CEPS/INSTEAD

Centre d'Etudes de Populations, de Pauvreté et de Politiques Socio-Economiques International Networks for Studies in Technology, Environment, Alternatives, Development

Working Paper

Département 'Entreprises'

N°2004-01

La mise en œuvre d'innovations selon les caractéristiques intrinsèques des PMEs et PMIs luxembourgeoises

Vincent Dautel

vincent.dautel@ceps.lu

February 2004

CEPS/INSTEAD, 44, rue Emile Mark, L-4501 Differdange – Grand-Duché de Luxembourg

ID : 03-04-0154-I

La mise en œuvre d'innovations selon les caractéristiques intrinsèques des PME et PMI luxembourgeoises

Vincent Dautel, CEPS/INSTEAD

Février 2004

La mise en œuvre d'innovations selon les caractéristiques intrinsèques des PME et PMI luxembourgeoises*

Table des matières

Introduction 3
1. L'analyse descriptive des caractéristiques des entreprises selon leur propension à innover 5
2. Les interactions entre les caractéristiques relatives à l'innovation des entreprises 9
3. Une typologie des PME et PMI selon leur propension "attendue" à innover 11
4. Une comparaison de la propension effective à innover à celle "attendue" issue des groupes de la typologie: une exploration de la mesure internationale de l'innovation 13
5. Une exploration des raisons à l'absence d'activité d'innovation et des facteurs entravant l'innovation à partir des groupes de la typologie 15
Conclusion 17
Bibliographie 18
Annexes 20

Liste des tableaux

Tableau 1: Proportion d'entreprises innovantes selon le type de l'entreprise 6
Tableau 2: Proportion d'entreprises innovantes selon leur pourcentage de diplômés de l'enseignement supérieur 6
Tableau 3: Proportion d'entreprises innovantes selon l'évolution de leur emploi sur la période 1998-2000 7
Tableau 4: Proportion d'entreprises innovantes selon la dynamique du renouvellement du produit principal de l'entreprise 7
Tableau 5: Proportion d'entreprises innovantes selon la taille de l'entreprise 8
Tableau 6: Matrice de mesures de liaisons entre la présence d'innovation et quelques caractéristiques des entreprises 9
Tableau 7: Caractérisation des groupes de la typologie 11
Tableau 8: Taux d'innovation des groupes de la typologie 13
Tableau 9: Taux d'innovation et de changements organisationnels des groupes de la typologie 14
Tableau 10: Entreprises innovantes par secteurs d'activité économique 20
Tableau 11: Distribution de la variable 'secteur d'activité' selon la variable 'diplômés de l'enseignement upérieur' (en%) 21
Tableau 12: Distribution de la variable 'diplômés de l'enseignement supérieur' selon la variable 'secteur 'activité' (en%) 22
Tableau 13: Distribution de la variable 'secteur d'activité' selon la variable 'type d'entreprise' (en%) 23
Tableau 14: Distribution de la variable 'type d'entreprise' selon la variable 'secteur d'activité' (en%) 23
Tableau 15: Distribution de la variable 'secteur d'activité' selon la variable 'variation de l'emploi' (en%) 25
Tableau 16: Distribution de la variable 'variation de l'emploi' selon la variable 'secteur d'activité' (en%) 26
Tableau 17: Typologie des profils à l'innovation des entreprises 29

Liste des graphiques

Graphique 1: Raisons à l'absence d'activité innovatrice selon les groupes de la typologie (en%) 15
Graphique 2: Facteurs des entraves à l'innovation selon les groupes de la typologie (en%) 16
Graphique 3: Premier plan factoriel de l'analyse factorielle des correspondances réalisée entre les variables 'secteur d'activité' et 'proportion de diplômés de l'enseignement supérieur' 22
Graphique 4: Premier plan factoriel de l'analyse factorielle des correspondances réalisée entre les variables 'secteur d'activité' et 'type d'entreprises' 24
Graphique 5: Premier plan factoriel de l'analyse factorielle des correspondances réalisée entre les variables 'secteur d'activité' et 'variation de l'emploi' 26
Graphique 6: Premier plan factoriel de l'analyse factorielle des correspondances multiples réalisée entre les variables représentatives de l'innovation des entreprises 27

Liste des encadrés

Encadré 1: Étapes de traitement statistique 4

* *Cette publication fait partie d'un programme d'études réalisé avec le support financier et le partenariat du Statec et du Ministère de la Culture, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.*

Introduction

L'OCDE, en coopération avec la Commission Européenne, a défini une méthodologie commune de collecte de données comparables sur l'innovation. Celle-ci, décrite dans le manuel d'OSLO[1], détermine le cadre de référence de la mesure de l'innovation.

Le concept d'innovation considéré dans cet article s'inscrit dans ce cadre de référence qui définit l'innovation comme l'introduction sur le marché d'un produit nouveau ou considérablement amélioré pour l'entreprise ou la mise en œuvre dans l'entreprise d'un procédé nouveau ou considérablement amélioré. Cette innovation est le résultat d'un nouveau développement technologique, de nouvelles combinaisons de technologies existantes ou de l'utilisation d'autres connaissances acquises.

L'innovation ainsi considérée correspond à une approche "technologique" qui ne comprend pas d'autres types de "nouveautés" tels que les autres changements "créatifs" apportés aux produits (modifications esthétiques ou subjectives du produit), ou les modifications apportées aux organisations (nouvelles structures organisationnelles, nouvelles techniques de gestion, nouvelles stratégies). Il s'agit donc d'une conception restrictive[2] de l'innovation.

A partir de ce cadre de référence, l'enquête communautaire sur l'innovation (Community Innovation Survey, CIS), réalisée sous l'égide d'Eurostat dans chaque Etat de l'Union Européenne, collecte des données individuelles sur les activités d'innovation des entreprises. Pour l'heure, celle-ci a été menée à trois reprises, correspondant aux périodes 1990-1992 (CIS1), 1994-1996 (CIS2) et 1998-2000 (CIS3).

Les informations obtenues à partir de la 3ème vague de cette enquête (CIS3) indiquent en particulier que l'innovation, ainsi définie, n'est pas circonscrite aux secteurs industriels de la haute technologie mais qu'elle est présente[3] à des degrés divers dans les différents secteurs d'activités économiques de l'industrie et des services. Ceci suscite dès lors l'intérêt[4] d'identifier différents types d'entreprises selon leur propension à innover.

La plupart des données recueillies par cette enquête ne concernent néanmoins que les seules entreprises innovantes. En effet, les informations relatives à l'ensemble des entreprises, innovantes et non innovantes, ne sont pas exhaustives. Elles permettent cependant de renseigner l'essentiel des déterminants de l'innovation traditionnellement considérés.

Aussi, les caractéristiques prises en compte dans cet article pour identifier les entreprises selon leur disposition à l'innovation correspondent aux modalités des variables suivantes:

- *'proportion de diplômés de l'enseignement supérieur' (6 modalités distinctes),*
- *'évolution de l'emploi au cours de la période 1998-2000' (6 modalités distinctes),*
- *'type de l'entreprise' (4 modalités distinctes),*
- *'dynamique du renouvellement du produit principal de l'entreprise' (6 modalités distinctes),*
- *'taille de l'entreprise' (5 modalités distinctes),*
- *'secteur d'activité économique' (9 modalités distinctes).*

Le propos de cet article sera dès lors d'explorer ces caractéristiques afin d'approfondir l'examen des entreprises ayant innové. Cette analyse donnera lieu, en particulier, à la construction d'une typologie des entreprises selon leur propension "attendue" à innover, en vertu de laquelle un examen des deux thématiques suivantes sera opéré:

---

[1] OCDE (1997) "Principes directeurs proposés par l'OCDE pour le recueil et l'interprétation des données sur l'Innovation technologique - Manuel D'Oslo", Paris.

[2] Vincent Dautel (2004), "Mesures de l'innovation: présentation des aspects conceptuels et introduction à une mesure graduelle de l'innovation", CEPS/INSTEAD, Document de Recherche n°03-04-00- 97- I, 6 p, à paraître dans le Cahier Economique du Statec.

[3] EUROSTAT (ed.) (2004), "Innovation in Europe - Results for the EU, Iceland and Norway Data 1998-2001", Luxembourg.

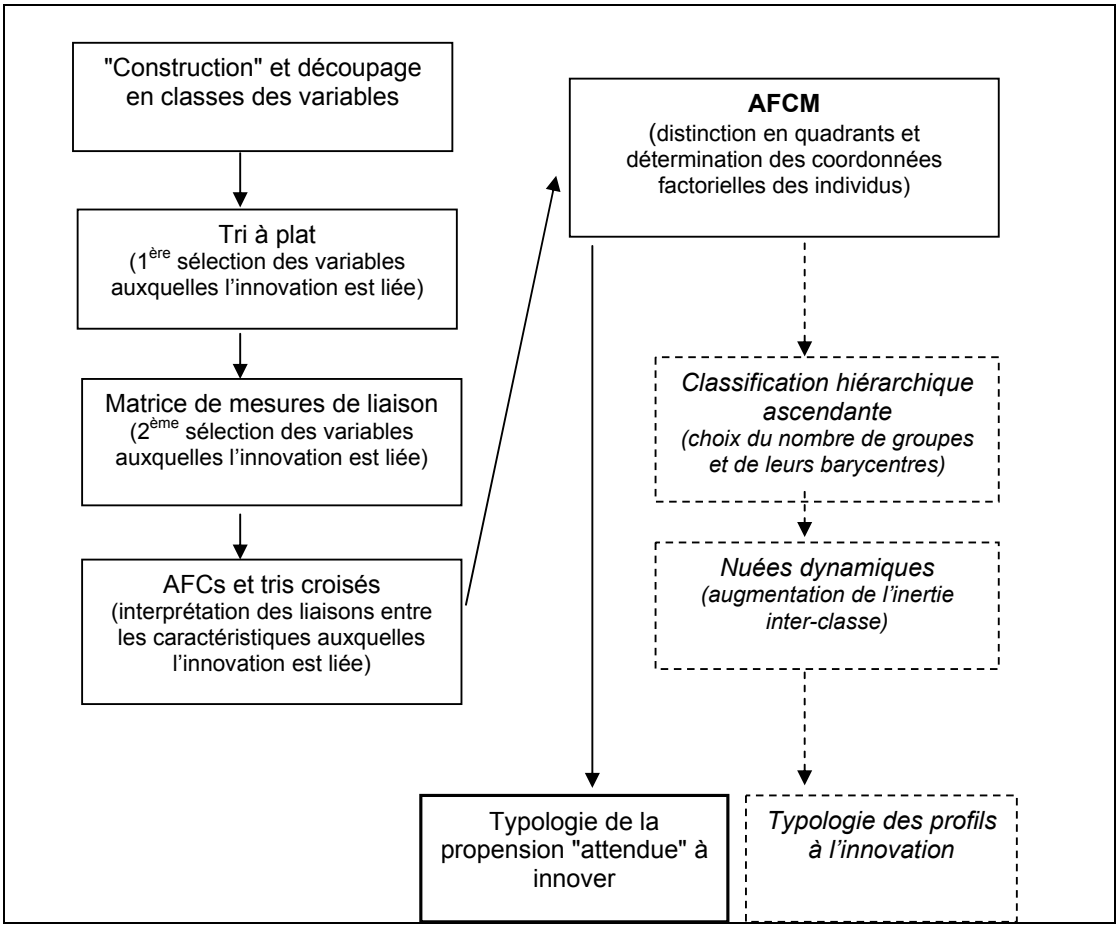
[4] Cet intérêt est d'autant plus prégnant pour un petit pays comme le Luxembourg pour lequel la réalisation d'analyses sectorielles est soumise à de fortes contraintes.

La mesure internationale de l'innovation, celle correspondant au cadre de référence du manuel d'Oslo, permet-elle de rendre compte de l'ampleur des modifications substantielles introduites par les entreprises ?

Les raisons ou les facteurs à l'absence d'activités d'innovation se distinguent-ils, au sein des entreprises, dans leur ordre d'importance et leur ampleur ?

Une première partie considérera donc la disposition à l'innovation selon différentes caractéristiques des entreprises. Elle permettra de dégager l'existence d'autres effets que celui de la taille ou du secteur d'activité économique sur la propension des entreprises à innover. Une deuxième partie sera consacrée à explorer les interactions entre ces caractéristiques afin de conduire à la construction d'une typologie[5] des entreprises selon leur propension "attendue" à innover. Celle-ci sera présentée dans une troisième partie. Sur la base de cette typologie, on comparera dans une quatrième partie la propension effective à innover à celle "attendue". Il en résultera un examen de la mesure internationale de l'innovation issue du manuel d'Oslo. Enfin, une dernière partie sera dédiée à l'approfondissement des raisons et des facteurs liés à l'absence d'activités d'innovation.

Encadré 1: Étapes de traitement statistique



Source: CEPS/INSTEAD

[5] Toutes les étapes de traitement statistique de cette démarche sont présentées dans l'encadré 1.

1. L'analyse descriptive des caractéristiques des entreprises selon leur propension à innover

Les analyses factorielles et dès lors les typologies en résultant s'avèrent sensibles aux choix des indicateurs à partir desquels elles sont mises en oeuvre. La sélection des indicateurs utilisés à cet effet se révèle donc essentielle. Il est par conséquent nécessaire d'identifier empiriquement ceux qui sont globalement liés à l'innovation.

Les indicateurs considérés au préalable pour cette analyse descriptive sont traditionnellement présentés dans la littérature comme des déterminants de l'innovation. L'innovation serait ainsi dépendante, outre du secteur d'activité[6] de l'entreprise, de son type (i.e. entreprise filiale ou non d'un groupe national ou étranger), de sa dotation en capital humain, de la poussée de la demande, du cycle de vie des produits et de sa taille. L'objet de cette première partie est d'observer l'existence potentielle de tels liens.

Ainsi à partir de la prise en compte du type de l'entreprise qui oppose les entreprises indépendantes luxembourgeoises aux filiales de groupes et qui associent ces dernières au territoire d'origine du groupe, on peut tout d'abord déterminer[7] dans quelle mesure les entreprises luxembourgeoises "indépendantes" (non membres d'un groupe) et les filiales de groupes luxembourgeois sont plus ou moins innovantes que les filiales de groupes européens ou extra-européens.

La distinction de ces entreprises en quatre modalités[8] fait apparaître que les entreprises luxembourgeoises "indépendantes" sont significativement moins fréquemment innovantes (34% d'entreprises innovantes) que les entreprises filiales (tableau 1). Au contraire, les filiales extra-européennes (79% d'entreprises innovantes), principalement composées d'entreprises d'origine américaine (74%), ont une propension à innover significativement plus importante que l'ensemble des autres entreprises. Enfin, les filiales de groupes luxembourgeois (54%) tendent à être plus souvent innovantes que les filiales de groupes européens[9] (49%).

Une distinction apparaît donc dans la propension des entreprises à innover selon l'appartenance ou non à un groupe[10]. L'origine de ces différences paraît être associée aux transferts de technologies ou de connaissances mis en œuvre au sein des groupes. Dans ces deux cas, une coopération étroite avec les entreprises du groupe en favorisera l'application dans l'entreprise filiale.

L'enquête CIS3 ne fournit à ce sujet aucune information relative aux transferts de technologie ou de connaissances entre les entreprises. Seules sont renseignées les coopérations. Les résultats de l'enquête indiquent toutefois que 44% des entreprises innovantes filiales d'un groupe coopèrent pour leurs activités d'innovation et que, dans 77% des cas, ces relations sont entretenues avec leur groupe. Ces coopérations réalisées avec le groupe sont déclarées comme très importantes par 62% des filiales les pratiquant.

Ceci doit être comparé aux 27% seulement d'entreprises innovantes non membres d'un groupe qui réalisent elles aussi des coopérations. Les principales coopérations qu'elles entretiennent, qui sont mises en œuvre avec leur fournisseur ou leur client, ne sont jugées comme très importantes que par seulement 28% des entreprises y ayant recours.

Les coopérations entretenues avec le groupe et, en particulier la qualité de celles-ci, paraissent donc être cruciales dans la mise en œuvre d'innovations. Elles semblent ainsi indiquer l'existence d'importants transferts de technologie et de connaissance entre les groupes et les entreprises filiales.

[6] Les différences dans la propension à innover par secteur paraissent relever d'opportunités technologiques différenciés (il est plus facile d'innover dans certains domaines que dans d'autres) et d'effets sectoriels relatifs à la poussée de la demande, à l'intensité de la concurrence, et aux politiques publiques de soutien de l'innovation ou de la technologie.

[7] L'ensemble de ces observations n'est pas présenté « toute chose égale par ailleurs ». Ces résultats descriptifs peuvent donc être partiellement liée à d'autres facteurs, tels que la taille de l'entreprise. Néanmoins, l'objectif de cette article n'est pas d'identifier empiriquement les déterminants de l'innovation, mais plutôt de considérer les différentes composantes, corrélées entre elles, qui globalement caractérisent les entreprises innovantes. On peut en effet supposer que les entreprises appartenant à divers secteurs de l'industrie et des services se caractérisent par différents comportements d'innovation relevant dès lors de déterminants distincts.

[8] Entreprises "indépendantes" luxembourgeoises, filiales de groupes luxembourgeois, filiales de groupes européens et filiales de groupes extra-européens.

[9] Ceci est notamment lié à un effet taille, les filiales de groupes européens étant composées d'une proportion plus importante de petites entreprises (67%) que les filiales de groupes luxembourgeois (60%).

[10] Les filiales de groupes sont composées à 7.2% de grandes entreprises et à 29% d'entreprises moyennes contre 2.5% et 15.5% dans les entreprises non filiales.

Tableau 1: Proportion d'entreprises innovantes selon le type de l'entreprise

	Entreprises innovantes *(effectifs)*	Entreprises innovantes *(%)*	Entreprises innovantes *(IC)*
Entreprises « indépendantes » luxembourgeoises	212	34	[30.2 - 37.7]
Filiales de groupes européens	233	49	[44.9 - 53.9]
Filiales de groupes luxembourgeois	118	54	[47.1 - 60.3]
Filiales de groupes extra-européens	60	79	[69.2 - 88.1]

Champ : Ensemble des entreprises (N=1393)

Source : Enquête CIS3 - CEPS/INSTEAD, Statec, MCESR, calculs CEPS/INSTEAD

Le développement d'activités de recherche et d'innovation paraît[11] aussi nécessiter un personnel hautement qualifié, tel que:

- les chercheurs,
- les personnels de Recherche et Développement,
- les diplômés de l'enseignement supérieur.

L'enquête renseignant sur la disponibilité des entreprises en diplômés de l'enseignement supérieur semble valider le rôle de ces personnels dans les activités d'innovation.

En effet, les entreprises disposant de moins de 1% de diplômés de l'enseignement supérieur parmi leur personnel sont moins fréquemment innovantes (31% d'entreprises innovantes) que les entreprises disposant d'au moins 10% de diplômés de l'enseignement supérieur (tableau 2). A contrario, les entreprises disposant respectivement de 50% à 80% de diplômés de l'enseignement supérieur (60% d'entreprises innovantes) et de plus de 80% de diplômés de l'enseignement supérieur (60% d'entreprises innovantes) sont plus fréquemment innovantes que les autres entreprises. Ces personnels ont en effet un rôle primordial dans l'introduction et l'application de nouvelles connaissances qui constituent des étapes essentielles du processus d'innovation.

Tableau 2: Proportion d'entreprises innovantes selon leur pourcentage de diplômés de l'enseignement supérieur

	Entreprises innovantes *(effectifs)*	Entreprises innovantes *(%)*	Entreprises innovantes *(IC)*
Moins de 1% de diplômés	82	31	[25.1 - 36.2]
De 1 à moins de 10% de diplômés	122	41	[35.7 - 47.0]
De 10 à moins de 20% de diplômés	89	46	[39.0 - 53.1]
De 20 à moins de 50% de diplômés	111	41	[34.9 - 46.6]
De 50 à moins de 80% de diplômés	116	60	[53.3 - 67.2]
Au moins 80% de diplômés	103	60	[52.4 - 67.1]

Champ : Ensemble des entreprises (N=1393)

Source : Enquête CIS3 - CEPS/INSTEAD, Statec, MCESR, calculs CEPS/INSTEAD

L'évolution de la demande aux entreprises, sous l'effet de l'impulsion du marché[12] est par ailleurs jugée leur offrir des opportunités d'innover. L'enquête ne fournit pas de mesure directe de l'impulsion du marché. Aussi, afin de l'estimer, l'évolution de l'emploi[13] de l'entreprise sur la période 1998-2000 a été prise comme référence.

Globalement, on observe une liaison positive[14] entre la croissance de l'emploi et la réalisation d'innovations. Ainsi, les entreprises ayant diminué leur emploi sont à 41% innovantes, celles ayant augmenté leur emploi de 30% à moins 50% et de 50% à moins de 100% sont chacune à 49% innovantes et celles ayant au moins doublé leur emploi le sont à 60% (tableau 3).

[11] Theodore W. Schultz (1975), "The value of the ability to deal with disequilibria", Journal of Economic Literature, Vol. 13, N°3, 827-846.

[12] Jacob Schmookler (1962), "Economic Sources of Inventive Activity", The Journal of Economic History, Vol. 22, N°1 (Mars. 1962), 1-20.

[13] L'évolution de l'investissement de l'entreprise entre 1998 et 2000 a aussi été testée sans toutefois fournir de résultats probants.

[14] Une approche répandue est de considérer la croissance de l'emploi plutôt comme une résultante de l'innovation que comme une source de l'innovation. On peut notamment consulter à ce sujet Crépon, Duguet et Mairesse (1998). Cependant, l'économie luxembourgeoise s'étant particulièrement distinguée sur la période 1998-2000 par une croissance importante de l'emploi, on associe celle-ci à l'effet de "l'impulsion du marché" et la retenons comme une source de l'innovation.

Tableau 3: Proportion d'entreprises innovantes selon l'évolution de leur emploi sur la période 1998-2000

	Entreprises innovantes *(effectifs)*	Entreprises innovantes *(%)*	Entreprises innovantes *(IC)*
Diminution	75	41	[34.2 - 48.6]
Augmentation de 0 à moins de 15%	185	38	[34.0 - 42.7]
Augmentation de 15 à moins de 30 %	115	53	[46.3 - 59.7]
Augmentation de 30 à moins de 50%	69	49	[40.4 - 57.2]
Augmentation de 50 à moins de 100%	54	49	[39.6 - 58.7]
Doublement de l'emploi ou plus	69	60	[51.3 - 69.6]

Champ : Ensemble des entreprises ayant une activité entre 1998 et 2000 (N=1244)

Source : Enquête CIS3 - CEPS/INSTEAD, Statec, MCESR, calculs CEPS/INSTEAD

On pourrait aussi supposer que le renouvellement du produit principal offre aux entreprises l'opportunité d'innover en introduisant un produit qui serait nouveau, plutôt qu'un produit seulement marginalement modifié. Ceci déterminerait une relation[15] entre le cycle de vie du produit principal de l'entreprise et la mise en œuvre d'innovations.

Les résultats de l'enquête semblent justifier cette hypothèse. Ils indiquent, en effet, que les entreprises ayant un renouvellement fréquent de leur produit principal sont plus innovantes que les autres entreprises. Les entreprises qui renouvellent celui-ci dans une période de moins d'un an et de 1 an à 3 ans sont 61% à être innovantes contre, par exemple, 47% pour les entreprises ayant un délai de renouvellement supérieur à 9 ans (tableau 4).

Néanmoins, les résultats n'indiquent aucune tendance en faveur de l'innovation pour les entreprises ayant une durée de renouvellement intermédiaire (4 à 6 ans) par rapport à celles ayant un renouvellement plus long (7 à 9 ans et plus de 9 ans).

Tableau 4: Proportion d'entreprises innovantes selon la dynamique du renouvellement du produit principal de l'entreprise

	Entreprises innovantes *(effectifs)*	Entreprises innovantes *(%)*	Entreprises innovantes *(IC)*
Impossible de répondre	175	35	[31.0 - 39.4]
Plus de 9 ans	221	47	[42.2 - 51.2]
De 7 à 9 ans	21	38	[24.7 - 51.0]
De 4 à 6 ans	54	45	[35.8 - 53.7]
De 1 à 3 ans	71	61	[51.9 - 69.8]
Moins d'1 an	81	62	[53.5 - 70.4]

Champ : Ensemble des entreprises (N=1393)

Source : Enquête CIS3 - CEPS/INSTEAD, Statec, MCESR, calculs CEPS/INSTEAD

Enfin, on peut observer[16] que l'innovation est plus fréquente parmi les grandes entreprises et que les entreprises moyennes sont elles-mêmes plus fréquemment innovantes que les petites entreprises. Néanmoins, il s'agit ici de considérer si, à partir d'une distinction plus fine des entreprises par taille, apparaissent d'autres différences dans la propension des entreprises à innover.

Une distinction des entreprises moyennes entre celles de 50 à 99 salariés et celles de 100 à 249 salariés indique une tendance en faveur de l'innovation parmi les plus grandes d'entre elles. Les entreprises de 100 à 249 salariés sont en effet composées de 59% d'entreprises innovantes contre 46% pour les entreprises de 50 à 99 salariés (tableau 5). Par contre, la distinction des petites entreprises, entre celles de 10 à 19 salariés et celles de 20 à 49 salariés, n'indique aucune tendance à l'innovation en faveur des plus grandes d'entre elles.

[15] Steven Klepper (1996), "Entry, Exit, Growth, and Innovation over the Product Life Cycle", American Economic Review, Vol. 86, N°3, 562-583.

[16] Vincent Dautel (2004), "Quelles entreprises ont innové au Grand-Duché de Luxembourg entre 1998 et 2000?" CEPS/INSTEAD, Document de Recherche n°03-04-00- 99- I, 21 p, à paraître dans le Cahier Economique du Statec.

La différenciation des entreprises par taille distingue donc principalement les grandes entreprises et dans une moindre mesure les *grandes* PME et PMI (100 à 249 salariés) dans leur propension à innover. Les grandes entreprises (au moins 250 salariés) sont en effet presque toutes innovantes et 59% des entreprises de 100 à 249 salariés le sont.

Tableau 5: Proportion d'entreprises innovantes selon la taille de l'entreprise

	Entreprises innovantes *(effectifs)*	Entreprises innovantes *(%)*	Entreprises innovantes *(IC)*
De 10 à 19 salariés	213	39	[34.5 - 42.7]
De 20 à 49 salariés	180	40	[35.3 - 44.3]
De 50 à 99 salariés	80	46	[38.7 - 53.8]
De 100 à 249 salariés	86	59	[50.5 - 66.6]
250 salariés et plus	64	91	[84.2 - 97.9]

Champ : Ensemble des entreprises (N=1393)

Source : Enquête CIS3 - CEPS/INSTEAD, Statec, MCESR, calculs CEPS/INSTEAD

2. Les interactions entre les caractéristiques relatives à l'innovation des entreprises

Les résultats précédents ont permis d'observer, indépendamment les unes des autres, cinq variables distinguant les entreprises selon leur propension à innover. Ces variables, dont les modalités correspondent aux caractéristiques des entreprises, sont les suivantes:

- 'type de l'entreprise[17]
- 'proportion de diplômés de l'enseignement supérieur',
- 'évolution de l'emploi',
- 'dynamique du renouvellement du produit principal de l'entreprise'
- 'taille de l'entreprise'.

On peut aussi montrer[18] que la propension des entreprises à innover est fonction de leur secteur d'activité économique (Annexe 1).

Afin d'affiner ces résultats, il est nécessaire de tenir compte des interactions entre les caractéristiques des entreprises. Celles-ci permettent d'explorer l'identification de types d'entreprises dépeints selon leurs caractéristiques intrinsèques.

Les résultats de l'enquête CIS3 ayant montré que presque toutes les grandes entreprises (250 salariés et plus) sont innovantes[19] celles-ci sont exclues des analyses suivantes qui ne considéreront que les PME et les PMI. L'effet de la grande taille de l'entreprise paraît en effet à lui seul déterminer l'introduction d'innovations dans l'entreprise. De façon complémentaire, la variable 'dynamique du renouvellement du produit principal de l'entreprise', qui comporte un tiers de réponses codifiées "impossible de répondre", est aussi mise à l'écart des analyses.

La mesure du V de Cramer[20] indique tout d'abord que l'innovation des PME et PMI est assez fortement liée au secteur d'activité de l'entreprise et à sa proportion de diplômés de l'enseignement supérieur (tableau 16). L'innovation de ces entreprises est aussi dépendante, mais de façon moins significative, du type de l'entreprise et de la variation de son emploi sur la période 1998-2000. Ce coefficient indique aussi que l'innovation des PME et PMI n'est pas significativement liée à la taille de l'entreprise. Cette dernière variable est donc retirée de l'analyse.

La mesure du V de Cramer montre également que les variables auxquelles l'innovation des PME et des PMI est associée, sont liées entre elles. On constate en particulier un degré de liaison assez intense entre la variable 'secteur d'activité économique' et les autres variables auxquelles l'innovation est associée. On note ainsi la liaison assez forte de la variable 'secteur d'activité économique' et la variable 'proportion de diplômés de l'enseignement supérieur', et celle modérément forte entre la variable 'secteur d'activité' et la variable 'type de l'entreprise'. Néanmoins, les variables 'type de l'entreprise' et 'variation de l'emploi' ne sont pas significativement liées entre elles.

Tableau 6: Matrice de mesures de liaisons entre la présence d'innovation et quelques caractéristiques des entreprises

	Innovation	Proportion de diplômés	Variation de l'emploi	Taille de l'entreprise	Type d'entreprise
Proportion de diplômés	0.283**				
Variation de l'emploi	0.177	0.180**			
Taille de l'entreprise	0.095	0.180**	0.128		
Type d'entreprise	0.182*	0.194**	0.124	0.118	
Secteur d'activité économique	0.311**	0.411**	0.197**	0.142	0.248**

Champ : Ensemble des entreprises (n=440)
V de Cramer
** coefficient significatif à 1%
* coefficient significatif à 5%

Source : Enquête CIS3 - CEPS/INSTEAD, Statec, MCESR, calculs CEPS/INSTEAD

[17] On considère ici les entreprises indépendantes et les entreprises filiales, ces dernières étant distinguées selon le territoire d'origine du groupe.

[18] Vincent Dautel (2004), "Quelles entreprises ont innové au Grand-Duché de Luxembourg entre 1998 et 2000?" Document de Recherche n°03-04-00- 99- I, 21 p, à paraître dans le Cahier Economique du Statec.

[19] 86% des grandes entreprises de services ciblées par l'enquête et 96% de celles de l'industrie ont innové entre 1998 et 2000.

[20] Le coefficient V de Cramer mesure le lien entre deux variables nominales (tableau de contingence). Il varie entre zéro (aucun lien entre les deux variables) et un (parfaite liaison entre les deux variables).

Les liaisons entre ces variables suggèrent l'existence d'une structure de combinaison des caractéristiques des entreprises. Afin d'en explorer l'existence et d'identifier les principales interactions entre ces caractéristiques, trois analyses factorielles des correspondances sont menées. Ces analyses sont complétées par celle de l'interaction de l'ensemble des caractéristiques des entreprises, réalisée à partir d'une analyse factorielle des correspondances multiples.

Une première analyse factorielle des correspondances est donc menée entre la variable 'secteur d'activité économique' et la variable 'proportion de diplômés de l'enseignement supérieur' (Annexe 2). Celle-ci permet de conclure que des secteurs à forte propension à innover tels que l'informatique sont plutôt associés à des proportions de diplômés "favorables" à l'innovation, alors que respectivement ceux à propension intermédiaire et à propension faible à innover sont plutôt associés à des proportions de diplômés "modérément favorables" et "peu favorables" à l'innovation.

Une deuxième analyse factorielle des correspondances est réalisée entre la variable 'secteur d'activité économique' et 'type de l'entreprise' (Annexe 3). Cette analyse permet d'identifier que deux types d'associations entre les variables 'secteur d'activité économique' et 'type de l'entreprise' semblent se distinguer. La première est celle de secteurs plutôt innovants et de filiales de groupes européens qui sont elles-mêmes plutôt innovantes. La deuxième est celle de secteurs plutôt peu innovateurs et d'entreprises "indépendantes" luxembourgeoises qui sont elles-mêmes peu innovantes.

Enfin, une troisième analyse factorielle est mise en œuvre entre la variable 'secteur d'activité économique' et 'variation de l'emploi' (Annexe 4). A partir de celle-ci, on peut encore observer que s'associent entre elles les caractéristiques respectivement favorables, modérément favorables et peu favorables à l'innovation.

Il se dégage donc des profils d'entreprises caractérisés par leur disposition à l'innovation. Afin de confirmer ce type d'association, une analyse factorielle des correspondances multiples, qui permet de tenir compte de l'ensemble des associations entre les caractéristiques des entreprises, est menée. Celle-ci est réalisée sur l'ensemble des variables auxquelles l'innovation est liée:

- le 'secteur d'activité économique',
- la 'proportion de diplômés de l'enseignement supérieur',
- le 'type de l'entreprise',
- la 'variation de l'emploi'.

Dans une première étape, afin d'identifier les principales relations entre ces caractéristiques, les deux premiers axes factoriels sont retenus. Ceux-ci permettent de restituer 28,6% de la variance totale (Annexe 5). L'axe 1 (18,6% de la variance totale) de cette analyse oppose les caractéristiques des entreprises ayant une faible propension à innover à celles qui en ont une forte. L'axe 2 (10% de la variance totale) oppose, quant à lui, les caractéristiques plutôt favorables à l'innovation à celles favorables et peu favorables.

Les axes factoriels distinguent donc quatre quadrants différenciés par un degré plus ou moins favorable à l'innovation. Le quadrant sud-est associe ainsi des caractéristiques favorables à l'innovation, alors que le quadrant nord-est est celui des caractéristiques plutôt favorables à l'innovation. De la même manière, le quadrant nord-ouest correspond aux caractéristiques modérément favorables à l'innovation et le quadrant sud-ouest aux caractéristiques peu favorables à l'innovation.

En superposant la projection des variables (les facteurs de l'innovation) distinguées en quatre quadrants et le nuage des individus auxquels ces variables se rapportent (les entreprises), on peut donc dresser une typologie différenciant quatre groupes d'entreprises.

3. Une typologie des PME et PMI selon leur propension "attendue" à innover

Les quatre groupes d'entreprises obtenus se distinguent selon le degré plus ou moins "favorable" de leurs caractéristiques à l'innovation. On peut donc s'attendre à une propension à innover plus ou moins élevée pour chacun de ces groupes et donc leur attribuer un degré de propension "attendue" à l'innovation.

Le groupe 1, celui des "caractéristiques peu favorables à l'innovation" est ainsi le groupe à la propension "attendue" la plus faible, alors que le groupe 4, celui des "caractéristiques favorables à l'innovation", est celui pour lequel le taux d'innovation "attendu" est le plus élevé. On attribue par ailleurs au groupe 2, celui des "caractéristiques modérément favorables à l'innovation", une propension "attendue" à l'innovation plus faible que le groupe 3, celui des "caractéristiques plutôt favorables à l'innovation".

Les groupes ainsi obtenus se différencient principalement selon leur secteur d'activité[21] et leur proportion de diplômés de l'enseignement supérieur[22] Dans une moindre mesure, ils se distinguent aussi selon la variation de leur emploi[23] et le type de l'entreprise[24]. Leurs principales caractéristiques sont les suivantes (tableau 7):

Tableau 7: Caractérisation des groupes de la typologie

	En % du groupe	En % de la caractéristique
Caractéristiques peu favorables à l'innovation (groupe 1)		
Moins de 10% de diplômés de l'enseignement supérieur	90	81
Des entreprises "indépendantes" luxembourgeoises	72	57
Croissance de l'emploi inférieure à 30%	78	40
Le secteur du transport et de la communication	52	88
Le secteur de "l'industrie de moyenne faible technologie"	15	74
Caractéristiques modérément favorables à l'innovation (groupe 2)		
De 10% à moins de 50% de diplômés de l'enseignement supérieur	93	43
Entreprises "indépendantes" luxembourgeoises	53	28
Filiales de groupes luxembourgeois	23	37
Croissance de l'emploi inférieur à 15%	65	34
Le secteur de "l'industrie de haute et moyenne haute technologie"	14	64
Le secteur "l'industrie de faible technologie"	24	57
Le secteur du commerce de gros et des intermédiaires du commerce	38	46
Caractéristiques plutôt favorables à l'innovation (groupe 3)		
Au moins 20% de diplômés de l'enseignement supérieur	85	62
Des filiales de groupes européens	69	56
Croissance de l'emploi d'au moins 30%	41	42
Le secteur des activités financières	73	96
Caractéristiques favorables à l'innovation (groupe 4)		
Au moins 80% de diplômés de l'enseignement supérieur	81	63
Filiales de groupes européens	44	14
Croissance de l'emploi d'au moins 50%	37	25
Le secteur des activités informatiques	61	93
Le secteur de la "R&D - Architecture et ingénierie - Contrôle et analyses techniques"	13	23

Champ : PME et PMI (N=1322)

Note de lecture : 73% des entreprises du groupe 3 sont issues du secteur des activités financières. Celles-ci représentent 96% de l'ensemble des PMEs du secteur des activités financières.

Source : Enquête CEPS/INSTEAD - CIS3, calculs CEPS/INSTEAD

[21] V de Cramer = 0.735.

[22] V de Cramer = 0.688.

[23] V de Cramer = 0.320.

[24] V de Cramer = 0.275.

Le groupe 1 (caractéristiques peu favorables à l'innovation) est principalement dépeint par une très faible proportion de diplômés de l'enseignement supérieur (90% des entreprises du groupe ont moins de 10% de diplômés de l'enseignement supérieur), le secteur des transports et de la communication (52% des entreprises du groupe représentant 88% de l'ensemble des PME de ce secteur) et des entreprises indépendantes luxembourgeoises (72%).

Le groupe 2 (caractéristiques modérément favorables à l'innovation) est plutôt celui des entreprises de "l'industrie de haute et moyenne haute technologie" (14% des PMI de ce groupe représentant 64% de l'ensemble des PMI de ce secteur), de "l'industrie de faible technologie" (24% des PMI de ce groupes représentant 57% de l'ensemble des PMI de ce secteur) ainsi que du commerce de gros et des intermédiaires du commerce (38%). Il inclut une partie des filiales de groupes luxembourgeois (37%) et une proportion modérée de diplômés de l'enseignement supérieur.

Le groupe 3 (caractéristiques plutôt favorables à l'innovation) est celui des activités financières (73% des PME du groupe correspondant à 96% des PME de ce secteur). Il se distingue par sa forte proportion de groupes européens (69% des PME du groupe). Il se caractérise aussi par une proportion assez importante de diplômés de l'enseignement supérieur (85% de ces PME ont au moins 20% de diplômés de l'enseignement supérieur).

Enfin, le groupe 4 (caractéristiques favorables à l'innovation) se compose principalement d'entreprises qui sont issues du secteur des activités informatiques (61% des PME du groupe représentant 93% des PME de ce secteur) et qui disposent d'une très forte proportion de diplômés de l'enseignement supérieur (81% des entreprises du groupe ont au moins 80% de salariés diplômés de l'enseignement supérieur). Il se caractérise en outre par une forte croissance de l'emploi.

Afin de confirmer cette typologie, celle-ci a été confrontée à celle plus fine[25] correspondant aux "profils à l'innovation des PME et PMI". Cette dernière a été obtenue à partir des méthodes classification (Annexe 6).

Les résultats de cette deuxième typologie confirment ceux de la première. On retrouve, à quelques différences près, trois des groupes de la première typologie, à savoir les groupes 1, 3 et 4 (Annexe 5). Néanmoins, dans cette deuxième typologie plus fine, le groupe des caractéristiques modérément favorables se distingue en 2 groupes. L'un deux se caractérise plutôt par les entreprises de "l'industrie de moyenne faible technologie" qui sont assez peu innovantes (Annexe 1), alors que l'autre se caractérise plutôt par les entreprises de "l'industrie de faible technologie" et de "l'industrie de haute et moyenne haute technologie" qui tendent à être modérément innovantes.

[25] Cette deuxième typologie est construite sur base d'une maximisation de l'homogénéité des caractéristiques des entreprises au sein de chaque groupe (application de l'algorithme d'agglomération de Ward). Néanmoins, cette typologie ne constituant qu'indirectement des groupes d'entreprises différenciés selon leur propension à innover, elle n'est utilisée que de façon "confirmatoire".

4. Une comparaison de la propension effective à innover à celle "attendue" issue des groupes de la typologie: une exploration de la mesure internationale de l'innovation

Chacun des groupes étant identifié par un degré "attendu" de propension à innover, il est possible de comparer ce degré au taux d'innovation effectif issu de l'enquête CIS3. Sous l'hypothèse que les facteurs à l'innovation influent globalement de la même manière dans chacun des groupes, on s'attend à une compatibilité entre les degrés d'innovation "attendus" et ceux effectifs.

Le groupe 1, celui de la plus faible propension "attendue" à l'innovation, est constitué de 32% d'entreprises innovantes (tableau 8). Le groupe 4, celui de la propension "attendue" la plus élevée, est lui composé de 67% d'entreprises innovantes. Ces deux groupes se caractérisent donc par la compatibilité entre la propension à l'innovation "attendue" et celle effective. Cependant, alors qu'il est attendu un taux d'innovation pour le groupe 3 supérieur à celui du groupe 2, ces deux groupes disposent d'une propension "effective" à l'innovation équivalente, à savoir 44% pour le groupe 3 et 45% pour le groupe 2.

Cette apparente contradiction entre les résultats effectifs des groupes 2 et 3 et leur degré d'innovation "attendu" pourrait provenir d'une sous-estimation de la mesure de l'innovation dans certains secteurs des services, en particulier celui des activités financières. Le groupe 3 est en effet composé de 73% d'entreprises issues de ce secteur, correspondant à 96% de l'ensemble des PME du secteur des activités financières, alors que le groupe 2 est notamment composé de 45% d'entreprises de l'industrie manufacturière[26] et de 38% d'entreprises du commerce de gros et des intermédiaires du commerce.

Tableau 8: Taux d'innovation des groupes de la typologie

	En % du total	Entreprises innovantes (%)	Entreprises innovantes (IC)
Caractéristiques peu favorables à l'innovation (groupe 1)	37	32	[27.5-35.8]
Caractéristiques modérément favorables à l'innovation (groupe 2)	24	45	[39.6-50.6]
Caractéristiques plutôt favorables à l'innovation (groupe 3)	28	44	[39.0-49.1]
Caractéristiques favorables à l'innovation (groupe 4)	11	67	[59.3-74.8]

Champ PME et PMI (N=1322)

Source: Enquête CIS3 - CEPS/Instead, Statec, MCESR, calculs CEPS/Instead

En effet, selon Faïz Gallouj[27], le caractère flou des produits et des procédés développés dans les services se traduirait par la difficulté de distinguer, d'une part, les innovations de produits de celles de procédés, et d'autre part, leur degré respectif de nouveauté. Ceci aurait alors pour conséquence une sous-évaluation de l'innovation dans les services.

Une deuxième hypothèse, en partie liée à la première, serait que la mesure internationale de l'innovation circonscrite à l'introduction de nouveaux produits et de nouveaux procédés ne rend qu'imparfaitement compte de l'innovation globale réalisée dans certains secteurs des services[28]. En effet, comme indiqué en préambule, le concept d'innovation utilisé dans cet article, et donc la mesure de l'innovation y afférente, correspond à une approche restrictive de l'innovation.

[26] Ces 45% d'entreprises de l'industrie manufacturière se distinguent elles-mêmes en 24% d'entreprises du secteur de "l'industrie de faible technologie", 14% d'entreprises du secteur de "l'industrie de la haute et moyenne haute technologie" et 7% de "l'industrie de moyenne faible technologie".

[27] Faïz Gallouj (2003): "Innovation dans une économie de service", (Encyclopédie de l'innovation sous la direction de Philippe Mustar et Hervé Penan) Economica.

[28] Vincent Dautel (2004), "Mesures de l'innovation: présentation des aspects conceptuels et introduction à une mesure graduelle de l'innovation", CEPS/INSTEAD, Document de Recherche n°03-04-00- 97- I, 6 p, à paraître dans le Cahier Economique du Statec. Anne-Sophie Genevois et Uwe Warner (2004), "Définitions de l'innovation et illustrations empiriques", CEPS/ INSTEAD, Document de Recherche n°2, 10 p.

Les informations collectées par l'enquête CIS3 renseignent néanmoins sur d'autres types d'innovations que sont les changements organisationnels, permettant ainsi de tester cette deuxième hypothèse. Ces changements organisationnels sont les suivants:

- la mise en œuvre de stratégies nouvelles ou considérablement modifiées,
- l'introduction de techniques de gestion améliorées,
- la mise en place de structures organisationnelles nouvelles ou considérablement modifiées.

Les entreprises du groupe 3 (caractéristiques favorables à l'innovation), déclarent (tableau 9):

- à 67% avoir innové en matière de gestion, contre 65% des entreprises du groupe 2,
- à 69% avoir innové en organisation, contre 55% de celles du groupe 2,
- à 54% avoir innové en stratégie, contre 50% de celles du groupe 2.

L'introduction des changements organisationnels[29] permet donc globalement d'obtenir une compatibilité entre le degré d'innovation "attendu" de chaque groupe d'entreprises et celui obtenu à partir des données de l'enquête.

Ces résultats paraissent donc indiquer que la mesure de l'innovation ne considérant que les nouveaux produits et procédés rend insuffisamment compte des modifications substantielles introduites par les entreprises dans certains secteurs des services, en particulier celui des activités financières. Dès lors, les entreprises devraient être aussi évaluées selon une mesure plus globale de l'innovation, qui inclurait notamment les modifications organisationnelles.

Tableau 9: Taux d'innovation et de changements organisationnels des groupes de la typologie

	Entreprises innovantes *(%)*	Entreprises innovantes en gestion *(%)*	Entreprises innovantes en organisation *(%)*	Entreprises innovantes en stratégie *(%)*
Caractéristiques peu favorables à l'innovation (groupe 1)	32	41	43	33
Caractéristiques modérément favorables à l'innovation (groupe 2)	45	65	55	50
Caractéristiques plutôt favorables à l'innovation (groupe 3)	44	67	69	54
Caractéristiques favorables à l'innovation (groupe 4)	67	71	77	59

Champ: PME et PMI (N=1322)

Source: Enquête CIS3 - CEPS/INSTEAD, Statec, MCESR, calculs CEPS/INSTEAD

[29] Il faut cependant noter que la mesure de ces changements organisationnels est difficile à mettre en œuvre. La méthodologie permettant de saisir ces modifications n'est en effet pas incluse dans la version actuelle du manuel d'Oslo. Cette absence de standardisation de la méthode comporte certains risques et entre autres celui d'inclure des modifications à portée mineure, surestimant dès lors le nombre d'entreprises introduisant des innovations organisationnelles.

5. Une exploration des raisons à l'absence d'activité d'innovation et des facteurs entravant l'innovation à partir des groupes de la typologie

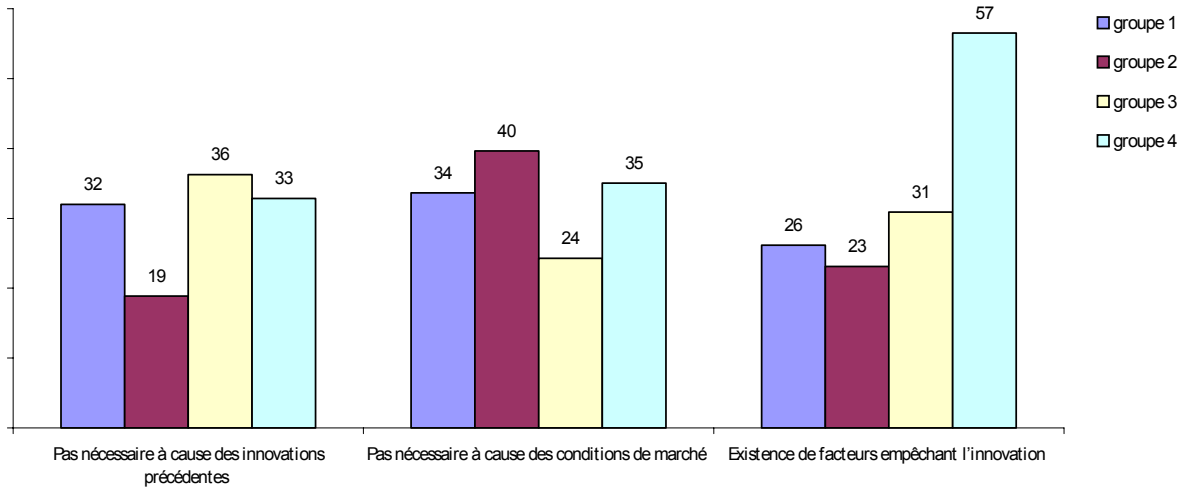
A partir des groupes de la typologie, il est aussi possible d'étudier[30] l'attitude face à l'innovation des entreprises sans activité innovatrice. L'analyse ne portera toutefois que sur les seules PME et PMI. On peut donc examiner si celles-ci diffèrent, d'une part, dans leurs raisons à l'absence d'innovation et, d'autre part, dans leur rencontre de facteurs y concourant, et ceci selon leur propension "attendue" à innover.

Les informations collectées ne permettent cependant pas de déceler une tendance générale entre les groupes de la typologie, relativement aux raisons suivantes à l'absence d'innovation:

- l'existence d'innovations précédentes,
- les conditions de marché,
- l'existence de facteurs empêchant l'innovation.

Seules les PME et PMI sans activité innovatrice qui disposent des caractéristiques les plus favorables à l'innovation (groupe 4) se distinguent spécifiquement et de façon significative, dans leur rencontre d'obstacles empêchant l'innovation (graphique 1). Celles-ci sont en effet 57% à s'être heurtées à des entraves contrecarrant toute tentative d'innovation, contre 31%, 23% et 26% des PME et PMI ayant des caractéristiques respectivement plutôt favorables (groupe 3), modérément favorables (groupe 2), et peu favorables à l'innovation (groupe 1).

Graphique 1: Raisons à l'absence d'activité innovatrice selon les groupes de la typologie (en%)



Champ: PME et PMI sans activité innovatrice (N=716)

Source: Enquête CIS3 - CEPS/INSTEAD, Statec, MCESR, calculs CEPS/INSTEAD

Néanmoins, si l'on interroge l'ensemble des PME et PMI sans activité innovatrice au sujet des facteurs entravant l'innovation, une tendance générale se dessine. En effet, plus les groupes ont un taux d'innovation "attendu" élevé et plus les PME et PMI sans activité innovatrice de ces groupes tendent à rencontrer des facteurs entravant l'innovation.

[30] Cette analyse complète l'examen des démarches d'innovation des entreprises identifiées "sans activité innovatrice" présenté dans : DAUTEL V. (2004), "Quelles entreprises ont innové au Grand-Duché de Luxembourg entre 1998 et 2000?", CEPS/INSTEAD, Document de Recherche n°03-04-00- 99- I, 21 p.

C'est notamment le cas, pour (graphique 2):

- le manque de réceptivité des clients,
- les coûts d'innovation trop élevés,
- le manque de sources de financement appropriées,
- le manque de personnel qualifié,
- le manque d'information sur la technologie.

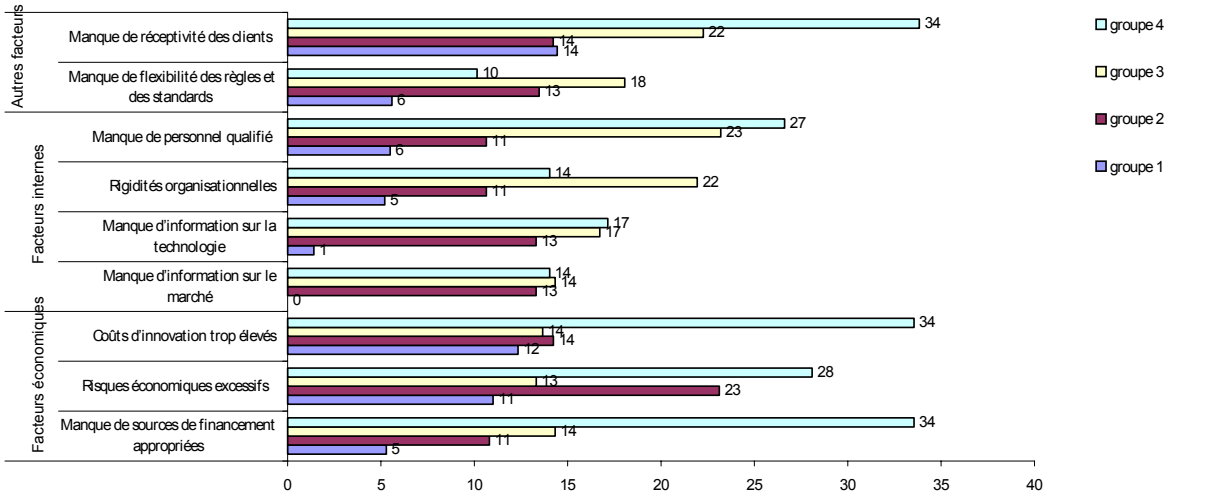
On peut plus particulièrement noter que, mis à part le 'manque de flexibilité des règles et des standards' et les 'rigidités organisationnelles', les entreprises sans activité innovatrice du groupe 4 se heurtent significativement à plus d'obstacles à l'innovation que celles du groupe 1. Dès lors, les entreprises sans activité innovatrice n'apparaissent pas homogènes face à l'étendue des difficultés qu'elles doivent surmonter.

L'ordonnancement de ces obstacles est cependant relativement semblable entre les groupes. Ainsi, 'le manque de réceptivité des clients' tend à être l'entrave la plus citée dans chacun des groupes. Seules les entreprises du groupe 2 indiquent avoir en premier lieu été confrontées à des 'risques économiques excessifs'. Ces derniers et les 'coûts trop élevés de l'innovation' sont eux-mêmes parmi les freins à l'innovation les plus énoncés. A l'opposé, le 'manque de flexibilité des règles et des standards' et dans une moindre mesure, 'le manque d'information sur la technologie' sont des obstacles sur lesquels les entreprises de chacun des groupes tendent à buter le moins.

Deux facteurs, souvent rencontrés par les entreprises des groupes 3 et 4, paraissent néanmoins différencier les groupes. Le premier est 'le manque de personnel qualifié' qui est l'une des entraves les plus indiquées par les entreprises du groupe 3 et le moins par celles du groupe 1. Le second est 'le manque de sources de financement appropriées' qui est l'un des obstacles les plus rencontrés par celles du groupe 4 et le moins par celles du groupe 1.

Ces résultats indiquent donc que ce sont plutôt des facteurs communs qui contraignent l'innovation dans les entreprises sans activité innovatrice. Ils révèlent aussi que ce sont les entreprises appartenant au groupe dans lequel la plupart des entreprises sont déjà innovantes qui seraient les plus susceptibles d'innover. Assurément, ces entreprises paraissent plus au fait des obstacles qu'elles doivent surmonter et ceci semble attester d'une démarche d'innovation plus active. En effet, selon Baldwin[31], "c'est par l'adoption de la stratégie difficile et risquée qui consiste à s'imposer comme un chef de file sur le plan de l'innovation que l'entreprise saisit mieux les problèmes qu'elle doit résoudre".

Graphique 2: Facteurs des entraves à l'innovation selon les groupes de la typologie (en%)



Champ: PME et PMI sans activité innovatrice (N=716)

Source: Enquête CIS3 - CEPS/INSTEAD, Statec, MCESR, calculs CEPS/INSTEAD

[31] John R. Baldwin (1999): "Innovation, formation et réussite" Doc. N°137, Direction des études analytiques, Statistique Canada.

Conclusion

Outre l'effet de la taille et du secteur d'activité économique, l'introduction dans l'analyse de variables additionnelles permet de montrer que la propension à innover des entreprises est aussi globalement dépendante de sa proportion de diplômés de l'enseignement supérieur, de l'évolution de son emploi salarié, du type de l'entreprise (groupe ou non groupe et territoire d'origine du groupe) et de la dynamique de renouvellement de son produit principal.

La prise en compte de l'interaction des modalités de ces variables, correspondant aux caractéristiques des entreprises, donne lieu à la construction d'une typologie des PME et des PMI selon leur propension "attendue" à innover. A partir de celle-ci, il est observé que l'innovation mesurée à partir des seuls nouveaux produits et procédés, et donc selon la référence internationale qui correspond à une conception "technologique" de l'innovation, rendrait insuffisamment compte des modifications substantielles introduites par les entreprises dans le secteur des activités financières. Dès lors, la mesure de l'entreprise innovante devrait être complétée par une mesure plus globale incluant les changements organisationnels.

L'examen des obstacles à l'innovation des entreprises sans activité innovatrice, à partir de la typologie, révèle aussi que ce sont plutôt des facteurs communs qui entravent leur innovation. Il indique également que les entreprises sans activité innovatrice n'apparaissent pas homogènes face à l'étendue des difficultés qu'elles doivent surmonter. Ce sont celles appartenant aux groupes ayant les caractéristiques les plus favorables à l'innovation qui identifient le plus souvent ces difficultés. Elles paraissent dès lors les plus susceptibles d'innover.

Ceci parait suggérer l'existence d'effets "sectoriels" sous-jacents à l'attitude face à l'innovation. Les entreprises, mêmes non-innovatrices, appartenant à des "secteurs" plutôt innovants seraient ainsi plutôt conduites à "suivre" le mouvement général d'innovation, à la différence de celles appartenant à des "secteurs" plutôt non innovants.

Ces comportements "sectoriels" esquissent par conséquent de nouvelles perspectives d'analyses. Qu'en est-il ainsi de l'association entre le degré de propension à innover et le mode ou le régime d'innovation ? Ce dernier largement popularisé au travers de la typologie de Pavitt[32] pourrait être défini comme une combinaison des propriétés du processus d'innovation. Les entreprises disposeraient-elles ainsi d'un certain degré de liberté quant à la façon de mener leur stratégie d'innovation ?

[32] Keith PAVITT (1984): "Sectoral patterns of technical change. Towards a taxonomy and a theory", in: Research Policy, Vol. 13, 343-373.

Bibliographie

BALDWIN J. (1999), "Innovation, formation et réussite" Doc. N°137, Direction des études analytiques, Statistique Canada.

CRÉPON B., DUGUET M. and MAIRESSE J. (1998), “Research and Development, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level”, Economics of Innovation and New Technology, 7(2), 115-158.

CRÉPON B., DUGUET M. et MAIRESSE J. (2000), "Mesurer le rendement de l’innovation", Economie et Statistique n° 334, p.65-78.

DAUTEL V. (2002), "Un cadre analytique pour la production d’indicateurs et analyses de la Recherche et Développement", Economie & Entreprises Nr. 4. CEPS/INSTEAD, STATEC et Ministère de la Culture, de l’Enseignement Supérieur et de la Recherche, Luxembourg.

DAUTEL V. (2004), "Mesures de l’innovation: présentation des aspects conceptuels et introduction à une mesure graduelle de l’innovation", CEPS/INSTEAD, Document de Recherche n°03-04-00- 97- I, 6 p, à paraître dans le Cahier Economique du Statec.

DAUTEL V. (2004), "Quelles entreprises ont innové au Grand-Duché de Luxembourg entre 1998 et 2000?", CEPS/INSTEAD, Document de Recherche n°03-04-00- 99- I, 21 p, à paraître dans le Cahier Economique du Statec.

DJELLAL F. et GALLOUJ, F (2000), “Le "casse-tête" de la mesure de l'innovation dans les services: enquête sur les enquêtes", Revue d’économie industrielle, N° 93, p.7-28.

EUROSTAT (ed.) (2004), "Innovation in Europe - Results for the EU, Iceland and Norway Data 1998-2001”, Luxembourg.

GENEVOIS A-S. et WARNER U. (2004), “Mesures de l'innovation et illustrations empiriques”, CEPS/INSTEAD, Document de Recherche n°03-04-0091-I, 41p, à paraître dans le Cahier Economique du Statec.

GALLOUJ F. (2003), "Innovation dans une économie de service", (Encyclopédie de l’innovation sous la direction de Mustar P et Penan H) Economica.

KLEPPER S. (1996), “Entry, Exit, Growth, and Innovation over the Product Life Cycle”, American Economic Review, Vol. 86, N°3, 562-583.

LEBART L., MORINEAU A. et PIRON M (2000), "Statistique exploratoire multidimensionnelle", Dunod.

MARTIN R. et BEAUFILS M. (1994), "L’innovation dans le secteur industriel au Grand-Duché de Luxembourg" Bulletin du STATEC, n°6, 1994, Luxembourg.

OECD and EUROSTAT (eds.) (1997), "Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data – Oslo Manual", Revised version, Paris.
http://www1.oecd.org/dsti/sti/stat-ana/prod/oslo-eng.pdf (janvier 2004).

PAVITT, K. (1984): “Sectoral patterns of technical change. Towards a taxonomy and a theory”, in: Research Policy, Vol. 13, 343-373.

PORTER M. (1998), "The competitive advantage of nations" (2ème édition), Pelgrave.

SCHMOOKLER J. (1962), "Economic Sources of Inventive Activity", The Journal of Economic History, Vol.22, N°1 (Mar., 1962), 1-20.

SCHULTZ T.W. (1975), “The value of the ability to deal with disequilibria”, Journal of Economic Literature, Vol. 13, N°3, p827-846.

SMITH K. (2003), “Measuring innovation”, TEARI working paper N°6 (October 2003), Department of Industrial Dynamics - Chalmers University of Technology.

VOLLE M. (1997), “Analyse des données”, Economica, Paris.

WARNER U. (2003), “The Third Community innovation survey in Luxembourg: description of the survey and main descriptive findings”, CEPS/INSTEAD, Document de Recherche n°03-04-00- 90- I, 48 p, à paraître dans le Cahier Economique du Statec.

Annexes

Annexe 1: Taux d'innovation par secteurs d'activité économique

Tableau 10: Entreprises innovantes par secteurs d'activité économique

	Entreprises innovantes *(effectif)*	Entreprises innovantes (%)	Entreprises innovantes *(IC)*
Production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau	5	35	[-]*
Industrie			
Industrie de haute et moyenne haute technologie	42	52	[41.3 - 63.5]
Industrie de moyenne faible technologie	42	35	[26.6 - 44.0]
Industrie de faible technologie	76	55	[46.2 - 63.0]
Services			
Commerce de gros et intermédiaires du commerce	108	41	[34.6 - 46.5]
Transports et communication	100	34	[28.7 - 39.6]
Activités financières	144	47	[41.4 - 52.6]
Activités informatiques	71	75	[65.9 - 83.7]
R&D - Architecture et ingénierie - Contrôle et analyses techniques	35	44	[32.6 - 55.0]

** les conditions du théorème central limite ne sont pas respectées*

Champ: Ensemble des entreprises (N=1393)

Notes: "Industrie de haute et moyenne haute technologie" = Industrie chimique - fabrication de machines et d'équipements - fabrication d'équipements électriques et électroniques - fabrication de matériel de transport (source: OCDE (2001) "Science and Technology Industry Scoreboard").
"Industrie de moyenne faible technologie" = Caoutchouc et matières plastiques, fabrication d'autres produits minéraux non métalliques - métallurgie, travail des métaux (source: OCDE 2001).
"Industrie de faible technologie" = Travail du bois et fabrication d'articles en bois, industrie du papier et du carton, édition et imprimerie - industries agricoles et alimentaires, industrie du tabac - fabrication de meubles et industries diverses, récupération (source: OCDE 2001).

Source: Enquête CIS3 - CEPS/INSTEAD, Statec, MCESR, calculs CEPS/INSTEAD

Annexe 2: Analyse factorielle des correspondances entre les variables secteur d'activité et proportion de diplômés de l'enseignement supérieur

Une première analyse est menée à partir du croisement de la variable secteur d'activité et proportion de diplômés de l'enseignement supérieur. Les deux premiers axes de l'analyse factorielle des correspondances permettent de représenter 89.8% de la variance totale.

On constate sur l'axe 1 (65% de la variance totale) une nette opposition entre des entreprises disposant d'une forte proportion de diplômés de l'enseignement supérieur ('au moins 80% de diplômés') et celle n'en ayant qu'une faible proportion ('moins de 1% de diplômés' et 'de 1% à moins de 10% de diplômés') (graphique 3). L'axe 2 quant à lui (24.8% de la variance totale) distingue les entreprises ayant une proportion intermédiaire à élevée de diplômés de l'enseignement supérieur ('de 20% à moins de 50% de diplômés' et 'de 50% à moins de 80% de diplômés') à celles en ayant les proportions les plus faibles ('moins de 1% de diplômés') et les plus élevées ('au moins 80% de diplômés').

Le secteur des activités financières et celui de la "R&D – Architecture et ingénierie – Contrôle et analyses techniques" ont des profils similaires quant à la composition de leur personnel en diplômés de l'enseignement supérieur. Ils sont ainsi plutôt caractérisés par l'importance en proportion intermédiaire à élevée de diplômés de l'enseignement supérieur. En effet, 83% des entreprises du secteur financier ont au moins 20% de diplômés de l'enseignement supérieur, alors que 94% des entreprises du secteur "R&D – Architecture et ingénierie – Contrôle et analyses techniques" sont dans ce cas (tableau 11).

On note par ailleurs une attirance entre le secteur des activités informatiques et les entreprises disposant d'au moins 80% de diplômés de l'enseignement supérieur. En effet, 74% des entreprises du secteur de l'informatique ont au moins 80% de diplômés de l'enseignement supérieur, alors que 67% des entreprises ayant au moins 80% de diplômés de l'enseignement supérieur sont issues du secteur de l'informatique.

Une même attirance paraît exister entre les entreprises disposant de moins de 10% de diplômés de l'enseignement supérieur et le secteur des transports et de la communication. Le secteur des transports et de la communication compte en effet pour 50% des entreprises disposant de moins de 1% de diplômés de l'enseignement supérieur et pour 26% de celles de 1% à moins de 10% de diplômés de l'enseignement supérieur (tableau 12). De la même manière, les entreprises du secteur des transports et de la communication sont composées de 48% d'entreprises disposant de moins de 1% de diplômes de l'enseignement supérieur et de 31% de celles ayant de 1% à moins de 10% de ces diplômes.

Les entreprises appartenant à des secteurs à forte propension à innover tel que l'informatique sont donc plutôt associées à des proportions de diplômés "favorables" à l'innovation, alors que respectivement ceux à propension intermédiaire et à propension faible à innover sont plutôt associés à des proportions de diplômés "modérément favorables" et "peu favorables" à l'innovation.

Tableau 11: Distribution de la variable 'secteur d'activité' selon la variable 'diplômés de l'enseignement supérieur' (en%)

	h1	h2	h3	h4	h5	h6	Total
HMT	12	29	24	24	6	5	100
MLT	22	43	22	9	0	4	100
LT	22	31	28	16	3	0	100
40	0	40	20	40	0	0	100
51	20	28	16	18	13	5	100
60	48	31	8	3	5	5	100
65	2	3	12	34	33	16	100
72	0	0	4	9	13	74	100
74	0	6	0	37	30	27	100

Champ: PME et PMI (n=440)

Notes: h1= 'moins de 1% de diplômés'; h2= 'de 1 à moins de 10% de diplômés '; h3= 'de 10 à moins de 20% de diplômés'; h4= 'de 20 à moins de 50% de diplômés'; h5= 'de 50 à moins de 80% de diplômés'; h6= 'au moins 80% de diplômés'.
HMT=haute et moyenne haute technologie; MLT=moyenne faible technologie; LT=faible technologie;
40 =production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau; 51 =commerce de gros et intermédiaires du commerce; 60 =transports et communication; 65 =activités financières; 72 =activités informatiques;
74 =R&D - architecture et ingénierie - contrôle et analyses techniques.

Source: Enquête CIS3 - CEPS/INSTEAD, Statec, MCESR, calculs CEPS/INSTEAD

Tableau 12: Distribution de la variable ‘diplômés de l’enseignement supérieur’ selon la variable ‘secteur d’activité’ (en%)

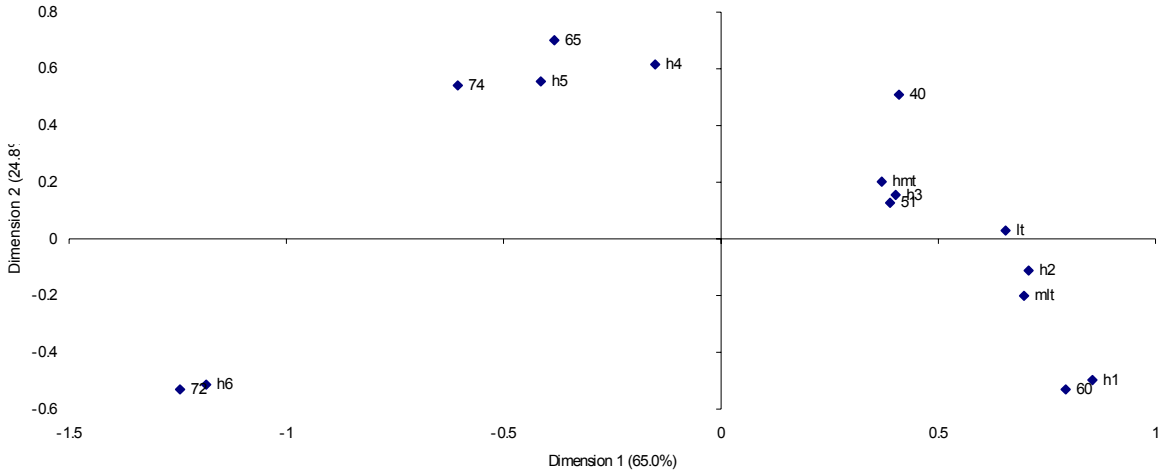
	HMT	MLT	LT	40	51	60	65	72	74	Total
h1	3	8	11	0	26	50	2	0	0	100
h2	7	13	13	5	30	26	3	0	3	100
h3	8	10	19	5	27	10	15	6	0	100
h4	6	3	7	6	21	3	29	10	15	100
h5	2	0	2	0	20	6	36	17	17	100
h6	1	1	0	0	6	4	11	67	10	100

Champ: PME et PMI (n=440)

Notes: h1= ‘moins de 1% de diplômés’; h2= ’de 1 à moins de 10% de diplômés ‘; h3= ‘de 10 à moins de 20% de diplômés’; h4= ‘de 20 à moins de 50% de diplômés’; h5= ‘de 50 à moins de 80% de diplômés’; h6= ‘au moins 80% de diplômés’.
HMT=haute et moyenne haute technologie; MLT=moyenne faible technologie; LT=faible technologie;
40 =production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau; 51 =commerce de gros et intermédiaires du commerce; 60 =transports et communication; 65 =activités financières;
72 =activités informatiques;
74 =R&D - architecture et ingénierie - contrôle et analyses techniques.

Source: Enquête CIS3 - CEPS/INSTEAD, Statec, MCESR, calculs CEPS/INSTEAD

Graphique 3: Premier plan factoriel de l’analyse factorielle des correspondances réalisée entre les variables ‘secteur d’activité’ et ‘proportion de diplômés de l’enseignement supérieur’



Champ: PME et PMI (n=440)

Source: Enquête CIS3 - CEPS/INSTEAD, STATEC, MCESR, calculs CEPS/INSTEAD

Notes: h1= ‘moins de 1% de diplômés’; h2= ’de 1 à moins de 10% de diplômés ‘; h3= ‘de 10 à moins de 20% de diplômés’; h4= ‘de 20 à moins de 50% de diplômés’; h5= ‘de 50 à moins de 80% de diplômés’; h6= ‘au moins 80% de diplômés’.
HMT =haute et moyenne haute technologie; MLT =moyenne faible technologie; LT =faible technologie;
40 =production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau; 51 =commerce de gros et intermédiaires du commerce; 60 =transports et communication; 65 =activités financières; 72 =activités informatiques;
74 =R&D - architecture et ingénierie - contrôle et analyses techniques.

Annexe 3: Analyse factorielle des correspondances entre les variables ‘secteur d’activité’ et ‘type de l’entreprise’

L’axe 1, représentant 63.5% de la variance totale, oppose les entreprises "indépendantes" luxembourgeoises aux filiales de groupes européens (graphique 4).

Les entreprises du secteur de la "moyenne faible technologie" sont plutôt des entreprises indépendantes luxembourgeoises (à 70%) (tableau 13), de même que les entreprises du secteur du gaz et de l’électricité (à 80%) et celles de "l’industrie de faible technologie" (à 59%). A l’opposé, les entreprises du secteur des activités financières, de même que celles du secteur des activités informatiques sont plutôt des filiales de groupes européens. 72% des entreprises du secteur des activités financières et 49% des entreprises du secteur informatique le sont.

Deux types d’associations entre les variables secteur d’activité et type de l’entreprise tendent donc à se distinguer. La première est celle de secteurs plutôt innovants et de filiales de groupes européens qui sont eux-mêmes plutôt innovants. La deuxième est celle de secteurs plutôt peu innovateurs et d’entreprises "indépendantes" luxembourgeoises qui sont elles-mêmes peu innovatrices.

Tableau 13: Distribution de la variable ‘secteur d’activité’ selon la variable ‘type d’entreprise’ (en%)

	o1	o2	o3	o4	Total
HMT	65	0	24	11	100
MLT	70	13	13	4	100
LT	59	22	16	3	100
40	80	10	10	0	100
51	49	20	25	6	100
60	52	22	24	2	100
65	10	10	72	8	100
72	31	10	49	10	100
74	60	20	20	0	100

Champ: PME et PMI (n=440)

Notes: o1= ‘entreprises « indépendantes » luxembourgeoises’; o2= ‘filiales de groupes luxembourgeois’; o3= ’filiales de groupes européens’; o4= ‘filiales de groupes extra-européens’.
HMT=haute et moyenne haute technologie; MLT=moyenne faible technologie; LT=faible technologie;
40 =production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau; 51 =commerce de gros et intermédiaires du commerce; 60 =transports et communication; 65 =activités financières; 72 =activités informatiques;
74 =R&D - architecture et ingénierie - contrôle et analyses techniques.

Source: Enquête CIS3 - CEPS/INSTEAD, Statec, MCESR, calculs CEPS/INSTEAD

Tableau 14: Distribution de la variable ‘type d’entreprise’ selon la variable ‘secteur d’activité’ (en%)

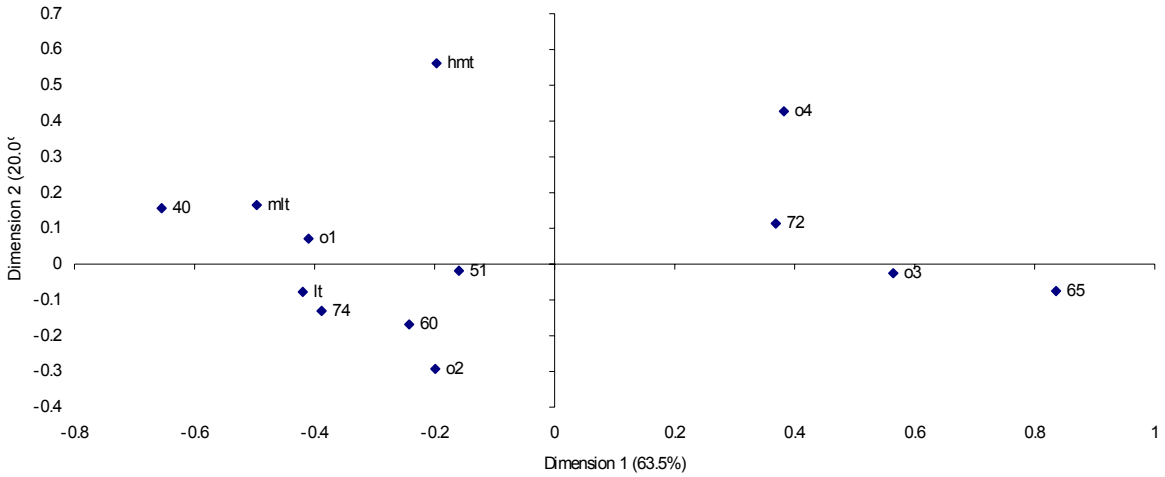
	HMT	MLT	LT	40	51	60	65	72	74	Total
o1	6	9	12	5	23	19	3	13	10	100
o2	0	5	11	2	26	23	10	13	10	100
o3	3	2	4	1	15	12	32	26	5	100
o4	10	5	5	0	23	5	19	33	0	100

Champ: PME et PMI (n=440)

Note: o1= ‘entreprises « indépendantes » luxembourgeoises’; o2= ‘filiales de groupes luxembourgeois’;
o3= ’filiales de groupes européens’; o4= ‘filiales de groupes extra-européens’.
HMT=haute et moyenne haute technologie; MLT=moyenne faible technologie; LT=faible technologie;
40 =production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau; 51 =commerce de gros et intermédiaires du commerce; 60 =transports et communication; 65 =activités financières; 72 =activités informatiques;
74 =R&D - architecture et ingénierie - contrôle et analyses techniques.

Source: Enquête CIS3 - CEPS/INSTEAD, Statec, MCESR, calculs CEPS/INSTEAD

Graphique 4: Premier plan factoriel de l'analyse factorielle des correspondances réalisée entre les variables 'secteur d'activité' et 'types d'entreprises'



Champ: PME et PMI (n=440)

Source: Enquête CIS3 - CEPS/INSTEAD, STATEC, MCESR, calculs CEPS/INSTEAD

Notes: o1= 'entreprises "indépendantes" luxembourgeoises'; o2= 'filiales de groupes luxembourgeois'; o3= 'filiales de groupes européens'; o4= 'filiales de groupes extra-européens'.
HMT =haute et moyenne haute technologie; MLT =moyenne faible technologie; LT =faible technologie;
40 =production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau; 51 =commerce de gros et intermédiaires du commerce; 60 =transports et communication; 65 =activités financières; 72 =activités informatiques;
74 =R&D - architecture et ingénierie - contrôle et analyses techniques.

Annexe 4: Analyse factorielle des correspondances entre les variables ‘secteur d’activité’ et ‘variation de l’emploi’

L’axe 1, qui représente 85.8% de la variance totale, oppose les entreprises ayant augmenté leur emploi d’au moins 50% sur la période 1998-2000 à celles l’ayant diminué (graphique 5). L’axe 2 qui représente 11,2% de la variance totale oppose quant à lui les entreprises diminuant leur emploi à celles ayant une croissance modérée (augmentation de l’emploi de 15% à moins de 30%).

Une première proximité peut être notée entre le "secteur de la moyenne faible technologie" et celui du commerce de gros et des intermédiaires du commerce qui sont plutôt composés d’entreprises ayant diminué leur emploi ou l’ayant très faiblement augmenté. Le secteur de "l’industrie de moyenne faible technologie" est en effet composé de 85% d’entreprises ayant diminué leur emploi ou l’ayant augmenté de moins de 15% alors que le secteur de commerce de gros est composé à 64% de ce type d’entreprises (tableau 15).

Une seconde proximité est observée entre le secteur des activités informatiques et le secteur "R&D – Architecture et ingénierie – Contrôle et analyses techniques" qui ont chacun connu une croissance importante de l’emploi entre 1998 et 2000. 42% des entreprises du secteur informatique ont ainsi augmenté d’au moins 50% leur emploi alors que 28% des entreprises du secteur "R&D – Architecture et ingénierie – Contrôle et analyses techniques" l’ont réalisé.

On note enfin la proximité entre le secteur du transport et de la communication et celui de "l’industrie de faible technologie". Ces deux secteurs sont plutôt composés d’entreprises ayant une croissance modérée de l’emploi; 27% des entreprises du premier secteur ont augmenté leur emploi de 15% à moins de 30%, alors qu’elles sont 23% à l’avoir réalisé dans le deuxième secteur.

On tend donc à associer entre elles les caractéristiques respectivement favorables, modérément favorables et peu favorables à l’innovation.

Tableau 15: Distribution de la variable ‘secteur d’activité’ selon la variable ‘variation de l’emploi’ (en%)

	e1	e2	e3	e4	e5	e6	Total
HMT	25	50	7	6	6	6	100
MLT	32	53	16	0	0	0	100
LT	10	50	23	10	4	3	100
40	10	50	10	10	20	0	100
51	23	41	16	6	8	6	100
60	4	37	27	12	8	12	100
65	16	27	16	22	12	7	100
72	7	25	12	14	22	20	100
74	11	32	14	15	14	14	100

Champ: PME et PMI (n=388)

Notes: e1= ‘diminution de l’emploi’; e2= ’augmentation de l’emploi de 0 à moins de 15%‘; e3= ‘augmentation de l’emploi de 15 à moins de 30 %’; e4= ‘augmentation de l’emploi de 30 à moins de 50%’, e5=’augmentation de l’emploi de 50 à moins de 100%’; e6=’doublement de l’emploi ou plus’.
HMT=haute et moyenne haute technologie; MLT=moyenne faible technologie; LT=faible technologie;
40 =production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau; 51 =commerce de gros et intermédiaires du commerce; 60 =transports et communication; 65 =activités financières; 72 =activités informatiques;
74 =R&D - architecture et ingénierie - contrôle et analyses techniques.

Source: Enquête CIS3 - CEPS/INSTEAD, Statec, MCESR, calculs CEPS/INSTEAD

Tableau 16: Distribution de la variable ‘variation de l’emploi’ selon la variable ‘secteur d’activité’ (en%)

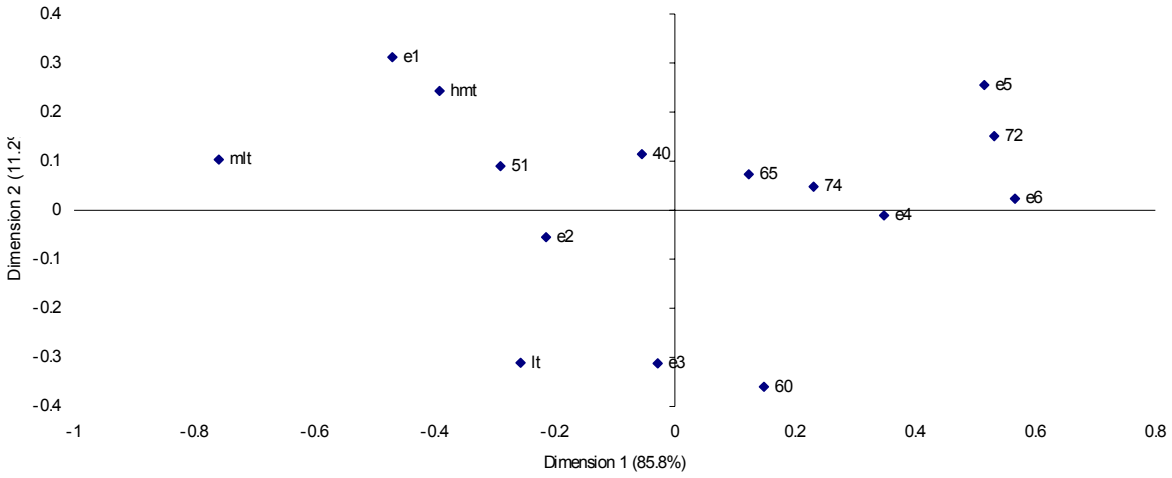
t	HMT	MLT	LT	40	51	60	65	72	74	Total
e1	8	12	6	2	37	5	16	8	6	100
e2	6	8	12	4	25	15	11	12	7	100
e3	2	5	12	2	22	24	14	12	7	100
e4	3	0	8	3	13	14	28	21	10	100
e5	3	0	3	5	16	11	16	35	11	100
e6	3	0	3	0	15	21	11	35	12	100

Champ: PME et PMI (n=388)

Notes: e1= ‘diminution de l’emploi’; e2= ’augmentation de l’emploi de 0 à moins de 15%‘; e3= ‘augmentation de l’emploi de 15 à moins de 30 %’; e4= ‘augmentation de l’emploi de 30 à moins de 50%’, e5=’augmentation de l’emploi de 50 à moins de 100%’; e6=’doublement de l’emploi ou plus’.
HMT=haute et moyenne haute technologie; MLT=moyenne faible technologie; LT=faible technologie;
40 =production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau; 51 =commerce de gros et intermédiaires du commerce; 60 =transports et communication; 65 =activités financières;
72 =activités informatiques;
74 =R&D - architecture et ingénierie - contrôle et analyses techniques.

Source: Enquête CEPS/INSTEAD - CIS3, calculs CEPS/INSTEAD

Graphique 5: Premier plan factoriel de l’analyse factorielle des correspondances réalisée entre les variables ‘secteur d’activité’ et ‘variation de l’emploi’



Champ: PME et PMI (n=338)

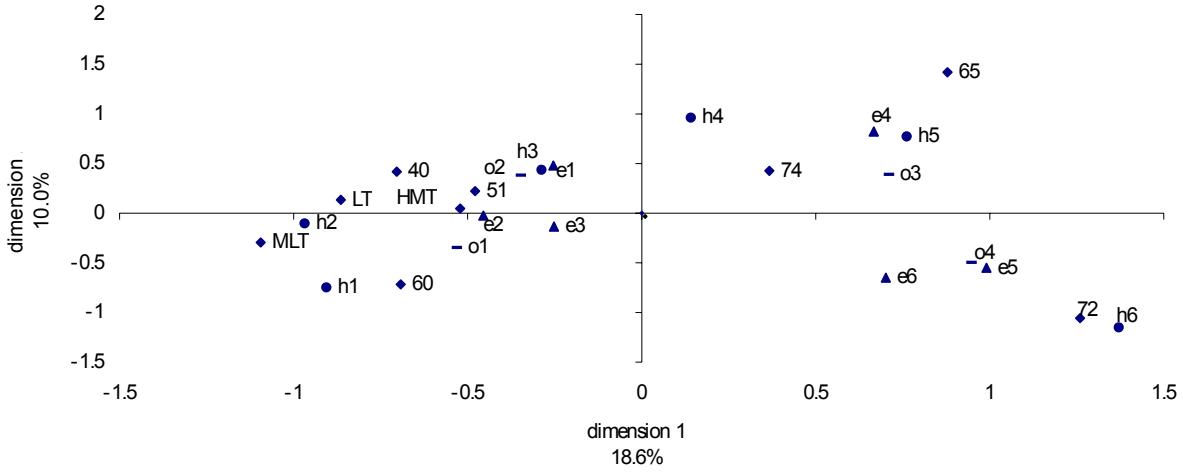
Source: Enquête CIS3 - CEPS/INSTEAD, STATEC, MCESR, calculs CEPS/INSTEAD

Notes: e1= ‘diminution de l’emploi’; e2= ’augmentation de l’emploi de 0 à moins de 15%‘; e3= ‘augmentation de l’emploi de 15 à moins de 30%’; e4= ‘augmentation de l’emploi de 30 à moins de 50%’, e5=’augmentation de l’emploi de 50 à moins de 100%’; e6=’doublement de l’emploi ou plus’.
HMT =haute et moyenne haute technologie; MLT =moyenne faible technologie; LT =faible technologie;
40 =production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau; 51 =commerce de gros et intermédiaires du commerce; 60 =transports et communication; 65 =activités financières; 72 =activités informatiques;
74 =R&D - architecture et ingénierie - contrôle et analyses techniques.

Annexe 5: Analyse factorielle des correspondances multiples entre les variables "représentatives" de l'innovation des entreprises

Afin de représenter graphiquement les principaux résultats de cette analyse, les deux premiers axes factoriels sont retenus. Ceux-ci permettent de restituer 28,6% de la variance totale soit 18,6% pour le premier axe et 10% pour le deuxième axe (graphique 6).

Graphique 6: Premier plan factoriel de l'analyse factorielle des correspondances multiples réalisée entre les variables représentatives de l'innovation des entreprises



Champ: PME et PMI (n=440)

Source: Enquête CIS3 - CEPS/INSTEAD, Statec, MCESR, calculs CEPS/INSTEAD

Notes: h1= 'moins de 1% de diplômés'; h2= 'de 1 à moins de 10% de diplômés '; h3= 'de 10 à moins de 20% de diplômés'; h4= 'de 20 à moins de 50% de diplômés'; h5= 'de 50 à moins de 80% de diplômés'; h6= 'au moins 80% de diplômés'.
o1= 'entreprises "indépendantes" luxembourgeoises'; o2= 'filiales de groupes luxembourgeois'; o3= 'filiales de groupes européens'; o4= 'filiales de groupes extra-européens'.
e1= 'diminution de l'emploi'; e2= 'augmentation de l'emploi de 0 à moins de 15%'; e3= 'augmentation de l'emploi de 15 à moins de 30%'; e4= 'augmentation de l'emploi de 30 à moins de 50%', e5='augmentation de l'emploi de 50 à moins de 100%'; e6='doublement de l'emploi ou plus'.
HMT =haute et moyenne haute technologie; MLT =moyenne faible technologie; LT =faible technologie;
40 =production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau; 51 =commerce de gros et intermédiaires du commerce; 60 =transports et communication; 65 =activités financières; 72 =activités informatiques;
74 =R&D - architecture et ingénierie - contrôle et analyses techniques.

L'axe 1 de cette analyse oppose les caractéristiques des entreprises ayant une faible propension à innover à celles en ayant une forte.

Les caractéristiques tendant à induire une faible propension à innover et qui contribuent à la détermination du premier axe sont les suivantes:

- être une entreprise "indépendante" luxembourgeoise,
- disposer de moins de 1% de diplômés de l'enseignement supérieur.

Les caractéristiques favorables à l'innovation sont quant à elles:

- appartenir au secteur des activités informatiques,
- disposer d'au moins 80% de diplômés de l'enseignement supérieur,
- être une filiale de groupe européen,
- avoir une croissance de l'emploi de 50% à moins de 100%,
- avoir de 20% à moins de 50% de diplômés de l'enseignement supérieur.

L'axe 2, quant à lui, distingue les caractéristiques plutôt favorables à l'innovation de celles favorables et peu favorables.

Ces caractéristiques plutôt favorables sont:

- appartenir au secteur des activités financières,
- avoir de 20% à moins de 50% de diplômés de l'enseignement supérieur,
- avoir de 50% à moins de 80% de diplômés de l'enseignement supérieur.

Enfin, les caractéristiques peu favorables à l'innovation et qui contribuent à la détermination du deuxième axe sont:

- avoir moins de 1% de diplômés de l'enseignement supérieur,
- appartenir au secteur des transports et de la communication.

Les axes factoriels tendent donc à distinguer quatre quadrants différenciés par un degré plus ou moins favorable à l'innovation. Le quadrant sud-ouest associe ainsi des caractéristiques favorables à l'innovation, alors que le quadrant nord-ouest est celui des caractéristiques plutôt favorables à l'innovation. De la même manière le quadrant nord-est est celui des caractéristiques modérément favorables à l'innovation, alors que le quadrant sud-est est celui des caractéristiques peu favorables à l'innovation.

Le quadrant sud-est (caractéristiques favorables à l'innovation) est plutôt caractérisé par:

- le secteur informatique,
- les entreprises ayant au moins 80% de diplômés de l'enseignement supérieur.

Le quadrant nord-est (caractéristiques plutôt favorables à l'innovation) par:

- le secteur des activités financières,
- les filiales de groupes européens,
- les entreprises ayant de 50% à moins de 80% de diplômés de l'enseignement supérieur.

Le quadrant nord-ouest (caractéristiques modérément favorables à l'innovation) par:

- le secteur du commerce de gros et des intermédiaires du commerce,
- le secteur de "l'industrie de faible technologie".

Le quadrant sud-ouest (caractéristiques "peu favorables" à l'innovation) par:

- le secteur des transports et de la communication,
- les entreprises "indépendantes" luxembourgeoises,
- le secteur de "l'industrie de moyenne faible technologie",
- les entreprises ayant moins de 1% de diplômés de l'enseignement supérieur,
- les entreprises ayant de 1% à moins de 10% de diplômés de l'enseignement supérieur.

Annexe 6: Les profils à l'innovation des PME et PMI

Afin d'obtenir une typologie plus fine et plus homogène des entreprises que celle obtenue supra, les méthodes de classification sont introduites. Celles-ci sont mises en œuvre selon une stratégie de classification mixte[33], combinant Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) et nuée dynamique.

Dans une première étape, une CAH est réalisée à partir de l'algorithme de Ward qui est une méthode fondée sur l'inertie. Celui-ci a été appliqué aux huit premiers facteurs (64.8% de la variance totale) issus de l'AFCM. Les résultats de la CAH permettent de déterminer le nombre de groupes de la typologie et d'en fixer les barycentres. Dans une deuxième étape, une analyse des nuées dynamiques est réalisée avec comme noyau de départ les barycentres de chaque classe. Celle-ci vise à augmenter l'inertie inter-classe améliorant ainsi la qualité des résultats de la classification.

Les résultats obtenus qui distinguent cinq groupes d'entreprises confirment ceux de la première typologie (tableau 17). En effet, on retrouve globalement trois des groupes de la première typologie. Néanmoins, dans cette deuxième typologie, le groupe des caractéristiques modérément favorables se distingue en 2 groupes, opposant ainsi les entreprises de "l'industrie de moyenne faible technologie" qui sont peu innovantes à celles de "l'industrie de faible technologie" et de "l'industrie de haute et moyenne haute technologie" qui le sont plus.

Tableau 17: Typologie des profils à l'innovation des entreprises

	En % du total	Entreprises innovantes (%)	Entreprises innovantes (IC)
Groupe 1	21	32	[27.1 – 38.3]
Groupe 2	29	38	[33.3 – 43.0]
Groupe 3	22	49	[43.6 – 55.2]
Groupe 4	21	41	[34.8 – 46.3]
Groupe 5	7	71	[62.1 – 81.2]
Total	100	42	[39.6 – 44.9]

Champ: PME et PMI (N=1393)

Source: Enquête CIS3 - CEPS/INSTEAD, Statec, MCESR, calculs CEPS/INSTEAD

Les cinq groupes ainsi obtenus se caractérisent de la façon suivante:

Groupe 1 (cf. caractéristiques peu favorables à l'innovation de la 1ère typologie):
- le secteur du transport et de la communication (75% des entreprises du groupe)
- moins de 1% de diplômés de l'enseignement supérieur' (76% des entreprises de la groupe)
- des entreprises "indépendantes" luxembourgeoises (61% des entreprises du groupe)
- augmentation de l'emploi d'au moins 50% (31% des entreprises du groupe)

Groupe 2 (cf. caractéristiques modérément favorables à l'innovation de la 1ère typologie):

- le secteur de "l'industrie de la moyenne faible technologie" (24% des entreprises du groupe)
- le secteur du commerce de gros et des intermédiaires du commerce (36% des entreprises du groupe)
- de 1% à moins de 10% de diplômés de l'enseignement supérieur (45% des entreprises du groupe)
- de 20% à moins de 50% de diplômés de l'enseignement supérieur (28% des entreprises du groupe)
- des entreprises "indépendantes" luxembourgeoises (60% des entreprises du groupe)
- diminution de l'emploi et augmentation de l'emploi de moins de 30% (85% des entreprises du groupe)

Groupe 3 (cf. caractéristiques modérément favorables à l'innovation de la 1ère typologie):

- le secteur de "l'industrie de faible technologie" (47% des entreprises du groupe)
- le secteur de "l'industrie de haute et moyenne haute technologie" (22% des entreprises du groupe)
- de 10% à moins de 20% de diplômés de l'enseignement supérieur (39% des entreprises du groupe)

[33] Consulter par exemple : Lebart L., Morineau A. et Piron M (2000), "Statistique exploratoire multidimensionnelle", Dunod.

Groupe 4 (cf. caractéristiques plutôt favorables à l'innovation de la 1ère typologie):

- le secteur de l'intermédiation financière (90% des entreprises du groupe)
- de 20% à 80% de diplômés de l'enseignement supérieur (73% des entreprises du groupe)
- des filiales de groupes européens (81% des entreprises du groupe)
- augmentation de l'emploi de 30% à moins de 50% (27% des entreprises du groupe)

Groupe 5 (cf. caractéristiques favorables à l'innovation de la 1ère typologie):

- le secteur des activités informatiques (86% des entreprises du groupe)
- au moins 80% de diplômés de l'enseignement supérieur (92% des entreprises du groupe)
- des filiales de groupes européens (48% des entreprises du groupe)
- augmentation de l'emploi d'au moins 50% (52% des entreprises du groupe)