



HAL
open science

Equilibre dynamique, étude de trajectoires dans un système économique. Le cas du marché du travail.

Marie Cottrell, Patrice Gaubert, Joseph Rynkiewicz, Patrick Letrémy

► To cite this version:

Marie Cottrell, Patrice Gaubert, Joseph Rynkiewicz, Patrick Letrémy. Equilibre dynamique, étude de trajectoires dans un système économique. Le cas du marché du travail.. MASHS 2007, May 2007, Brest, France. pp.Cottrell. hal-00139904

HAL Id: hal-00139904

<https://hal.science/hal-00139904v1>

Submitted on 3 Apr 2007

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.

Equilibre dynamique, étude de trajectoires dans un système économique. Le cas du marché du travail.

Marie Cottrell, Patrice Gaubert, Joseph Rynkiewicz, Patrick Letrémy.
SAMOS-MATISSE-CES, CNRS UMR 8174
Paris School of Economy
Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne
90, rue de Tolbiac
75013 Paris
cottrell@univ.paris1.fr

Résumé

Le papier se propose d'étudier la dynamique du marché du travail, en cherchant à caractériser des équilibres dynamiques et des trajectoires possibles.

L'arrière-plan théorique est la théorie du marché du travail segmenté. L'idée est que cette théorie est particulièrement bien adaptée pour rendre compte des trajectoires observées, du fait de l'hétérogénéité des situations des salariés.

1. Introduction, l'approche traditionnelle du marché du travail

Le contexte de cette recherche est la représentation du marché du travail fournie par la théorie économique moderne. Il y a en fait plusieurs approches que l'on peut situer par rapport au schéma néo-classique de base. La référence générale de cette présentation est le Handbook of Labor Economics.

2.1. La notion de marché, l'équilibre offre - demande et ses déterminants.

Le marché met en relation des offreurs de travail et des employeurs, chacun maximisant une fonction objectif. La confrontation des offres et demandes de travail sur le marché détermine le salaire d'équilibre et la quantité de travail fournie. Les caractéristiques de cette solution sont résumées dans l'expression efficacité productive. Ce fonctionnement du marché repose sur un certain nombre d'hypothèses fortes, notamment la parfaite flexibilité du salaire et la stabilité du système, représentée par la fiction théorique qu'est le commissaire-priseur. L'existence d'un chômage durable est expliquée par la rigidité à la baisse du salaire et la notion de salaire de réserve.

2.2. Constatations globales et diverses remises en cause du schéma initial.

La représentation du comportement de l'offreur comparant son salaire de réserve avec le salaire du marché a fait l'objet de différents développements théoriques, le problème principal à résoudre étant de concilier l'existence d'un chômage volontaire avec la rationalité de l'offreur.

Les différentes approches en termes de prospection d'emploi constituent le courant le plus important dans cette perspective. A l'origine il s'agit de mettre en évidence un comportement de l'offreur de travail dans lequel la rationalité est toujours présente mais l'information dont dispose l'agent est imparfaite : il prospecte à la recherche d'un emploi, supportant ainsi des coûts divers, sans avoir une connaissance parfaite des caractéristiques des emplois qui lui sont proposés. Il doit arbitrer entre accepter l'emploi actuellement proposé pour la valeur actualisée du gain attendu, compte tenu de la

stabilité espérée de cet emploi, et chercher un meilleur emploi pouvant être trouvé à une période suivante, mais avec un chômage prolongé et des coûts de recherche supplémentaires. Ceci permet d'introduire dans le schéma à la fois le chômage volontaire et la notion de salaire de réserve, son niveau étant déterminé à l'intérieur du modèle, à partir de la distribution des salaires et de celle de la stabilité des emplois correspondants.

D'autres travaux plus récents essaient de fournir une explication plus précise de ce comportement de choix en approfondissant l'analyse des imperfections dans le fonctionnement du marché, notamment le problème des asymétries d'information. Une voie possible est d'introduire l'incertitude dans les relations sur le marché du travail et des attitudes différentes face au risque prises par les deux types d'agents. C'est principalement ce que fait la théorie des contrats implicites.

Les différents développements produits dans cette approche fournissent une représentation plus fine des comportements, mais de plus en plus éloignée de son objectif premier, expliquer notamment le fonctionnement imparfait du marché du travail ; en fait on obtient, à partir de cette approche, aussi bien un équilibre de sous-emploi qu'un sur-emploi. Dans les efforts d'amélioration de ce schéma, on trouve l'idée des contrats incomplets ou l'approche macroéconomique en termes d'indexation.

Dans le même esprit de glissement de l'approche individuelle à la récupération macroéconomique de la problématique du dysfonctionnement, un autre grand courant de réflexions sur le marché du travail est constitué par la théorie des incitations, et particulièrement par l'approche en termes de salaire d'efficience. A noter qu'alors un résultat majeur par rapport à l'objectif initial est que l'on est passé d'une théorie du chômage volontaire à celle du chômage involontaire.

Différents courants se situent dans cette perspective :

- la vision la plus immédiate est l'approche réelle en termes de coûts de rotation de la main d'œuvre : la firme supporte un coût à chaque fois qu'un salarié, ayant bénéficié d'une formation sur le tas, ayant acquis un savoir-faire dans l'entreprise, change d'employeur pour valoriser cette hausse de la productivité de son travail. Pour éviter d'avoir à supporter ce coût de rotation, la firme rémunère le salarié au-dessus du salaire du marché, le dissuadant ainsi de rechercher un hypothétique emploi mieux rémunéré;

- un courant plus sociologique représenté par l'idée de dons et contre-dons constitue une autre manière de rendre compte de ce comportement visant à stabiliser la main d'œuvre à l'intérieur de la firme : marquer son attachement au salarié par une rémunération supérieure à celle qui est proposée par le marché pour un effort productif donné. En contrepartie, le salarié, se considérant comme bien traité par la firme, est conduit à élever son effort productif percevant ainsi un salaire supérieur à ce que paient les autres firmes. Un intérêt incident de cette approche est qu'elle constitue une certaine forme de prise en compte d'interactions entre les agents avec un processus d'adaptation conduisant au résultat observé.

Ce raisonnement conduit au niveau de la firme, se poursuit au niveau global : les firmes recherchent cet effet incitatif dans une situation concurrentielle dont il ressort que certaines firmes rémunèrent leurs salariés au-dessus du salaire du marché, d'où des rigidités qui peuvent se traduire par un chômage global.

On peut noter que de nombreux travaux empiriques sont venus valider ce schéma sur données réelles. Voir notamment Kruger & Summers, 1988.

Une évolution intéressante, par rapport à la recherche qui va être définie ici, est celle qui s'oriente vers la théorie des organisations, ce qui est une façon de considérer la relation de travail autrement qu'en termes de marché, contrairement à ce que fournissent la plupart des schémas précédents.

Il s'agit toujours de salaire d'efficience mais résultant d'un processus de différenciation à l'intérieur de la firme : on s'appuie sur l'existence de groupes hétérogènes par rapport auxquels les processus d'incitation n'ont pas de raison d'être les mêmes.

On se rapproche dans ce dernier développement de notre démarche, en posant comme point de départ de l'analyse une différenciation structurelle du marché du travail, compris comme la réunion de sous-ensembles fonctionnant selon des logiques différentes.

L'incapacité des modèles standards à répondre à certaines préoccupations comme l'évaluation de l'efficacité de politiques économiques mises en œuvre et les arguments ci-dessus justifient de se tourner vers une autre représentation du marché du travail, vu comme un système économique.

2. La théorie du marché du travail segmenté, intérêt d'une approche dynamique partant d'une représentation plus complexe du marché

2.1. La logique de l'approche en termes de segmentation.

Il s'agit d'une approche théorique non traditionnelle du marché du travail, la théorie de la segmentation, initiée par Doeringer et Piore (1971), ou aussi Taubman & Wachter (1986), qui posent les cadres généraux du raisonnement sur un marché du travail hétérogène.

a) L'hétérogénéité du marché :

- les agents sont plus ou moins fortement marqués par leur propre histoire qui va conditionner leurs choix sur le marché au moins autant que les conditions propres de ce marché ; ignorer ces éléments issus du passé de chaque individu pour ne retenir que les conditions du marché élimine une part essentielle de l'information disponible (voir le débat sur l'instabilité profonde ou passagère du marché du travail américain, voir Farber (1999) ;

- les agents interagissent entre eux et procèdent par apprentissage progressif en utilisant l'information tirée des situations précédentes ; leur comportement dépend ainsi du passé d'une autre manière : l'adaptation nécessaire par rapport aux déséquilibres précédents ; la présentation synthétique de Durlauf (2003) montre bien l'intérêt d'une approche en termes de complexité pour représenter de tels comportements, des effets de groupes et leurs interactions ;

- ce processus concerne également la structure dans laquelle les agents se rencontrent et cette structure elle-même évolue, au sens où certaines des règles de fonctionnement se transforment au cours du processus.

Tout ceci montre que l'approche traditionnelle ainsi que les outils de modélisation qu'elle utilise sont peu adaptés à la complexité des phénomènes qui caractérisent le marché du travail.

b) Définition des segments

On distingue essentiellement deux segments

- Sur le premier segment, il existe des règles institutionnelles et des pratiques d'organisation qui assurent à la fois stabilité et carrières ; il est marqué par des rigidités, le rôle des normes sociales, le poids des habitudes et croyances ; il ne peut être analysé en termes de confrontation offre-demande et prix d'équilibre ;

- Le second segment possède des mécanismes de marché standard, mais comporte lui aussi des facteurs d'hétérogénéité importants ;

c) Les trajectoires

La notion de trajectoire devient essentielle pour comprendre la dynamique du système. Il peut s'agir de trajectoire à l'intérieur d'un même segment et entre segments (retour au primaire ou exclusion durable). Cela amène à s'interroger sur le rôle du chômage, s'agit-il d'un intermédiaire entre les deux situations, plutôt rester au chômage pour revenir au primaire que passer par le secondaire ? Faut-il prendre en compte le genre ? Le fait que la moitié (environ) des salariés soit des femmes est-il à prendre en compte dès la construction du schéma d'analyse, alors que ceci est généralement oublié

Dans cette optique, les déplacements entre emplois ne sont pas aléatoires. Il faut avoir parcouru préalablement une succession d'emplois avant d'accéder à un emploi donné. C'est cet ordre dans la succession des emplois qui constitue une chaîne de mobilité au sens de Piore.

L'idée d'un parcours suivi par les salariés dans la recherche de maximisation de leur fonction objectif est particulièrement intéressante, en même temps que la conception d'une économie non homogène du point de vue des mécanismes qui règlent la confrontation entre offreurs de travail et employeurs. ***De là l'intérêt de la mise en évidence de trajectoires et de l'étude de la dynamique du marché du travail.***

2.2. Ce qui manque à cette analyse.

Cependant, les défauts de cette approche novatrice, dans l'état actuel de la recherche, sont importants. C'est une approche essentiellement sociologique, au sens où il lui manque la définition de concepts sur lesquels vont s'articuler logiquement les mécanismes de l'économie segmentée. La mesure statistique des différents composants du marché, les relations entre les catégories analytiques qui vont déterminer la dynamique du système sont souvent remplacées par une description fine des types d'emplois et qualification constituant les segments. Cela veut dire au moins que le schéma théorique est à compléter par rapport à ces observations pertinentes.

Le caractère peu opératoire des catégories définies rend difficile aussi bien la vérification empirique du phénomène décrit que la modélisation de mécanismes dont la description complète ainsi que l'articulation restent à faire. L'absence d'explicitation des mécanismes montrant le fonctionnement de l'ensemble segmenté est un problème surtout si on a pour objectif de fournir des réponses aux questions traditionnellement posées sur l'absence de régulation globale automatique, l'existence de différents types de déséquilibres et l'efficacité de mesures alternatives de politique économique.

Ce que l'on aimerait connaître de façon précise, ce sont des éléments de réponses aux questions suivantes :

- quels sont les comportements des agents spécifiques aux segments distingués ?
- les segments s'influencent-ils entre eux, malgré le fait qu'ils obéissent à des règles de fonctionnement distinctes ?
- quelle circulation s'établit-elle entre eux, et quelles en sont les conséquences ?
- les comportements des agents font-ils évoluer la structure ?

C'est là l'essentiel du schéma théorique qui reste à construire.

3. Méthodologie

Un corollaire de ces faiblesses théoriques se trouve dans le peu de travaux empiriques réalisés dans ce cadre, en dehors de la vérification de l'existence des segments. Pour tenter de répondre à ces questions, et en nous plaçant dans la perspective de la théorie du marché du travail segmenté, nous travaillons sur des données réelles, issues de l'Enquête EMPLOI de l'INSEE. Notre travail consiste donc en plusieurs étapes.

a) Mise en évidence de la réalité de la segmentation

On cherche à identifier des sous-ensembles du marché bien définis par des caractéristiques de l'emploi nettement différenciées. Le type de données dont on dispose concerne les salariés et pas les firmes, ce qui veut dire qu'il sera seulement possible d'identifier ces sous-ensembles par les caractéristiques des situations salariales dans lesquelles ils se trouvent et pas par la formation de ces situations qui relèvent de la politique choisie par les firmes.

Pour les salariés ces situations constituent une donnée exogène entre lesquelles ils exercent éventuellement un choix. On peut établir une relation entre ces situations et les segments énoncés dans la théorie, bien qu'il y ait plusieurs conceptions de ce que signifient primaire et secondaire. Pour certains l'essentiel est dans les pratiques des firmes et la succession des positions occupées (chaînes de mobilité). Pour d'autres, c'est la qualité des emplois, notamment les notions de carrières et de précarité, qui différencie les segments. Ici faute d'informations sur la pratique des firmes en matière de gestion de la main d'œuvre, on privilégie plutôt la deuxième acception.

b) Reconstruction et études des trajectoires

L'observation des situations occupées par chaque salarié sur une période assez longue (12 ans) doit faire apparaître des mobilités, point sur lequel la théorie du marché segmenté est relativement obscure. Il doit être possible de faire apparaître

- le rôle du segment secondaire par rapport au primaire : simple transition (première entrée sur le marché ou retour au marché après une interruption) ou type de situation dans lequel se retrouvent les salariés dont la qualification ou la branche est dépassée technologiquement ?

- le rôle joué par la situation de chômage complet par rapport aux deux autres situations : en cas de sortie du primaire par le chômage, peut-on y retourner directement, ou par l'intermédiaire du secondaire, ou encore est-on passé dans une alternance d'emplois précaires et de chômage complet ?

Une étude exploratoire (Gaubert et Cottrell, 1999), a déjà été conduite sur le panel américain en utilisant les années 1984 à 1992, soit 9 années pour lesquelles on dispose d'un grand nombre d'informations sur la participation au marché du travail de chefs de famille.

4. Les données :

Nous travaillons sur les données recueillies dans l' «Enquête Emploi» de l'INSEE.

Cette enquête est annuelle et a commencé en 1970. Son questionnaire a été révisé régulièrement, notamment à la suite de chaque recensement. Après la modification majeure à la suite du recensement de 1990, le questionnaire est resté stable jusqu'en 2002, date à laquelle il a été complètement remanié. La conception même de l'enquête a changé, puisqu'elle est devenue trimestrielle. Ceci nous a conduit à ne considérer que les années de 1990 à 2002, soit 13 années.

D'autre part, on n'a conservé que la population active, qui comprend les actifs occupés et les chômeurs. Et compte tenu de leurs spécificités, nous avons enlevé les agriculteurs de la base de données. Ces données comportent plus d'un million d'observations, qui correspondent à des couples (individu, année), représentés par plusieurs centaines de variables.

Les variables sont de deux sortes : quelques variables décrivent l'individu (sexe, âge, diplôme, nombre d'enfants, région d'habitation, l'activité professionnelle du père, ...), les autres (les plus nombreuses) décrivent sa situation par rapport au marché du travail. La plupart des variables sont qualitatives (réponses aux questions de l'enquête), certaines autres (l'âge, le salaire, l'ancienneté dans l'emploi, l'ancienneté, ...) sont quantitatives.

Dans cette première étape, on a travaillé sur un échantillon à 3% tiré aléatoirement dans la population totale, on a donc considéré 30 000 observations (réparties équitablement sur l'ensemble de la période de 13 ans). Un tiers des personnes interrogées chaque année est de nouveau interrogée l'année suivante, ce qui fait qu'en moyenne, chaque individu n'est interrogé que 3 années consécutives. Il ne s'agit donc pas d'un panel. Pour chaque

individu, nous avons veillé à conserver ses trois observations consécutives et éliminé les individus qui n'étaient présents qu'une ou deux fois.

La première étape du travail a consisté en la sélection des variables, beaucoup sont redondantes, certaines caractérisent peu la situation du salarié par rapport au marché de l'emploi. Au cours de cette première étape, il a fallu aussi recoder beaucoup de variables, soit parce qu'elles avaient un nombre excessif de modalités, soit parce que des non-réponses correspondaient à des situations concrètes dans certains cas, alors qu'elles correspondaient à des valeurs manquantes dans d'autres cas.

On a ainsi conservé 22 variables principales qualitatives décrivant la situation des individus sur le marché de l'emploi, et regroupé certaines de leurs modalités pour se ramener à 99. On a également sélectionné 28 autres variables comme variables supplémentaires (tant qualitatives que quantitatives).

5. Classification des données sur une grille de Kohonen (8 par 8), segmentation des situations sur le marché du travail

On se propose ensuite de classer les 30 000 observations distinguées par l'identifiant de l'individu et par l'année d'observation. Tous les individus apparaissent à trois endroits de la table de données, puisqu'ils sont interrogés trois années consécutives (sauf au début et à la fin des 13 années).

Comme les 22 variables utilisées dans la classification sont qualitatives, on commence par les transformer en données quantitatives, en réalisant une analyse des correspondances sur les 22 variables et leurs 99 modalités. Chaque observation est alors mesurée par 63 variables quantitatives qui sont les nouvelles coordonnées dans les axes factoriels.

Ensuite, on classe sur une grille 8 par 8 ces 30 000 observations par l'algorithme de Kohonen. (Voir Cottrell et al., 2003). On prend un nombre total d'itérations de 150 000 (soit en moyenne 5 tirages par point). On n'effectue aucun prétraitement puisque les composantes factorielles sont déjà centrées et réduites.

On représente les 64 classes avec leurs contenus (Fig. 1). Les observations (individu, année) sont représentées au moyen de leurs 6 premières composantes factorielles (de plus grandes variances).

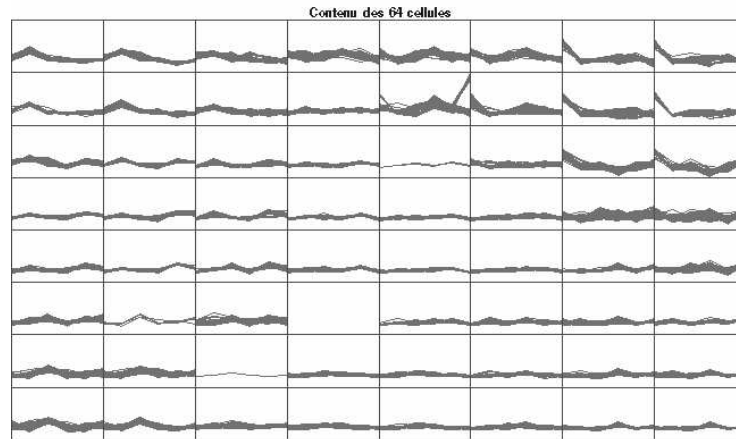


Fig. 1 : Contenus des 64 classes

On constate que les observations se répartissent de manière régulière sur les 64 classes, seule une classe est vide (la classe 30).

Sur ces 64 classes, on peut représenter des statistiques élémentaires de toutes les variables ayant servi à la classification, ainsi que des variables supplémentaires. On représente ci-dessous trois répartitions

- par modalité de la variable FI à deux niveaux (FI=1 : actif occupé, FI=2 : chômeur), cette variable n'a pas participé à la classification
- par modalité de la variable FIP, qui correspond à l'occupation de l'individu au cours de l'année précédente (FI=1 : travaillait, FI=2 : chômeur, FI=3 : en formation, étudiant, en stage, FI=4 : militaire du contingent, FI=5 : retraité, FI=6 : retiré, FI=7 : femme au foyer, FI= 8 : autre inactif).

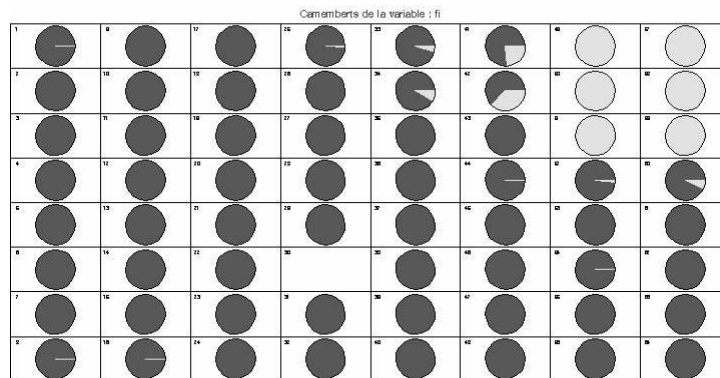


Fig. 2 : La couleur claire correspond aux chômeurs, ils sont tous en haut et à droite

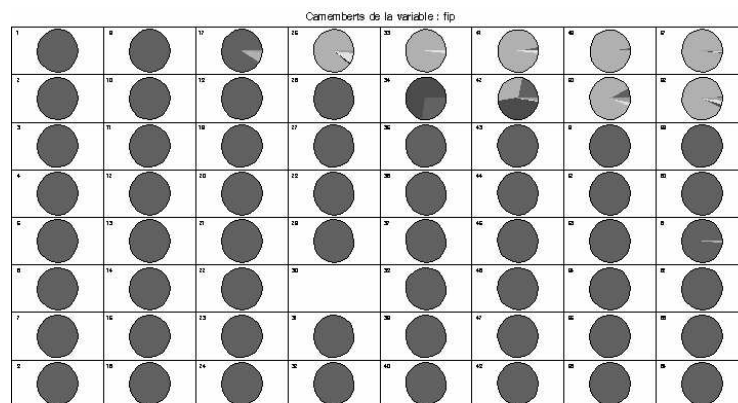


Fig. 3 : vert = travaillait, jaune = chômeur, bleu = étudiant ou stage, violet = service militaire, gris et rouge = retraité, retiré, bleu clair = femme au foyer, vert clair = autres)
 Les principales modalités (vert foncé pour actif occupé, jaune clair pour chômeur) sont très stables d'une année à l'autre, mais les chômeurs des classes 45, 53 travaillaient l'année d'avant, les actifs occupés des classes 33, 34 étaient au chômage l'année précédente, les modalités 3 à 8 de l'année précédente ont conduit aussi bien à l'emploi qu'au chômage.

Les classes obtenues sont ensuite décrites au moyen de toutes les variables. En raison des propriétés d'auto-organisation de l'algorithme de Kohonen, les classes voisines se ressemblent, les classes distantes sont très différentes. Par exemple, dans le coin en haut à gauche, on trouve les travailleurs à leur compte, artisans, sans horaires précis. En haut et à droite, sont placés les chômeurs, en bas à droite les ouvriers, au centre les employés et professions intermédiaires. Les actifs à temps partiel, majoritairement des femmes, se trouvent au en bas et à gauche de la carte, enfin les cadres et professions intellectuelles sont au centre sur le bord gauche.

Le calcul des valeurs-test des variables qualitatives, des moyennes conditionnelles pour les variables quantitatives permettent d'affiner cette description.

On peut ensuite regrouper ces 64 classes en 7 superclasses, en pratiquant une classification hiérarchique des 64 vecteurs codes. En raison de la propriété d'auto-organisation de l'algorithme de Kohonen, ces superclasses ne regroupent que des classes contiguës. On obtient ainsi une segmentation argumentée et précise du marché du travail, où l'on espère retrouver les segments classiques identifiés par les auteurs comme Doeringer & Piore (1971), ou bien Héloïse Petit dans sa thèse. Ces 7 segments sont représentés Figure 4.

On peut identifier aisément ces segments, à partir des composantes des vecteurs codes qui les représentent, et aussi en étudiant la répartition des variables qui n'ont pas servi à la construction des clusters. La classe 5 est formée d'artisans, commerçants, travailleurs indépendants. La classe 3 comprend les cadres et les professions libérales. La classe 4 correspond aux femmes employées à temps partiel. La classe 6 comprend les ex-chômeurs, ceux qui étaient sans emploi l'année précédente, en tant que militaires, stagiaires, etc. La classe 2 comprend les salariés en situation «normale» employés, ouvriers, professions intermédiaires. Les intérimaires et précaires sont dans la classe 1. Les chômeurs composent quasi exclusivement la classe 7.

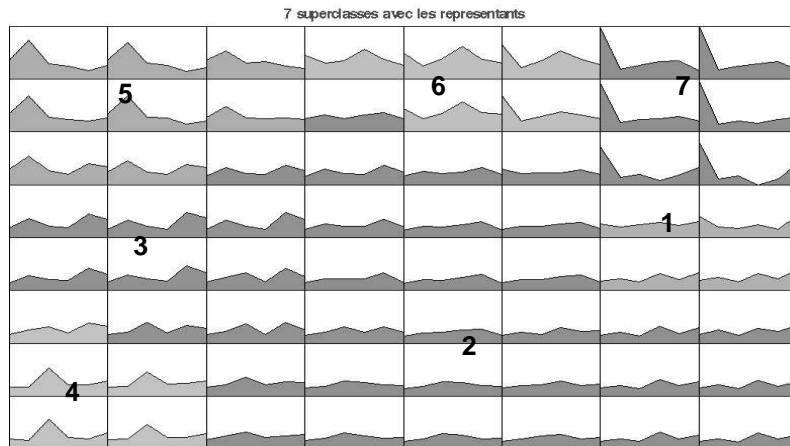


Fig. 4 : Définitions des 7 segments

5. Les trajectoires et leur reconstruction

Comme chaque individu est interrogé trois années de suite, on peut donc observer ses changements de classe. Nous proposons de modéliser ces changements par une chaîne de Markov, qui permet de simuler des trajectoires et aussi de calculer une distribution limite (si les conditions ne changent pas).

On étudie d'abord la nature de cette chaîne de Markov. On a découpé la période 1990 - 2002 en trois périodes, (1990-1993, 1994-1999, 2000-2002) selon l'allure de la courbe de chômage dans la population observée (Fig. 5).

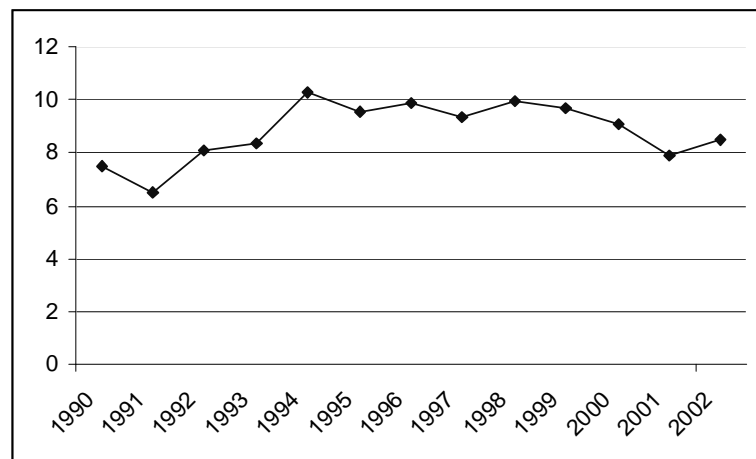


Fig. 5. Evolution du taux de chômage mesuré sur la population

On estime les trois matrices de transition au moyen des transitions observées dans l'échantillon (voir Table 1), et on teste l'hypothèse de rupture en 93 et/ou en 99, par des tests du maximum de vraisemblance.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
L1	45,22%	28,26%	3,04%	3,48%	0,00%	1,30%	18,70%
L2	1,13%	90,62%	2,29%	2,19%	0,74%	0,07%	2,95%
L3	0,37%	10,52%	83,54%	2,23%	1,98%	0,00%	1,36%
L4	0,90%	12,03%	3,59%	78,64%	0,36%	0,00%	4,49%
L5	0,13%	1,91%	1,02%	0,51%	95,41%	0,13%	0,89%
L6	16,35%	33,96%	3,77%	13,84%	2,20%	7,86%	22,01%
L7	0,00%	0,19%	0,00%	0,00%	0,37%	38,10%	61,34%

IDOBS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
L1	54,32%	22,05%	3,41%	5,45%	0,68%	2,27%	11,82%
L2	1,03%	91,78%	2,35%	2,42%	0,36%	0,02%	2,05%
L3	0,72%	9,55%	82,91%	4,57%	0,72%	0,00%	1,52%
L4	1,83%	10,52%	3,57%	79,04%	1,04%	0,26%	3,74%
L5	0,19%	2,10%	0,48%	1,05%	94,27%	0,38%	1,53%
L6	20,32%	24,38%	5,30%	19,96%	3,53%	7,60%	18,90%
L7	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,28%	36,19%	63,53%

IDOBS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
L1	46,94%	27,55%	4,08%	8,16%	1,02%	1,02%	11,22%
L2	0,61%	92,73%	2,02%	2,22%	0,51%	0,00%	1,92%
L3	0,00%	10,67%	79,78%	6,74%	1,69%	0,00%	1,12%
L4	2,46%	10,66%	4,51%	79,51%	0,41%	0,00%	2,46%
L5	0,63%	3,16%	0,00%	1,27%	93,04%	0,00%	1,90%
L6	39,08%	26,44%	2,30%	11,49%	2,30%	1,15%	17,24%
L7	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,73%	31,39%	67,88%

Table 1 : Les trois matrices de transitions (1990-1993, 1994-1999, 2000-2002)

On conclut à l'existence de ruptures en 93 et/ou 99 pour la plupart de ces lois conditionnelles, comme indiqué sur le tableau joint figure 6.

Conditionnellement à	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7
Rupt. en 94 / Pas de rupt.	*	*	*			*	
Rupt en 99 / Pas de rupt.						*	
Rupt en 94 et 99 / pas de rupt.		*	*			*	
Rupt en 94 et 99 / Rupt en 94						*	
Rupt en 94 et 99 / Rupt en 99	*	*	*			*	

Fig. 6 : Les * indiquent l'existence de ruptures pour les tests considérés et les lois conditionnelles en jeu.

Cela nous conduit à considérer une **chaîne de Markov non homogène** où les probabilités de transitions dépendent de l'année. On note alors p_{ij}^n la probabilité de passer de la classe i à la classe j entre l'année n et l'année $n+1$, et pour i et n fixés, le vecteur $(p_{i1}^n, p_{i2}^n, \dots, p_{i7}^n)$ définit une distribution de probabilité conditionnelle au fait de se trouver dans la classe i au cours de l'année n . Tous les coefficients p_{ij}^n sont estimés au moyen des transitions observées dans l'échantillon pour chaque année.

Ces lois conditionnelles permettent de construire par simulation des trajectoires tout au long de la période d'étude (soit 13 ans et 12 transitions).

Ces trajectoires peuvent à leur tour permettre d'estimer une chaîne de Markov « moyenne », la matrice de transition estimée est Table 2, et la distribution limite (qui a un sens si l'on s'autorise à faire une moyenne sur la période, c'est-à-dire si les changements ne sont pas trop violents) est Table 3.

IDOBS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
L1	52,7%	22,0%	4,6%	4,1%	0,5%	2,4%	13,7%
L2	1,0%	92,2%	1,8%	2,2%	0,5%	0,1%	2,2%
L3	0,4%	9,8%	82,7%	3,9%	1,5%	0,0%	1,6%
L4	1,6%	10,9%	3,8%	79,4%	0,4%	0,2%	3,6%
L5	0,2%	1,9%	0,4%	1,0%	95,3%	0,0%	1,2%
L6	20,4%	28,0%	4,1%	17,6%	2,7%	7,6%	19,7%
L7	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	36,8%	62,8%

Table 2 : Matrice « moyenne » de transition, C1 : intérim, CDD ; C2 : ouvriers, employés, intermédiaires CDI TPLEin ; C3 : cadres ; C6 : précaires, jeunes, chômeurs de l'année précédente ; C7 : chômeurs

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
3,1%	52,0%	9,9%	11,5%	12,5%	3,3%	7,8%

Table 3 : Régime stationnaire

Ces valeurs limites sont très proches des pourcentages observés dans la population :

3,63%	53,13%	10,91%	9,79%	9,72%	4,23%	8,60%
-------	--------	--------	-------	-------	-------	-------

On remarque que de la classe 7 des chômeurs, on ne sort que par la classe 6 qui est logiquement la classe des chômeurs de l'année d'avant. Cette transition est donc un peu trompeuse, parce qu'elle cache les passages ultérieurs vers les autres classes.

Quelques exemples de trajectoires sont Fig.7 :

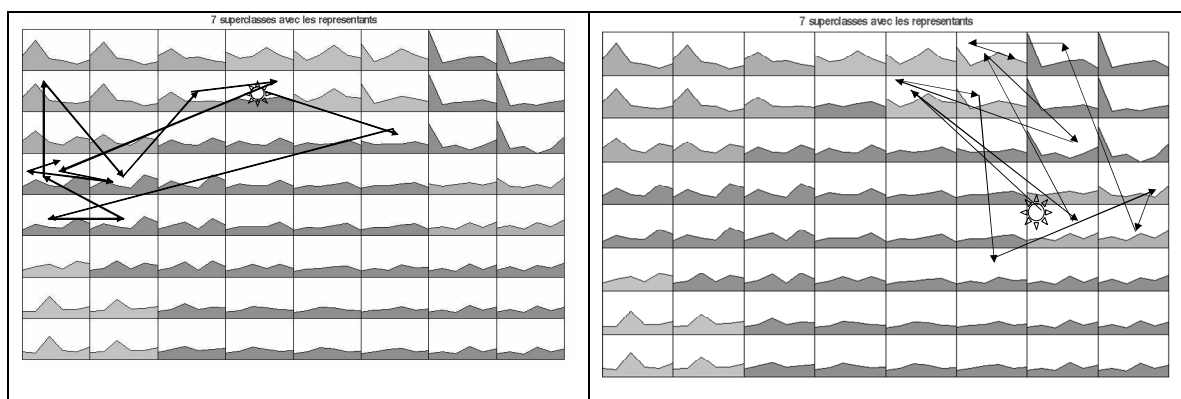


Fig. 7 : Deux trajectoires bien distinctes, à gauche un salarié plutôt cadre, qui se met à son compte en alternance avec son statut de salarié ; à droite, un salarié qui « tourne » autour du chômage sans « décoller ».

6. Conclusion et perspectives

Nous mettons en évidence l'existence de segments dans le marché du travail. Et nous avons reconstruit des trajectoires possibles d'un segment à l'autre pendant les 13 années d'études.

Reste à classer ces trajectoires pour chaque ensemble de trajectoires issues de la même classe en 1990, pour y découvrir des comportements typiques. Reste aussi à tâcher d'expliquer ces types de trajectoires par le « profil » personnel du salarié, profil qui sera construit à partir des variables qui ne sont pas intervenues dans la classement.

Références

Cottrell M., Ibbou S., Letrémy P., Rousset P. (2003), Cartes organisées pour l'analyse exploratoire des données et la visualisation, *Journal de la Société Française de Statistique*, 144, n°4, 67-106.

Durlauf, S. N., (2003), "Complexity and empirical economics", WP University of Wisconsin, Fév., 22 p.

Doeringer P.B. e. Piore M.J. (1971), *Internal Labor Market and Manpower Analysis*, Heath and Co., 1971, voir aussi *Handbook*, op.cit., vol. 2, ch. 21.

Farber, H. S., (1999), "Mobility and stability" in *Handbook of Labor Economics*, vol. IIIB, O. Ashenfelter and D. Card eds., pp. 2439-2483.

Gaubert P., Cottrell M. (1999), A dynamic analysis of segmented labor market, *Fuzzy Economic Review*, Vol. IV, N° 2, p.63-82.

Handbook of Labor Economics, vol. 1, 2, 3A et 3B, North-Holland, 1989 et 2000.

Kruger & Summers (1988), Efficiency Wages and Inter-industry Wage Structure, *Econometrica*, 56, 1988, pp. 259-293.

Letrémy P., Cottrell M. (2003), Working times in atypical forms of employment: the special case of part-time work, in *Connectionist Approaches in Economics and Management Sciences*, Lesage C., Cottrell M., (Ed.), Book Series : Advances in Computational Management Science, Kluwer, 111-129.

Petit H. Piore M., (2003) : les marchés internes, in Allouche J. et Gazier B. (eds), *Encyclopédie des Ressources Humaines*, Vuibert, 1769-1774.

Taubman, P. & Wachter, M. L., (1986), "Segmented Labor Markets" in *Handbook of Labor Economics*, vol. II, O. Ashenfelter and R. Layard eds., pp. 1183-1217.