne s'y substitue pas. Parmi ces variables traditionnelles, la taille continue à jouer le rôle majeur. L'hypothèse d'effets d'échelle favorables à l'innovation conserve sa puissance explicative. Par contre l'influence des structures de marché sectorielles montre que, toutes choses égales par ailleurs, la concentration et la taille du marché jouent un rôle négatif. La situation de la grande firme possédant une part de marché importante, sur un marché par ailleurs atomisé et de faible taille, semble donc être la plus propice à l'innovation.

Une autre catégorie d'enseignements se situe à la frontière entre théorie et méthode. La mesure directe permise par l'utilisation de l'enquête innovation permet, de notre point de vue, non seulement de mieux mesurer l'intensité du phénomène innovant, mais également de mieux en saisir la nature. Elle montre en particulier que la notion d'innovation ne devient pertinente que si on l'assortit d'un qualificatif destiné à en préciser la forme et/ou l'objet. L'opposition majeure réside bien alors entre innovation radicale et innovation « incrémentale », et les déterminants à l'œuvre dans les deux cas montrent bien qu'il s'agit de deux phénomènes relativement différents. S'ils sont différents, ces phénomènes s'avèrent également complémentaires. Plus précisément, l'un contient l'autre : les entreprises qui font de l'innovation radicale font aussi de l'innovation « incrémentale », tandis que l'inverse n'est pas vrai. Le même type de rapport existe entre l'innovation de produit qui semble conduire systématiquement à l'innovation de procédé, la réciproque ne se vérifiant pas. Le cas des « autres innovations », et notamment de l'innovation organisationnelle, est plus problématique. Cette forme d'innovation continue à demeurer très peu fréquente, sans qu'on sache véritablement ce qui, dans ce résultat, provient des faits objectifs et ce qui découle du mode de représentation, essentiellement technique, que conservent enquêteurs<sup>(26)</sup> et enquêtés lorsqu'on parle d'innovation.

<sup>(25)</sup> Cette analyse peut être confortée par la lecture de l'article de Bartel & Lichtenberg (1987).

<sup>(26)</sup> Il est significatif que le questionnaire n'aborde l'innovation organisationnelle que « *liée à l'innovation technologique* » (SESSI, 1994).

Cette dernière remarque ne conduit pas à nier l'intérêt d'une approche statistique et quantitative comme celle-ci, mais à plaider pour la coexistence de différentes façons de traiter cette question. En particulier, un certain nombre de questions précédemment évoquées, depuis la nature de l'innovation (notamment lorsqu'il s'agit d'innovation-produit ou d'« autres innovations ») jusqu'à la nature du rapport à l'innovation de certaines catégories de salariés, comme les ouvriers qualifiés, ne trouveront de réponses qu'à travers une approche qualitative et dynamique du phénomène étudié.

## BIBLIOGRAPHIE

- ACS (Z. J.), AUDRETSCH (D. B.), 1990 — *Innovation and Small Firms*, Cambridge (Mass), MIT Press.
- ARROW (K.), 1962 — The implications of learning by doing, *Review of Economic Studies*, vol. 29, pp. 155-173.
- AUDRETSCH (D. B.), 1995 — *Innovation and Industry Evolution*, Cambridge (Mass), MIT Press.
- BAHK (B. H.), GORT (M.), 1993 — Decomposing learning by doing in new plants, *Journal of Political Economy*, vol. 101, 4, pp. 561-583.
- BARTHEL (A. P.), LICHTENBERG (F. R.), 1987 — The comparative advantage of educated workers in implementing new technology, *The Review of Economics and Statistics*, vol. 69, 1, pp. 1-11.
- BOZEMAN (B.), LINK (A. N.), 1983 — *Investments in Technology: Corporate Strategies and Public Policy Alternatives*, New York, Praeger.
- COHEN (W. M.), LEVIN (R. C.), MOWERY (D. C.), 1987 — Firm size and R&D intensity: a re-examination, *Journal of Industrial Economics*, vol. 35, pp. 543-563.
- COHEN (W. M.), LEVIN (R. C.), 1989 — Empirical studies of innovation and market structure, in: SCHMALENSEE (R.), WILLIG (R.) (eds), *Handbook of Industrial Organization*, vol. 2, Elsevier, North-Holland, Amsterdam, pp. 1059-1107.
- COHEN (W. M.), LEVINTHAL (D. A.), 1989 — Innovation and learning: the two faces of R&D, *Economic Journal*, n° 397, pp. 569-596.

- CRÉPON (B.), 1993 — Taille des firmes et activité innovatrice, in : GUELLEC (D.) (coord.), *Innovation et Compétitivité*, INSEE, Coll. « Méthodes », 37-38, pp. 223-246.
- DESROSIÈRES (A.), THÉVENOT (L.), 1988 — *Les catégories socio-professionnelles*, Paris, La Découverte.
- DORFMAN (N. S.), 1987 — *Innovation and Market Structure: Lessons from the Computer and Semiconductor Industries*, Cambridge (Mass), Ballinger.
- GOURIÉROUX (C.), 1989 — *Econométrie des variables qualitatives*, Paris, Economica, Coll. « Economie et statistiques avancées ».
- GREENAN (N.), GUELLEC (D.), 1994 — Organisation du travail, technologie et performances: une étude empirique, *Economie et Prévision*, 113-114, pp. 39-56.
- GRILICHES (Z.), 1994 — Productivity, R&D and the data constraint, *American Economic Review*, vol. 84, 1, pp. 1-24.
- GRILICHES (Z.), 1990 — Patent statistics as economic indicators: a survey, *Journal of Economic Literature*, vol. 28, pp. 1661-1707.
- GRILICHES (Z.), 1957 — Hybrid corn: an exploration in the economics of technical change, *Econometrica*, vol. 25, 4, pp. 501-522.
- GUELLEC (D.) (Coord.), 1993 — *Innovation et compétitivité*, INSEE, Coll. « Méthodes », 37-38.
- HAMERMESHI (D. S.), 1993 — *Labor Demand*, Princeton, Princeton University Press.
- HUIBAN (J.-P.), 1994 — La relation entre la qualité du facteur travail et son efficacité productive, *Economie et Prévision*, 116, pp. 63-78.
- INSEE, 1989 — *Nomenclature des professions et catégories socio-professionnelles*, 2<sup>e</sup> ed., Paris, INSEE.
- KAMIEN (M. I.), SCHWARTZ (N. L.), 1982 — *Market Structure and Innovation*, Cambridge (Mass), Cambridge University Press.
- KLEINKNECHT (A.), 1987 — Measuring R&D in small firms: how much are we missing?, *Journal of Industrial Economics*, 36, pp. 253-256.
- KLINE (S. J.), ROSENBEG (N.), 1986 — An overview of innovation, in : LANDAU (R.), ROSENBEG (N.) (ed.), *The Positive Sum Strategy*, National Academy Press.
- LEVIN (R. C.), REISS (P.C.), 1984 — Tests of a Schumpeterian model of R&D and market structure, in : GRILICHES (Z.) (ed.), *R&D, Patents and Productivity*, Chicago, University of Chicago Press.

- LOEB (P. D.), 1983 — Further evidence of the determinants of industrial research and development using single and simultaneous equation models, *Empirical Economics*, 8, pp. 203-214.
- MADDALA (G. S.), 1983 — *Limited Dependant Variables and Qualitative Variables in Econometrics*, Cambridge (Mass), Cambridge University Press.
- MANSFIELD (E.), 1964 — Industrial research and development expenditures: determinants, prospects and relation of size of firm and inventive output, *Journal of Political Economy*, 72, pp. 319-340.
- MINTZBERG (H.), 1982 — *La structure des organisations*, Paris, Editions d'organisation.
- SESSI-MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, 1994 — *Les chiffres clés - L'innovation technologique*, Paris, Dunod.
- REVUE ÉCONOMIQUE, 1993 — *Les nouvelles théories de la croissance*, numéro spécial, vol. 44, 2.
- ROSENBERG (N.), 1982 — *Inside the Black Box: Technology and Economics*, Cambridge (Mass), Cambridge University Press.
- SCHERER (F. M.), 1992 — Schumpeter and plausible capitalism, *Journal of Economic Literature*, vol. 30, pp. 225-237.
- SCHERER (F. M.), 1982 — Demand pull and technological innovation: Schmookler revisited, *Journal of Industrial Economics*, 30, pp. 225-237.
- SCHMOOKLER (J. A.), 1962 — Economic sources of inventive activity, *Journal of Economic History*, 22, pp. 1-10
- SCHUMPETER (J. A.), 1912 — *Theory of Economic Development*, Harvard University Press, Edition 1961.
- SCHUMPETER (J. A.), 1942 — *Capitalisme, socialisme et démocratie*, Payot, Edition française 1975.
- SEVESTRE (P.), 1990 — Qualification de la main-d'œuvre et productivité du travail, *Economie et Statistique*, 237-238, pp. 109-120.

## ANNEXES

### 1 - Les sources de données

Ce travail a été effectué à partir de données individuelles issues de trois sources, qui ont ensuite été fusionnées <sup>(\*)</sup>.

#### L'enquête Innovation

L'enquête « Innovation Technologique dans l'Industrie » a été réalisée en 1990 auprès des entreprises questionnées dans le cadre des Enquêtes Annuelles d'Entreprise (EAE) « Industrie » (entreprises de 20 salariés et plus) de l'INSEE et « IAA » (entreprises de 10 salariés et plus) du SCEES. Elle s'efforce d'apporter un éclairage sur le comportement des entreprises en matière d'innovation. Dans le cadre de ce papier, nous nous sommes intéressés exclusivement à un premier groupe de questions. Il est demandé à la firme si elle a innové durant les cinq années précédant l'enquête, et ce dans le cas de huit types d'innovation.

Une première exploitation détaillée des résultats a été réalisée par le SESSI (Service statistique du ministère de l'Industrie en 1994).

#### L'Enquête Annuelle d'Entreprise

L'Enquête Annuelle d'Entreprise, réalisée dans le cas des Industries Agro-Alimentaires par le Service des Études et de la Statistique du ministère de l'Agriculture (SCEES), nous a fourni les indicateurs de structure relatifs aux firmes (intensité capitalistique, forme juridique) ou aux secteurs auxquels elles appartiennent (C4 -concentration du secteur-, LCAS -taille du marché sectoriel).

#### L'enquête Structure des Emplois

Cette enquête est réalisée par l'INSEE pour le compte du ministère du Travail auprès des établissements de 20 salariés et plus. Elle nous a livré une mesure du volume des effectifs salariés de la firme (saisi à travers son logarithme), ainsi que les indicateurs de base à partir desquels nous avons reconstruit la qualité du facteur travail.

D'un point de vue théorique, deux notions contribuent à fonder notre définition de la qualité du facteur travail : celle de niveau de qualification et celle de fonction occupée. Ces deux notions ont donné lieu à de nombreux débats, voire à de multiples définitions, dont la recension n'est pas notre objectif. Nous entendons en effet livrer une mesure quantitative du phénomène étudié, s'appuyant sur le recours à des données statistiques, en l'occurrence celles produites

---

\* Après fusion, le fichier comprenait 1493 entreprises appartenant aux secteurs des Industries agro-alimentaires (soit les secteurs 35 à 41 de la Nomenclature des Activités et Produits de l'INSEE).

par l'INSEE, et présentées au sein de l'enquête « Structure des Emplois ». Or ces données sont présentées suivant une codification et un classement extrêmement précis, qui contraignent fortement la définition que nous pouvons donner de la qualité du facteur travail.

Les emplois occupés y sont classés suivant la « Nomenclature des Professions et Catégories socioprofessionnelles » (Desrosières et Thévenot, 1988). Cette nomenclature est constituée de plusieurs niveaux emboîtés, depuis les 455 « professions » de base, jusqu'à des niveaux plus agrégés, comprenant respectivement 6 et 18 positions. Chacun d'entre eux doit être utilisé en fonction de sa logique de construction :

- le niveau « CS6 », le plus agrégé, comprenant 6 positions, s'articule essentiellement autour d'une division technique des emplois, mettant en œuvre la notion de niveau de qualification ;

- le niveau « CS18 », avec ses 18 positions, peut être considéré comme intégrant (au moins partiellement) au sein de chaque niveau de qualification défini au niveau précédent, une distribution fonctionnelle des emplois : ainsi, par exemple, de la distinction entre ouvriers qualifiés affectés à la production, d'une part, aux transports ou à la manutention, d'autre part.

## 2 - Listes des variables utilisées dans l'enquête

Les huit types d'innovation retenus :

---

U1 : amélioration de produits  
U2 : produits nouveaux pour le marché  
U3 : produits nouveaux pour l'entreprise, mais déjà existants sur le marché  
U4 : procédés nouveaux  
U5 : amélioration de procédés  
U6 : innovations de conditionnement  
U7 : innovations organisationnelles  
U8 : innovations commerciales

---

Autres indicateurs construits à partir de « méta-types » rendant compte des caractères « produit » (UP), « procédé » (UT), « autres types d'innovation » (UC), « radical » (URAD) et « incrémental » (UINC) :

---

$U0 = \text{Max} (U1 \text{ à } U8)$   
 $UP = \text{Max} (U1, U2, U3)$   
 $UT = \text{Max} (U4, U5)$   
 $UC = \text{Max} (U6, U7, U8)$   
 $URAD = \text{Max} (U2, U4)$   
 $UINC = \text{Max} (U1, U3, U5)$

---

## Liste des professions et catégories socio-professionnelles utilisées :

CS6	Intitulé CSP	CS18	Intitulé CSP
L23	Chefs d'entreprise salariés	L23	Chefs d'entreprise salariés
L3	Cadres	L32	Professions scientifiques, de l'information,
L4	Professions intermédiaires	L37	Cadres administratifs et commerciaux
L5	Employés	L38	Ingénieurs et cadres techniques
L61	Ouvriers qualifiés	L41	Professions intermédiaires, santé ...
L66	Ouvriers non qualifiés	L46	Professions intermédiaires administratives et commerciales
		L47	Techniciens
		L48	Contremaîtres, agents de maîtrise
		L51	Agents de service ...
		L54	Employés administratifs
		L55	Employés de commerce
		L62	Ouvriers qualifiés de type industriel
		L63	Ouvriers qualifiés de type artisanal
		L64	Chauffeurs
		L65	Ouvriers qualifiés de la manutention, du magasinage et du transport
		L67	Ouvriers non qualifiés de type industriel
		L68	Ouvriers non qualifiés de type artisanal
		L69	Ouvriers agricoles

---

Source : INSEE, 1989

Enfin, dans le cadre de ce travail, nous n'avons pas utilisé les catégories de départ, mais procédé à une reconstruction combinant les différents niveaux, d'où l'utilisation des indicateurs suivants :

---

X237 : part des chefs d'entreprise salariés et des cadres administratifs et commerciaux dans l'effectif total  
X38 : part des ingénieurs et cadres techniques dans l'effectif total  
X382 : part des cadres affectés à la fonction recherche et développement dans l'effectif total  
X46 : des professions intermédiaires administratives et commerciales dans l'effectif total  
X47 : part des techniciens dans l'effectif total  
X48 : part des contremaîtres dans l'effectif total  
X61 : part ouvriers qualifiés dans l'effectif total

---