



HAL
open science

Détournements de main-d'œuvre et externalités de la formation dans un modèle de concurrence imparfaite

Alexandre Léné

► **To cite this version:**

Alexandre Léné. Détournements de main-d'œuvre et externalités de la formation dans un modèle de concurrence imparfaite. *Économie appliquée: archives de l'Institut de science économique appliquée*, 2005, vol.58 (n°2, juin), p.45-70. halshs-00150687

HAL Id: halshs-00150687

<https://shs.hal.science/halshs-00150687>

Submitted on 17 Mar 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Détournements de main-d'œuvre et externalités de la formation dans un modèle de concurrence imparfaite

Enterprise-related training and poaching externalities: a model with imperfect competition

Version finale
Juin 2005

Résumé :

Les systèmes de formation sont confrontés au problème du braconnage de la main-d'œuvre. L'analyse distingue deux types de détournement de main-d'œuvre : l'un fondé sur la transférabilité des compétences, l'autre sur la possibilité qu'ont les firmes concurrentes de transformer ces compétences. Il peut alors être rationnel pour certaines firmes, et dans certaines conditions, de former même si elles perdent une partie de leur main-d'œuvre. Cette situation n'est cependant pas socialement optimale et justifie l'intervention des pouvoirs publics.

Abstract:

For companies providing work-linked training, poaching is not just a potential risk but a tangible reality. The aim of this article is to explain how firms can be led to invest in the training of young people whom they will not necessarily retain. We define two types of labour poaching. We show that it may be in the interests of some companies to provide training, even if they then lose some of their skilled workers. However, this situation is not socially optimal. This may be good reason for government intervention.

Alexandre Léné*

Université de Lille 1
CLERSE/MESHS
2, rue des canoniers, 59000 Lille
Tel : 03.20.33.55.11
alexandre.lene@univ-lille1.fr

Je suis reconnaissant à F. Stankiewicz ainsi qu'aux deux rapporteurs anonymes dont les observations m'ont permis de remanier en profondeur la première version de cet article. Je remercie également les participants aux 11^{èmes} journées du SESAME et à la 14^{ème} conférence de l'EALE pour leurs remarques.

I. - INTRODUCTION

Il existe aujourd'hui un large consensus sur les vertus des systèmes de formation centrés sur l'entreprise. La formation en alternance permettrait de développer les compétences nécessaires pour s'insérer efficacement dans les environnements modernes de travail. La formation et l'expérience constituent en effet deux éléments complémentaires de la qualification ; les évolutions techniques et organisationnelles contemporaines n'ont fait que renforcer cette complémentarité. La question est de savoir si cet idéal de formation, dont le principe n'est pas ici remis en cause, peut réellement être mis en œuvre. On attend des entreprises qu'elles accueillent des jeunes et leur transmettent des compétences. Or, investir dans la production de compétences transférables est risqué : l'employeur est menacé de voir ses salariés débauchés par une firme concurrente. Dans les systèmes de formation initiale par alternance, la formation débouche en effet sur des compétences reconnues sur le marché du travail qui peuvent être validées par des diplômes ou des titres ; ce qui confère à la formation visibilité et transférabilité [Casey, B. (1991), Acemoglu, D. et Pischke J.-S. (2000)].

Pour les entreprises formatrices, le débauchage n'est pas seulement un risque potentiel, c'est une réalité tangible [Booth, A. et Stachell, S. (1994)]. En effet, la fin de la période de formation s'accompagne fréquemment d'un changement d'entreprise pour le jeune. En Allemagne, les différentes études montrent que six ans après la fin de leur contrat de formation, environ 75% des apprentis travaillent dans une autre entreprise que celle qui les a formés [Winkelmann, R. (1996) ; Bougheas, S. et Georgellis, Y. (2004)]. En France, deux ans après la signature d'un contrat d'apprentissage, 68% des jeunes ont quitté l'entreprise formatrice [Lemaire, S. (1995)]. Les taux de maintien dans l'entreprise à l'issue d'un tel contrat varient de 11% à 26% selon les secteurs. De même, la fin d'un contrat de qualification s'accompagne fréquemment d'un changement d'entreprise. L'insertion à l'issue du contrat s'effectue de moins en moins dans l'entreprise d'accueil. Le taux de maintien dans l'entreprise pour le CQ était de 44% en 1992, de 33% en 1994 et de 28,7% en 1998 [Charpail, C. et Zilberman, S. (1998)]. Pourtant, les employeurs financent la formation des apprentis qu'ils accueillent sans pour autant faire faillite [Jones, I. (1986)]. D'un point de vue théorique, on se trouve confronté à l'un des théorèmes les plus fondamentaux de la théorie du capital humain qui énonce qu'une entreprise ne peut pas financer de la formation générale. L'objectif de cet article est de montrer que cette situation est pourtant rationnelle. *Il s'agit d'expliquer*

comment les firmes peuvent être amenées à investir dans la formation de jeunes qu'elles ne conserveront pas nécessairement.

Il est également nécessaire d'expliquer pourquoi le marché du travail semble ne pas prendre en compte les composantes spécifiques de la formation. En effet, certaines études récentes montrent que les apprentis qui changent d'entreprise à la fin de la période de formation gagnent plus que ceux qui ne changent pas d'entreprise [Werwatz, A. (1996)]. Par ailleurs, plus un apprenti reste longtemps dans la firme qui l'a formé, moins il gagne relativement à ceux qui l'ont quittée pour une autre entreprise [Harhoff, D. et Kane, T. (1997)]. L'analyse de la dynamique des salaires des apprentis sur longue période confirme ces phénomènes. Le salaire des apprentis qui quittent l'entreprise formatrice croît à un taux plus élevé que ceux des apprentis qui restent dans leur entreprise initiale [Clark, D. (2001), Bougheas, S. et Georgellis, Y. (2004)]¹. Interpréter ces résultats à l'aide des concepts traditionnels de formation générale et spécifique est problématique. Dans la mesure où les apprentis qui changent d'entreprise abandonnent la composante spécifique de la formation, ils devraient gagner moins que les apprentis qui restent dans leur entreprise initiale.

Pour aborder ces différentes questions, nous raisonnons dans une économie composée de firmes hétérogènes et structurée par une concurrence imparfaite pour la main-d'œuvre. Dans ce cadre d'analyse, les concepts de formation spécifique et de formation générale perdent de leur pertinence. Ils ne caractérisent que des situations polaires qui font figure d'exception lorsque les firmes sont différenciées. D'une façon générale, les compétences acquises dans une firme particulière sont valorisées de manière variable sur le marché du travail. La formation reçue est transférable au sens de M. Stevens (1994). Dans notre modèle, les firmes sont surtout menacées par un deuxième type de détournement de main-d'œuvre. Celui-ci repose sur la possibilité qu'ont les firmes extérieures de former la main-d'œuvre qu'elles débauchent. Les firmes concurrentes ne se contentent pas de débaucher des salariés, elles transforment leurs compétences. Cette possibilité avait été évoquée il y a quelques temps par D. Parsons (1972), mais elle n'avait curieusement pas été reprise dans les analyses ultérieures sur le risque de débauchage. Notre article intègre ce risque supplémentaire en le formalisant à la façon de Stevens. La prise en compte de ce deuxième type de détournement enrichit sa modélisation initiale et amène à relativiser l'importance de la transférabilité

¹ cf. tableau 1 en annexe

immédiate des compétences tout comme celle de la spécificité de la formation (section II). Les risques de détournement ayant été définis, nous analysons dans un deuxième temps les implications de ces risques sur les décisions de la firme en matière de formation. Nous montrons notamment que certaines firmes peuvent avoir intérêt à former des jeunes, même si elles perdent une partie de leur main-d'œuvre au profit de firmes « dominantes » (section III). Cette situation n'est cependant pas socialement optimale ; elle n'exclut pas le sous-investissement et les pénuries de main-d'œuvre qualifiée. Cela peut justifier l'intervention des pouvoirs publics pour réguler la formation des jeunes.

II. - LA FORMATION EN ENTREPRISE : DEUX TYPES D'EXTERNALITE

II.1. Diversité des compétences requises : l'entreprise comme lieu de formation

Considérons un marché du travail sur lequel les travailleurs et les firmes sont hétérogènes. La qualification des agents est représentée par un vecteur $[Q_i] = (s_1, s_2, \dots, s_n)$. Les éléments de ce vecteur désignent toutes les propriétés physiques ou mentales que les individus mettent en œuvre pour réaliser différentes tâches : capacités motrices, connaissances et savoir-faire techniques spécialisés... On note v_{ij} la productivité du salarié i dans la firme j . La valeur de v_{ij} varie d'une entreprise à l'autre en fonction des caractéristiques de l'emploi. Du fait de la diversité des modes de production, les firmes du marché ne valorisent pas les compétences des individus de façon identique. Si l'on suppose qu'il y a N entreprises dans l'économie, la valeur de l'individu peut être décrite par le vecteur $(v_{i1}, v_{i2}, \dots, v_{ik}, \dots, v_{iN})$. A l'équilibre, l'individu travaille dans l'entreprise où sa productivité est la plus élevée [McLaughlin, K. (1994)]. L'appariement de l'individu i à la firme j est à l'origine d'une *rente différentielle* M_{ij} . Cette rente différentielle est l'écart qui existe entre la valeur de l'individu i dans l'entreprise j et sa valeur dans le « meilleur poste suivant » [Sattinger, M. (1979)].

$$M_{ij} = v_{ij} - v_M \quad (1)$$

$$\text{avec } v_M = \underset{k}{\text{Max}} \{ v_{ik} \} \quad \forall k \neq j, k \in \{1, \dots, N\}$$

Le **salaire** résulte d'un accord de partage de cette rente différentielle. La rente M_{ij} est partagée entre les deux parties. Le salarié obtient une part μ de ce surplus et la firme une part $(1 - \mu)$.

$$w_{ij} = \mu (v_{ij} - v_M) + v_M \quad (2)$$

Le coefficient de partage μ dépend du rapport de force entre le salarié et l'employeur ($0 \leq \mu \leq 1$).

Ce partage résulte d'une *négociation bilatérale* entre la firme et le salarié². Le prix de réserve de l'individu est w_M , le salaire le plus élevé que l'individu peut obtenir ailleurs. Le prix de réserve de la firme est v_{ij} ; l'entreprise ne sera jamais prête à verser plus que la valeur créée par le salarié. Les employeurs disposent d'un pouvoir de marché qui leur permet de fixer les salaires sous le niveau de productivité de leurs salariés [Stevens, M. (1994)] :

$$a_{ij} = (1 - \mu) (v_{ij} - w_M) = v_{ij} - w_{ij} \quad (3)$$

a_{ij} représente la part de la rente que la firme s'approprie.

Chaque entreprise adopte une technologie de production qui requiert des caractéristiques productives spécifiques de la part des individus. Les caractéristiques de l'emploi j déterminent ainsi un vecteur de « compétences requises » $[R_j]$. Il s'agit de l'ensemble des compétences *minimales* qui permettent de réaliser de façon satisfaisante la totalité des tâches de l'emploi j . Le système scolaire ne pouvant pas fournir une main-d'œuvre parfaitement adaptée à l'ensemble des firmes du marché du travail, il existe d'inévitables « écarts de compétences » entre les jeunes sortant du système scolaire et les emplois offerts par les firmes. Cela signifie que si la firme j recrute un individu dont le vecteur de compétences $[Q_i]$ diffère de $[R_j]$, cet individu doit être formé de façon à le doter des compétences requises pour le poste à pourvoir. De ce point de vue, le marché du travail est un marché implicite d'opportunités d'apprentissage. Quand un individu accepte de travailler dans une firme, il vend le service de ses compétences et, simultanément, il accède aux opportunités de formation que le poste recèle.

II.2. Un premier type de détournement du fait de la transférabilité de la formation

Les entreprises sont en concurrence pour l'utilisation de la main-d'œuvre qualifiée. Chacune d'entre elles est donc soumise au risque de voir sa main-d'œuvre détournée par une firme extérieure. Ce problème de braconnage est traditionnellement analysé à l'aide des concepts de formation générale et de formation spécifique définis par G. Becker (1975).

²Une manière particulière de déterminer ce salaire négocié consisterait à définir le salaire d'équilibre comme la solution de Nash généralisée du programme de négociation suivant : $\text{Max}_{w_{ij}} (w_{ij} - w_M)^\mu \cdot (v_{ij} - w_{ij} - \pi_0)^{1 - \mu}$

où w_M et π_0 représentent les gains respectifs de l'individu et de l'employeur en cas d'absence d'accord ; avec $\pi_0 = 0$, si l'on suppose qu'il n'y a pas d'autre salarié immédiatement disponible sur le marché.

Celui-ci démontre que les employeurs ne financent pas les investissements en formation générale, et qu'ils peuvent co-financer les investissements en formation spécifique.

Dans une économie composée de firmes hétérogènes, où la valeur des salariés varie d'une firme à l'autre, les principes de Becker sont invalidés. M. Stevens (1994) montre en effet que les concepts de formation générale et de formation spécifique renvoient à des situations « polaires ». Le plus souvent, on a affaire à des situations intermédiaires ; la formation n'est ni parfaitement générale, ni complètement spécifique. Dans la majorité des cas, la formation ne peut pas non plus être considérée comme la somme de deux composantes, l'une générale et l'autre spécifique. Ceci amène M. Stevens à définir le concept de formation *transférable*, c'est-à-dire une formation qui augmente la productivité du salarié dans certaines firmes, de façon variable et inégale. Dans une économie composée de firmes hétérogènes, la formation de l'entreprise j confère à l'individu i une valeur v_{ik}^j , $k = 1, \dots, N$ dans chacune des N entreprises. La productivité du salarié après formation est décrite par le vecteur :

$$[v_{ik}^j] = (v_{i1}^j, \dots, v_{ij}^j, \dots, v_{iN}^j) \quad (4)$$

v_{ik}^j désignant la productivité du salarié i dans la firme k, après avoir été formé par la firme j.

Généralement on a :

$$[v_{ik}^j] = (\lambda_1 \cdot v_{ij}^j, \dots, v_{ij}^j, \dots, \lambda_N \cdot v_{ij}^j) \quad \text{avec pour } k \neq j, \lambda_k \neq 1$$

La formation se traduit par une augmentation *variable* de la productivité dans les N autres firmes du marché. Le risque de détournement peut alors s'analyser à partir de la rente différentielle M_{ij} en fin de période de formation.

$$M_{ij} = v_{ij}^j - \underset{k}{Max} \{ v_{ik}^j \} \quad \forall k \neq j, k \in \{1, \dots, N\} \quad (6)$$

Si $M_{ij} > 0$, le risque de débauchage est nul. Si $M_{ij} \leq 0$, il existe au moins une entreprise concurrente dans laquelle la valeur productive de l'individu formé est au moins égale à celle de l'individu dans l'entreprise formatrice. L'entreprise est alors soumise à un risque de détournement de main-d'œuvre. Cette formulation permet de généraliser les préceptes de G. Becker³.

³ Avec cette formulation, si la formation est générale au sens de Becker, alors :

$$[v_{ik}^j] = (g, g, \dots, g)$$

On aura alors $M_{ij} = 0$. L'entreprise est bien soumise au risque de fuite de ses salariés.

Lorsque la formation est spécifique : $[v_{ik}^j] = (s_j, 0, \dots, 0)$

II.3. Un deuxième type de détournement avec transformation des compétences

Il nous semble nécessaire de prendre en compte un deuxième type de détournement. La notion de transférabilité reflète en effet l'utilisation potentielle *immédiate* des compétences de l'individu dans un ensemble de firmes concurrentes. Les analyses traditionnelles supposent implicitement que c'est le même vecteur de compétences qui est valorisé par la firme initiale et la firme qui débauche la main-d'œuvre. Les firmes ne se contentent toutefois pas de débaucher les salariés des autres firmes pour les employer directement. Elles les adaptent à leurs exigences en transformant leurs compétences. Cette opération nécessite des coûts de transferts supplémentaires [Parsons, D. (1972) ; Shaw, K. (1987)].

Pour qu'un individu quitte la firme formatrice j , il faut qu'il ait des perspectives de gains supérieurs *après formation* dans les différentes entreprises du marché. Les perspectives de gains de l'individu ne s'appréhendent donc plus à l'aide du vecteur $(v_{i1}^j, v_{i2}^j, \dots, v_{iN}^j)$ qui reflète les productivités immédiates d'un individu qui a été formé par la firme j , mais à l'aide du vecteur $(V_{i1}, V_{i2}, \dots, V_{iN})$ qui reflète les productivités de l'individu une fois qu'il s'est adapté aux caractéristiques des différentes entreprises. Notons T_{jk} le coût de transfert de la firme j à la firme k . T_{jk} est constitué de l'investissement en formation nécessaire pour adapter l'individu à l'emploi k .

La firme j est menacée par ce deuxième type de détournement s'il existe une firme k telle que :

$$V_{ij} < V_{ik} - T_{jk} \quad (7)$$

Dans cette situation, on dira que la firme k **domine** la firme j . Dans une économie composée de firmes hétérogènes, on trouvera donc des firmes *dominées* qui sont soumises au détournement de leur main-d'œuvre et des firmes *dominantes*, qui non seulement échappent au débauchage de leurs salariés, mais qui profitent de leur position pour détourner la main-d'œuvre des firmes qu'elles dominent.

Nous défendons ici l'idée que ce deuxième type de détournement est primordial. Il y a rarement de mobilité professionnelle sans transformation de la main-d'œuvre. En outre, un détournement du premier type peut toujours s'interpréter comme un détournement de deuxième type particulier dont le coût de transformation est nul ($V_{ik} = v_{ij}^k$ et $T_{jk} = 0$). On peut donc considérer que tout détournement de main-d'œuvre relève d'un détournement avec

On aura : $M_{ij} = v_{ij}^j$, donc $M_{ij} > 0$, la firme peut financer la formation spécifique.

formation. Cette notion nous permet de donner une nouvelle interprétation de certains phénomènes singuliers que nous avons soulignés en introduction, et notamment le fait que les apprentis « mobiles » gagnent souvent plus que ceux qui sont restés dans l'entreprise formatrice. Un apprenti qui change d'entreprise peut en effet perdre le bénéfice du capital humain spécifique qu'il a accumulé dans l'entreprise formatrice, mais, dans un second temps, il profite des opportunités de formation offertes par la nouvelle entreprise pour accroître son portefeuille de compétences. Lorsqu'un apprenti change d'entreprise ou de secteur, il s'appuie sur les compétences qu'il a acquises pour en développer d'autres dans son nouvel emploi et améliore ainsi son efficacité productive [Werwatz, A. (1997)]. D'une façon générale, cela nous amène à relativiser fortement le rôle des compétences spécifiques. Une firme qui dote ses salariés de compétences spécifiques n'est pas assurée de conserver sa main-d'œuvre dans la mesure où ces compétences spécifiques ne suppriment pas ce deuxième type de détournement. Les firmes qui conservent leurs salariés sont celles qui dominent leurs concurrentes ; c'est-à-dire celles qui, compte tenu de leur position sur le marché des biens, de leur organisation productive et de leur intensité capitaliste, valorisent le plus le travail de leurs salariés.

III. - L'INVESTISSEMENT FORMATION DANS LE CAS D'UNE CONCURRENCE IMPARFAITE

Les risques de détournement dans le cadre d'une économie composée de firmes hétérogènes ayant été définis, nous pouvons maintenant analyser les implications de ces risques sur les décisions de la firme en matière de formation.

III.1. Les hypothèses du modèle

On considère que chaque entreprise est constituée d'un seul type de poste⁴ et on suppose que les besoins de main-d'œuvre de chaque firme sont déterminés de manière exogène : n_j représente le nombre de salariés qualifiés supplémentaires désirés par la firme j .

$$n_j = N_j^* - N_j^{t-1} \quad (8)$$

où N_j^* représente l'effectif désiré de la firme à la période t et N_j^{t-1} son effectif à la période $t - 1$.

⁴ De façon plus générale, si l'on considérait plusieurs types d'emplois, une firme pourrait être dominée pour une partie de ses salariés, pour certains postes seulement. Le raisonnement proposé ne serait toutefois pas modifié.

Les individus non-qualifiés ont une productivité que l'on considère comme nulle dans toutes les entreprises. Les entreprises présentent des rendements d'échelle constants par rapport aux individus qualifiés : chaque salarié rapporte a_j à la firme j jusqu'au point N_j^* ; une fois cet effectif atteint, les salariés supplémentaires sont inutiles, leur valeur est nulle.

Les coûts de formation sont donnés par une fonction continue $C = C(m)$, avec $C'(m) > 0$, $C''(m) > 0$. La forme retenue est une fonction quadratique du type :

$$C(m) = u m^2 + b \quad \text{avec } u > 0 \text{ et } b > 0 \quad (9)$$

Cette hypothèse reflète les des-économies d'échelle du processus de production de compétences : l'augmentation du nombre d'apprentis dans l'entreprise, faisant augmenter le ratio élèves/formateur, entraîne une baisse de la qualité et de l'efficacité de la formation [Rosen, S. (1987)].

III.2. La firme dominée et la firme dominante

Considérons un système composé de deux firmes : une firme A et une firme B. On suppose que la firme A domine la firme B, c'est-à-dire que $V_{iB} < V_{iA} - T_{BA}$. La firme A est plus attractive que la firme B ($V_{iA} > V_{iB}$) ; les salariés y sont plus productifs et reçoivent de meilleurs salaires⁵. De plus, la formation est rentable pour la firme A ; la différence ($V_{iA} - V_{iB}$) est supérieure au coût de formation T_{BA} , ce qui permet de financer le transfert des salariés.

III.2.1. La stratégie de la firme A : débaucher le maximum de salariés

Puisque la formation dispensée dans l'entreprise B est transférable, il est moins coûteux pour la firme A d'adapter les salariés formés par la firme B que de former des jeunes inexpérimentés sortant du système scolaire. En effet, l'écart de compétences à combler est réduit. De plus, la durée et le coût des apprentissages successifs se réduisent en raison d'un effet d'expérience et de la complémentarité des apprentissages [Stiglitz, J. (1987)]. Dans ces conditions, la firme A, qui minimise ses coûts de formation, va chercher à faire supporter le

⁵ Dans leur modèle, E. Moen et A. Rosen (2002) supposent également qu'il y a deux types de firmes (des firmes qui forment et des firmes qui détournent la main-d'œuvre) et que les travailleurs sont plus productifs dans les firmes qui détournent la main-d'œuvre que dans les firmes formatrices.

Même si l'architecture du modèle que nous proposons est d'abord fondée sur une dichotomie entre une firme dominée et une firme dominante, cela n'implique pas que le marché du travail soit nécessairement constitué d'un groupe de firmes dominées d'une part et d'un groupe de firmes dominantes d'autre part. Nous verrons en effet dans la section III.7 que les bassins d'emplois peuvent être structurés de multiples façons.

poinds de la formation initiale par la firme dominée en débauchant ses salariés. La firme A formera éventuellement des apprentis si elle ne peut pas débaucher suffisamment de salariés. Nous éliminerons ce cas de figure de notre raisonnement en supposant que $n_A < N_B^{t-1}$: les détournements de la firme A ne sont pas limités par les effectifs de la firme B. La firme A fait donc face à ses besoins en main-d'œuvre uniquement en détournant la main-d'œuvre provenant de la firme B. Nous reviendrons sur cette situation par la suite.

Le **profit de la firme A** est donc égal à : $\pi_A = a_A N_A^* - T_{BA}(n_A)$ (10)

Chaque salarié rapporte a_A à la firme A ; et celle-ci subit un coût de transfert égal à $T_{BA}(n_A)$.

III.2.2. Pour la firme B : faire face à une fuite systématique d'une partie de sa main-d'œuvre

Selon qu'elle forme ou non des apprentis, le **profit de la firme B** est égal à :

Si elle ne forme pas (No Training) : $\pi_B^{NT} = a_B (N_B^{t-1} - n_A)$ (11)

Si elle forme (Training) : $\pi_B^T = a_B (N_B^{t-1} + m - n_A) - C_B(m)$ (12)

- la stratégie « No Training » : la firme B ne recrute et ne forme aucun apprenti supplémentaire et subit un détournement égal à n_A . La firme B n'emploie alors que $N_B^{t-1} - n_A$ salariés. Les gains de la firme B correspondant à cette stratégie sont donnés par (11) ;

- la stratégie « Training » : la firme forme un nombre m d'apprentis et subit un détournement de main-d'œuvre de n_A salariés ; ses effectifs sont alors égaux à $N_B^{t-1} - n_A + m$. De plus, elle supporte des coûts de formation. Son profit est donné par l'équation (12).

Qu'elle forme ou qu'elle ne forme pas, une partie de la main-d'œuvre de la firme B est débauchée par la firme A. Face à ce détournement systématique de salariés, égal à n_A , le problème qui se pose à elle est de savoir si elle doit former ou non des apprentis ; et si oui, en quelle quantité. Le jeu est toutefois résolu à rebours : nous allons d'abord déterminer la valeur de m^* , le nombre d'apprentis qu'il est optimal pour la firme B de former sachant qu'elle subit un détournement systématique d'une partie de sa main-d'œuvre. La deuxième étape consistera à déterminer s'il est préférable pour elle de former ces m^* apprentis ou de s'abstenir de former.

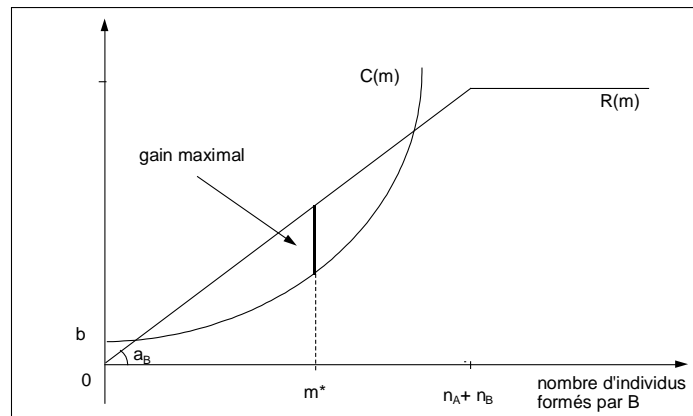
III.3. La détermination du nombre d'apprentis m^* formés par la firme B

Le nombre d'apprentis m^* qu'il est optimal pour la firme B de former est celui qui maximise son profit (équation 12) par rapport à m . La condition de premier ordre donne :

$$a_B - C'(m) = 0 \quad \text{d'où } m^* = \frac{a_B}{2u} \quad (13)$$

On démontre (annexe) que le nombre d'apprentis m^* qui maximise le gain de la firme B n'est pas nécessairement égal à $n_A + n_B$: $m^* \leq n_A + n_B$

Fig. 1 : Nombre d'apprentis maximisant le gain de la firme B



Il peut donc être rationnel pour la firme B de former un nombre d'apprentis inférieur à $n_A + n_B$. Cela signifie que la firme B peut décider de former des apprentis tout en subissant une pénurie de main-d'œuvre qualifiée. Il lui manque en effet $(n_B + n_A - m^*)$ salariés pour atteindre les effectifs qu'elle désire.

III.4. Le dilemme de la firme B : former ou ne pas former ?

Il reste maintenant à déterminer s'il est préférable pour la firme B de former ces m^* apprentis en supportant un coût de formation (et en se trouvant éventuellement en situation de sous-effectif) ou de s'abstenir de former et subir une pénurie de main-d'œuvre encore plus importante. La firme B détermine sa stratégie en comparant ses gains dans chacune de ces stratégies. La firme B préférera former si :

$$\pi_B^T(m^*) > \pi_B^{NT}$$

soit, compte tenu de (11) et (12), si $m^* \cdot a_B > C_B(m^*)$ (14)

Si $m^* \cdot a_B < C_B(m^*)$, il est dans l'intérêt de la firme B de ne pas former et de laisser fuir toute la main-d'œuvre dont la firme A a besoin. La firme B doit donc faire face à une pénurie de main-d'œuvre égale à $n_A + n_B$, mais il est préférable pour elle de subir cette pénurie que de supporter le coût de formation des apprentis. Il ne suffit donc pas que la firme dominée soit capable de financer la formation de l'ensemble des apprentis pour qu'effectivement elle le fasse. En effet, lorsque $\pi_B^{NT} > \pi_B^T(m^*) > 0$, la firme B a les moyens de former des apprentis puisque les gains sont supérieurs aux dépenses de formation ($\pi_B^T(m^*) > 0$), mais il est rationnel pour elle de s'abstenir de former et de rester en situation de sous-effectif.

En revanche, si $m^* \cdot a_B > C_B(m^*)$, la meilleure solution pour la firme dominée est de former m^* apprentis. On peut toutefois noter qu'elle ne parvient pas forcément à satisfaire totalement ses propres besoins de main-d'œuvre. Si $m^* < (n_B + n_A)$, elle ne profite pas entièrement de son investissement-formation et se trouve en situation de sous-effectif. On aboutit à une solution d'équilibre paradoxale : *la firme dominée alimente le marché du travail en main-d'œuvre tout en subissant des pénuries de main-d'œuvre.*

Il convient également de souligner une situation extrême. Lorsque les besoins de la firme A sont supérieurs aux effectifs initiaux de la firme B ($n_A^t > N_B^{t-1}$), la firme B est menacée de subir un détournement total de sa main-d'œuvre. Dans cette situation, la firme dominée est menacée de disparaître. Former des apprentis devient pour elle une question de survie. Pour cela, il est nécessaire qu'elle forme un nombre d'apprentis supérieur à $(n_A^t - N_B^{t-1})$. Ce risque de disparition est encore plus important si l'on raisonne de façon dynamique ou intertemporelle (cf. section III.7).

III.5. Un nombre d'apprentis inférieur à l'optimum social

La situation d'équilibre n'est pas nécessairement optimale. Un planificateur social désirant augmenter le bien-être de la société choisirait en effet un nombre d'apprentis supérieur au nombre d'apprentis effectivement formés. Il choisirait un nombre d'apprentis m^S qui maximiserait le rendement social de la formation S.

S est la richesse produite dans ces firmes, nette des coûts de formation et de transformation :

$$S = (N_B^{t-1} - n_A + m) \cdot V_B + (N_A^{t-1} + n_A) \cdot V_A - C_B(m) - T_{BA}(n_A) \quad (15)$$

La condition de premier ordre de la maximisation de (15) nous donne :

$$V_B - C'(m) = 0 \quad \text{d'où } m^S = \frac{V_B}{2u} \quad (16)$$

Comme $m^* = \frac{a_B}{2u}$ et $V_B = a_B + w_{iB}$, on a nécessairement : $m^* \leq m^S$. On pourrait également

montrer que m^S ne peut être supérieur à $n_A + n_B$. Au-delà de $n_A + n_B$, le rendement de la formation est négatif. On a donc :

$$m^* \leq m^S \leq n_A + n_B \quad (17)$$

La production de richesse est inférieure à ce qu'elle pourrait être. De plus, un certain nombre d'individus n'est pas recruté et formé alors que les firmes auraient été prêtes à le faire. Un accroissement du nombre d'apprentis formés (jusqu'à m^S) se traduirait donc par une augmentation du rendement social de la formation.

Pour atteindre cet objectif, il apparaît nécessaire de réduire les coûts de formation des firmes dominées de façon à ce qu'elles soient en mesure d'accueillir le nombre d'apprentis souhaité (condition 14). Les moyens traditionnellement mis en œuvre consistent à jouer sur les différents paramètres du contrat d'apprentissage ou des formules s'en approchant (alternance). Le niveau du salaire w_{app} , la valeur productive v_{ij} , la durée de l'apprentissage et éventuellement les primes liées à l'accueil de jeunes fixent les termes d'un partage institutionnel des coûts de la formation entre l'individu et la firme [Léné, A. (2002)]. En fixant le salaire w_{app} à un niveau assez faible, les pouvoirs publics contribuent à faciliter l'accueil des jeunes dans les firmes dominées. Néanmoins, il est difficile d'abaisser le niveau du « salaire jeune », w_{app} , en dessous d'un certain seuil jugé socialement acceptable. C'est pourquoi des subventions ou des aides fiscales (crédits d'impôts, exonérations de taxes) peuvent se justifier. Nous y reviendrons plus en détail ultérieurement (section III.7).

III.6. L'effet des asymétries informationnelles sur les risques de détournement

Jusqu'à présent, nous avons raisonné dans le cadre d'une information parfaite : toutes les entreprises connaissent exactement le vecteur de compétences des individus présents sur le

marché du travail. Il n'est pas irréaliste de supposer qu'au moins une partie du capital humain n'est pas observable. Les employeurs potentiels ne connaissent pas forcément avec exactitude l'étendue et la nature de la formation reçue dans l'emploi.

III.6.1. Compétences transférables et incertitude

Dans les modèles qui raisonnent dans le cadre traditionnel formation générale / formation spécifique, l'incertitude sur la nature des compétences acquises dans l'emploi réduit fortement les risques de détournement de main-d'œuvre. D'une certaine façon, l'asymétrie d'information entre l'entreprise formatrice et ses concurrentes augmente le degré de spécificité de la formation reçue dans une entreprise. Lorsque la mobilité est coûteuse, par exemple à cause des efforts de recherche et de sélection, le degré de transférabilité de la formation générale est réduit. La formation générale devient *de fait* quasi-spécifique [Katz, E. et Ziderman, A. (1990)]. Quand la quantité et la qualité de la formation ne peuvent être observées par les employeurs extérieurs, la formation générale n'est pas reconnue à sa « juste » valeur sur le marché du travail [Chiang, S. et Chiang, S. (1990)]. L'information supplémentaire dont bénéficie la firme formatrice par rapport aux autres employeurs lui confère un pouvoir de monopsonne *ex post* [Chang, C. et Wang, Y. (1996)].

Dans le cas que nous explorons ici, l'incertitude ne porte pas sur la productivité future du salarié. La valeur V_{iA} est parfaitement connue par la firme A ; cette dernière sait avec exactitude quelles seront les caractéristiques productives du salarié débauché une fois qu'elle l'aura adapté à son poste de travail. L'incertitude porte sur le coût de transformation T_{BA} .

On peut distinguer deux sources d'incertitude pour T_{BA} . Le coût de transformation peut tout d'abord varier en fonction de l'écart de compétences à combler. De ce point de vue, l'incertitude porte sur les compétences « techniques » effectivement acquises par l'apprenti. Par ailleurs, le coût de transformation peut également varier d'un apprenti à l'autre en fonction de leurs qualités individuelles respectives, de leurs capacités à apprendre dont on peut supposer qu'elles sont hétérogènes. S'il peut y avoir de l'incertitude sur la nature des compétences techniques délivrées aux apprentis, il y en a certainement davantage sur les aptitudes des apprentis [Acemoglu, D. et Pischke, J.-S. (1998)]. Celles-ci se révèlent progressivement au cours de l'emploi et ne peuvent être observées par les employeurs extérieurs ; elles sont ainsi à l'origine d'une asymétrie d'information entre l'employeur initial

et ses concurrents. Cette situation pose problème aux firmes dominantes qui désireraient détourner les apprentis formés par les firmes dominées. Pour un poste donné, elles doivent sélectionner le meilleur candidat parmi des postulants aux qualités hétérogènes et *a priori* inconnues. Notons z_i l'aptitude de l'apprenti i . Le profit de la firme A lorsqu'elle débauche un individu i dont le niveau d'aptitude est z_i devient :

$$V_{iA} - w_{iA} - T_{BA}(z_i) \quad (18)$$

où $T_{BA}(z_i)$, le coût de transformation d'un individu, est une fonction décroissante de z_i .

L'entreprise A maximise son profit en sélectionnant les apprentis dont le niveau d'aptitude est le plus élevé possible. Elle se trouve ainsi confrontée à un problème de sélection adverse d'autant plus important que le licenciement est difficile ou coûteux.

III.6.2. Comment repérer et débaucher les meilleurs candidats ?

Pour résoudre ce problème, les firmes dominantes peuvent tout d'abord sélectionner les apprentis qui ont fait preuve de leurs qualités et dont les compétences ont été certifiées lors des différentes épreuves scolaires et professionnelles. Les examens et les systèmes de certification sont en effet de bonnes sources d'information sur la nature des compétences acquises par les apprentis ainsi que sur leurs aptitudes. La réussite aux diplômes est en effet généralement considérée comme un signal de la capacité générale d'adaptation et de la capacité d'apprendre des individus. On constate en effet que la possession du diplôme pèse fortement sur la qualité de l'insertion professionnelle des apprentis « mobiles ». Ainsi, la probabilité d'accès direct à des emplois en CDI est deux fois plus élevée pour un apprenti diplômé que pour un apprenti non diplômé [Bonnal, L. et Mendes, S. (2000)].

Les firmes dominantes peuvent également inférer le niveau d'aptitude des apprentis à partir de leur parcours professionnel, notamment dans l'entreprise formatrice. Les firmes concurrentes peuvent supposer que les employeurs ne retiendront que les jeunes les plus capables à l'issue de la période d'apprentissage. Il s'agit alors de débaucher les jeunes qui ont été définitivement recrutés par les firmes formatrices. De leur côté, les firmes dominées n'ont aucun intérêt à ce que, face à ce risque de détournement, l'information quant à la qualité des apprentis soit divulguée. Ce phénomène est à rapprocher du processus stratégique qui est au cœur du modèle de D. Bernhardt et D. Scoones (1993) où la promotion d'un salarié signale

aux concurrents sa qualité et menace la firme d'un détournement de main-d'œuvre⁶. Les études de D. Harhoff et T. Kane (1997) et de D. Acemoglu et J.-S. Pischke (1998) confirment ce phénomène. Pour les individus, il est préférable, en termes salariaux, de trouver un autre employeur après avoir été embauché par l'entreprise formatrice que de quitter l'entreprise à l'issue de la période d'apprentissage. S. Bougheas et Y. Georgellis (2004) montrent également que les apprentis quittant leur entreprise immédiatement après la période de formation ont des salaires inférieurs à ceux qui la quittent plus tardivement ou qui y restent. Cela peut s'expliquer par le fait qu'un départ précoce peut être interprété comme un signal négatif : les apprentis « mobiles immédiats » peuvent être considérés comme des individus à qui l'entreprise formatrice n'a pas proposé d'embauche à l'issue de l'apprentissage.

III.7. Limites et points de discussion

Notre modèle comporte deux limites. Tout d'abord, l'essentiel des résultats est obtenu dans un modèle à deux firmes. Ensuite, notre modèle est statique. On peut donc se demander si ces résultats sont transposables à un ensemble plus vaste d'entreprises et lorsque l'on raisonne dans un cadre plus dynamique. Lorsque le nombre de firmes augmente, la concurrence pour l'utilisation de la main-d'œuvre s'exerce essentiellement dans des sous-ensembles du marché du travail. Ces derniers sont constitués par des firmes dont les compétences requises sont proches et entre lesquelles les mouvements de main-d'œuvre sont facilités. Chacun de ces segments constitue un « bassin de débauchage » particulier [Caroli, E., Gance, N. et Huberman, B. (1995)]. Au sein de ces marchés locaux, les relations de concurrence pour la main-d'œuvre qualifiée se complexifient. Chaque entreprise doit non seulement se préoccuper des risques de détournement des firmes qui la domine (ses concurrentes directes) mais doit également prendre en compte, de façon dynamique, le comportement de ses concurrentes indirectes comme dans l'analyse de J.-F. Thisse et Y. Zenou (1997). « Si deux entreprises sont suffisamment éloignées l'une de l'autre, il est raisonnable de dire qu'il n'y a pas de concurrence entre elles. Pourtant, si d'autres firmes sont situées entre les deux firmes de manière à former une chaîne qui les relie, il faut tenir compte d'une concurrence potentielle indirecte. Ainsi, on dira que deux entreprises j et k sont des concurrents potentiels indirects s'il existe des entreprises qui sont des concurrents directs deux

⁶ La marge de manœuvre stratégique des entreprises formatrices est néanmoins limitée ici : celles-ci ne peuvent surenchérir en termes de salaires puisqu'elles sont dominées ; elles ne peuvent pas non plus dissimuler les meilleurs apprentis en s'abstenant de les « promouvoir » si elles veulent les conserver.

à deux, la première étant un concurrent potentiel direct de j et la dernière un concurrent direct de k . Autrement dit, les firmes sont reliées par une chaîne d'entreprises qui sont des concurrents potentiels sur le marché du travail. On capte de cette manière les différents effets que les relations de proximité dans l'espace de caractéristiques entre les firmes sont capables d'engendrer » [Thisse, J.-F. et Zenou, Y. (1997), p.68].

Lorsque l'on prend en compte ce phénomène, les risques de fuite et les mobilités individuelles sont déterminés par la structure de « chaînes de domination » qui s'établissent entre les firmes du marché du travail. Au sein de ces chaînes, certaines entreprises sont appelées à jouer le rôle de point d'introduction de la main-d'œuvre pour toutes les firmes de la chaîne. Les autres firmes opéreront quant à elles une série de transformations intermédiaires. Si la logique des risques de détournements n'est pas foncièrement modifiée, leur ampleur est cependant accrue pour les firmes en positions les plus défavorables. Le risque d'insolvabilité est accru pour elles. Elles sont en effet confrontées à des départs s'élevant à la somme des n_j (n_j étant les besoins en main-d'œuvre des firmes qui les dominent directement), ces n_j étant eux-mêmes déterminés par les besoins des firmes qui se situent en amont dans la chaîne de domination. C'est à ce niveau-là que l'aspect statique du modèle apparaît le plus dommageable dans la mesure où il reflète mal les perpétuels mouvements de main-d'œuvre au sein des chaînes de mobilité.

Par ailleurs, quand on fait croître le nombre de firmes, la différenciation entre les firmes se réduit, le marché s'homogénéise. A la limite, les rentes différentielles a_j tendent à disparaître. La condition 14 devient $0 \leq C_B(m^*)$; on retrouve alors la proposition de Becker selon laquelle l'employeur ne peut financer la formation de ses salariés quand la formation est de nature générale. Des firmes identiques ne (trans)forment des salariés que si leur coût de (trans)formation est nul. On retrouve cette situation dans une configuration caractérisant de nombreux secteurs et qui a été mise en évidence par plusieurs études empiriques (par exemple celle de P. Cahuc *et alii* (1990)) : celle où un ensemble assez homogène d'entreprises est dominé par quelques firmes isolées des pressions concurrentielles et que l'on peut qualifier de « marché professionnel imparfait ». Celui-ci oppose :

- des entreprises soumises à une forte concurrence pour la main-d'œuvre qualifiée. Dans ces firmes, les salariés sont beaucoup plus sensibles aux opportunités extérieures : ils peuvent

espérer obtenir un salaire plus élevé en quittant l'entreprise pour un emploi dans une grande entreprise ;

- des entreprises « non contraintes » par les risques de fuite de main-d'œuvre. Ce sont généralement des entreprises de grande taille dont les salariés peuvent difficilement obtenir un salaire plus élevé en changeant d'employeur. Ces entreprises bénéficient d'un pouvoir de marché qui leur permet de retenir leurs salariés en leur offrant des salaires intéressants.

Dans cette structure de marché, les firmes dominées sont amenées à introduire la main-d'œuvre sur le marché du travail. Cette situation renvoie d'une certaine façon au phénomène que l'on observe en Allemagne. Des travaux empiriques montrent en effet que dans de nombreux secteurs, et dans le textile en particulier [Steedman, H. (1993)], les petites entreprises fournissent aux grandes entreprises de jeunes apprentis expérimentés. Les petites entreprises embauchent davantage d'apprentis que de salariés effectivement nécessaires, s'attendant à ce que certains les quittent peu de temps après avoir achevé leur formation. Pour fonctionner et être viables, ces « marchés professionnels imparfaits » doivent toutefois réunir un certain nombre de conditions. Le coût de la formation doit être réduit, voire nul, pour les firmes dominées qui introduisent la main-d'œuvre. Les études disponibles montrent en effet qu'en Allemagne, pour les petites entreprises artisanales, le coût de formation des apprentis est quasiment nul⁷. Certes, les apprentis représentent un coût net pour la firme, surtout au début. Cependant, leur productivité en fin de période de formation, conjuguée à la faiblesse de leur salaire, rend leur présence globalement profitable à l'entreprise [Marsden, D. (1998)]. Les dépenses de formation sont par ailleurs bien plus faibles pour les petites entreprises artisanales que pour les grandes firmes. Dans les premières, la formation s'inscrit le plus souvent dans l'activité normale de travail, alors que dans les secondes, on mobilise du personnel spécialisé dans la formation et des ateliers spécifiques. Dans la mesure où il détermine le partage des coûts de formation entre l'employeur et le salarié, le niveau de salaire est donc une variable déterminante de l'engagement des entreprises dans la formation de jeunes. Lorsqu'il est trop élevé, cela peut amener certaines firmes à s'abstenir de former des apprentis. En Grande-Bretagne, le système d'apprentissage a périclité à partir des années soixante-dix. Cet échec a résulté en partie d'une augmentation du salaire relatif des apprentis [Marsden, D. (1998)].

⁷ Une étude nationale montre que le coût net annuel moyen pour les petites entreprises (moins de dix salariés) est très faible (1 646 Deutsche Mark (DM)) alors qu'il s'élève à plus de 17 000 DM pour les plus grandes [Acemoglu, D. et Pischke, J.-S. (1998)].

IV. - CONCLUSION

L'analyse des systèmes britannique, allemand et français de formation par apprentissage [Casey, B. (1991), Marsden, D. (1998)] montre que dans une certaine mesure, les diverses mesures d'abaissement du coût du travail (exonération de cotisations sociales, crédits d'impôt, taux de salaire inférieurs au salaire minimum conventionnel, primes à l'embauche...) sont légitimes ; elles sont la compensation nécessaire de l'effort de formation des entreprises qui ne sont pas sûres de pouvoir bénéficier de l'investissement-formation qu'elles ont consenti. Pour assurer un accueil massif de jeunes dans les entreprises, il est nécessaire de réduire le coût de formation au sein de ces firmes. La question est de savoir jusqu'où il est légitime de favoriser l'accueil de jeunes dans les entreprises par une baisse des coûts salariaux sans l'assortir de contreparties garantissant la qualité de la formation dispensée pendant la période d'apprentissage [Campinos-Dubernet, M. (1996)]. Dans le système dual allemand, la régulation de l'offre de formation est forte. Au niveau fédéral, l'Etat exerce une fonction de législation, de contrôle et de coordination globale ; il définit les conditions dans lesquelles est dispensée la formation en entreprise : lieux, qualification des formateurs, programmes, examens. Les entreprises doivent mettre en place des plans de formation en concordance avec des référentiels professionnels nationaux. Ces normes garantissent la qualité de la formation et la transférabilité des compétences. Par ailleurs, ces standards de qualification sont un des moyens d'éviter que les apprentis « subventionnés » soient utilisés comme remplaçants bon marché d'une main-d'œuvre régulière semi ou non qualifiée. Ils limitent ainsi les effets d'aubaine et les effets de substitution (l'entreprise remplace la main-d'œuvre la plus ancienne par une main-d'œuvre jeune afin de bénéficier de la subvention). Grâce à ces différents dispositifs, les petites entreprises sont amenées à « introduire » la main-d'œuvre sur le marché du travail. Elles alimentent le marché du travail en main-d'œuvre qualifiée et sont ainsi à l'origine de filière de mobilité ascendantes.

Le modèle proposé dans cet article complète les approches « institutionnelles » et leur apporte une certaine justification théorique. Dans une économie composée de firmes hétérogènes, les entreprises sont menacées par deux types de détournement de main-d'œuvre. Un premier type de détournement repose sur la transférabilité des compétences et leur utilisation immédiate dans les firmes concurrentes. Le deuxième type de détournement est fondé sur la possibilité qu'ont les firmes extérieures de former la main-d'œuvre qu'elles débauchent. Les firmes concurrentes ne se contentent pas de débaucher des salariés, elles

transforment leurs compétences. En distinguant ces deux types de détournement de main-d'œuvre, l'analyse met l'accent sur le fait que la concurrence pour l'utilisation de la main-d'œuvre qualifiée s'exerce plus particulièrement sur certaines firmes du marché du travail : les firmes « dominées ». Nous montrons qu'il peut être rationnel, pour ces firmes, de former des jeunes qu'elles ne conserveront pas. Ces firmes sont amenées à former non seulement leurs propres salariés mais également la main-d'œuvre destinée à d'autres firmes. Elles alimentent ainsi le marché en main-d'œuvre expérimentée. Mais nous montrons par ailleurs que les firmes qui alimentent le marché en main-d'œuvre qualifiée peuvent paradoxalement se trouver en situation de sous-effectif. Bien qu'elles consentent à former un nombre d'apprentis supérieur à leurs propres besoins, elles peuvent subir des pénuries de main-d'œuvre qualifiée. On aboutit donc à des situations qui ne sont pas socialement optimales et qui peuvent justifier l'intervention des pouvoirs publics pour réguler la formation des jeunes par les entreprises. Il n'y a en effet pas de régulation automatique des systèmes décentralisés de formation. La production de compétences dans les entreprises est confrontée à des obstacles d'ordre structurel qu'il convient de prendre en compte pour rendre ces systèmes viables.

ANNEXE

détermination du nombre optimal d'apprentis m*

- C(m) est une fonction quadratique du type $C(m) = u m^2 + b$
- La fonction de gain G(m) est définie par :

$$\pi_B(m) = (N_B^{t-1} - n_A + m) a_B - C(m) \quad \text{sur l'intervalle }]0 ; n_A + n_B [$$

$$\pi_B(m) = (N_B^{t-1} + n_B) a_B - C(m) \quad \text{sur l'intervalle } [n_A + n_B, +\infty[$$

Montrons que la fonction $\pi_B(m)$ admet un maximum.

C(m) est une fonction croissante, la fonction $\pi_B(m)$ est donc décroissante sur le deuxième intervalle. Elle n'admettra donc un maximum que si elle est croissante sur le premier intervalle.

$\pi_B(m)$ peut être croissante sur $]0 ; n_A + n_B]$ ssi sa dérivée G'(m) est positive.

$$G'(m) \text{ s'annule lorsque } a_B - 2 u m = 0$$

$$\text{i.e. } m = \frac{a_B}{2u}$$

$$G'(m) > 0 \text{ ssi } m < a_B/2u \text{ et } \quad G'(m) < 0 \text{ ssi } m > a_B/2u$$

Ainsi $\pi_B(m)$ est croissante jusqu'au point $m^* = \frac{a_B}{2u}$ et décroissante ensuite.

Ce point appartient à l'intervalle $]0 ; n_A + n_B [$ si $0 < \frac{a_B}{2u} < n_A + n_B$

En revanche, si $a_B > 2 u (n_A + n_B)$, alors $m^* = n_A + n_B$

Tableau 1: Salaires mensuels moyens à l'issue de l'apprentissage* (Allemagne)

Nombre d'années après la fin de l'apprentissage	Taille de l'entreprise formatrice								Tous les apprentis	
	Très petite (<20 employés)		petite (20-200 employés)		moyenne (200-2000 employés)		grande (>2000 employés)			
	Stayers	Movers	Stayers	Movers	Stayers	Movers	Stayers	Movers		
0	2081	2161	2173	2108	2497	2406	2604	2510	2278	2159
1	2598	2549	2614	2727	2915	2870	3106	2954	2774	2742
2	2515	2797	2721	2786	2985	3113	3287	3246	2868	2932
3	2757	2889	2972	3164	3532	3621	3361	3489	3134	3216
4	2887	3196	3246	3305	3815	3956	3792	3856	3405	3502
5	3020	3326	3217	3441	4224	4221	4029	4052	3586	3734

* salaires réels bruts mensuels

source : Bougheas, S. et Georgellis, Y. (2004)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Acemoglu, D., Pischke, J.-S. [1998], « Why do firms train ? Theory and evidence », *Quarterly Journal of Economics*, february, p. 79-119.
- Acemoglu D., Pischke J.-S. [2000], « Certification of Training and Training Outcomes », *European Economics Review*, vol.44, April, p. 917-927.
- Becker, G. S. [1975], *Human Capital, a theoretical and empirical analysis, with special reference to education*, 2^e edition, Columbia University Press, NY.
- Bernhardt, D., Scoones, D. [1993], « Promotion turnover, and preemptive wage offers », *American Economic Review*, vol.83, n°4, p. 771-791.
- Bonnal, L., Mendes, S. [2000], « Faut-il développer la formation par apprentissage ? » in Alcouffe A. et alii (Eds.), *Efficacité versus équité en économie sociale*, tome 2, L'Harmattan, Paris, p. 25-36.
- Booth, A., Stachell, S. [1994], « Apprenticeships and job tenure », *Oxford Economic Papers*, vol.46, p. 676-95.
- Bougheas, S., Georgellis, Y. [2004], « Early Career Mobility and Earning Profiles of German Apprentices: Theory and Empirical Evidence », *Review of Labour Economics and Industrial Relations*, (Forthcoming).
- Cahuc, P., Sevestre, P., Zajdela, H. [1990], « Négociations salariales et segmentation du marché du travail », *Economie et prévision*, n°92-93, p. 43-50.
- Campinos-Dubernet, M. [1996], « L'alternance : innovation pédagogique ou problème institutionnel ? » In *L'alternance : enjeux et débats*. La documentation française, Paris, p. 141-161.
- Caroli, E., Glance, N., Huberman, B. [1995], « Formation en entreprise et débauchage de main-d'œuvre aux Etats-Unis. Un modèle d'action collective », *Revue Economique*, vol.46, n°3, p. 807-16.
- Casey, B. [1991], « Recent Developments in the German Apprenticeship System », *British Journal of industrial Relations*, vol.29, n°2, p. 205-222.
- Chang, C., Wang, Y. [1996], « Human Capital under asymmetric information : the Pigovian Conjecture Revisited », *Journal of Labor Economics*, vol.14, n°3, p. 505-19.
- Charpail, C., Zilberman, S. [1998], « Diplôme et insertion professionnelle après un contrat de qualification », *Premières synthèses*, n°39-3, DARES, septembre.
- Chiang, S., Chiang, S. [1990], « Sharing the cost of investment in general training », *Australian Economic Paper*, vol.29, n°55, december, p. 266-72.
- Clark, D. [2001], « Matching, Screening and Firm Investment in General Training: Theory and Evidence », *Séminaire du Laboratoire de Microéconométrie*, CREST, 15 Novembre.
- Harhoff, D., Kane, T. J. [1997], « Is the German apprenticeship system a panacea for the U.S. labor market ? », *Journal of Population Economics*, vol.10, n°2, p. 171-96.
- Jones, I. [1986], « Apprentice Training Costs in British Manufacturing Establishments : Some New Evidence », *British Journal of industrial Relations*, vol.24, n°3, p. 333-362.
- Katz, E., Ziderman, A. [1990], « Investment in general training : the role of information and labor mobility », *The Economic Journal*, vol. 100, december, p. 1147-1158.
- Lemaire, S. [1995], « Apprentissage : les ruptures de contrat vues par les jeunes et leurs employeurs », *Note d'information*, n°95-38, DEP, Ministère de l'Education Nationale, septembre.
- Léné, A. [2002], *Formation, compétences et adaptabilité. L'alternance en débat*, L'Harmattan, Paris.

- Marsden, D. [1998], Apprentissage, le Phénix renaît-il de ses cendres ? » *Formation-Emploi*, n°61, p. 35-57.
- McLaughlin, K. [1994], « Rent Sharing in an Equilibrium model of Matching and Turnover », *Journal of Labor Economics*, vol.12, n°4, p. 499-523.
- Moen, E., Rosen, A. [2002], « Does poaching distort training ? », *CEPR discussion paper*, n°3468, July.
- Parsons, D. O. [1972], « Specific Human Capital : an application to quit rates and layoff rates », *Journal of Political Economy*, vol.80, n°6, p. 1120-43.
- Rosen, S. [1987], « Some Economics of Teaching », *Journal of Labor Economics*, vol.5, n°4, p. 561-575.
- Sattinger, M. [1979], « Differential rents and the distribution of earnings », *Oxford Economic Papers*, vol.31, n°1, p. 60-71.
- Shaw, K. [1987], « Occupational Change, Employer Change, and the Transferability of Skills », *Southern Economic Journal*, vol.53, p. 702-719.
- Smits, W., Stromback, T. [2001], *The economics of the apprenticeship system*, Edward Elgar, Cheltenham.
- Steedman, H. [1993], « The economics of youth training in Germany », *The Economic Journal*, september, vol. 103, p. 1279-1291.
- Stevens, M. [1994], « A theoretical model of On-the-Job Training with imperfect competition », *Oxford Economic Papers*, vol.46, n°4, p. 537-562.
- Stiglitz, J. [1987], « Learning to learn, localized learning and technological progress », in Dasgupta, P., Stoneman, P. (Eds.), *Economic policy and technological performance*, Cambridge U.P., p. 125-153.
- Thisse, J.-F., Zenou, Y. [1997], « Segmentation et marchés locaux du travail », *Economie et Prévision*, vol.131, n°5, p. 65-76.
- Werwatz, A. [1996], « How-firm specific is German apprenticeship training ? », Humbolt-Universität zu Berlin, *working paper*, n°373, july.
- Werwatz, A. [1997], « Mobility after apprenticeship: how effective is the German apprenticeship system? », *discussion paper 75-97*, Humbolt-Universität zu Berlin.
- Winkelmann, R. [1996], « Employment prospects and skill acquisition of apprenticeship-trained workers in Germany », *Industrial & Labor Relations Review*, vol.49, n°4, July, p. 658-72.