

Sésame, ouvre-toi ! Analyse des données d'usage d'un moteur de recherche d'annonces d'offres d'emploi : www.keljob.com

Kevin MELLET *

*« Avant l'internet, la recherche d'emploi ressemblait à un parcours du combattant. Mais au moins le chemin était balisé » ***

De nombreux travaux s'accordent désormais sur le fait qu'Internet, en tant que nouvelle technologie de coordination, transforme en profondeur le marché du travail ¹. En particulier, ils considèrent le rôle central joué par l'émergence et le déploiement de sites Internet, organisés en plates-formes à deux versants, chargés de faire converger les offres et demandes de travail : les *job boards*. Loin de simplement accompagner le déplacement du marché vers l'internet, ces intermédiaires ont fourni une impulsion décisive et, désormais, soutiennent très largement les échanges d'information en diffusant des annonces d'offres d'emploi et en constituant des bases de données de *curriculum vitae* (les *cévéthèques*). Cependant, ces travaux diffèrent sensiblement sur la nature des changements en cours et la façon d'en rendre compte au niveau analytique. Au risque de schématiser quelque peu, deux cadres d'analyse peuvent être distingués.

* France Télécom R&D (TECH/LEI) et EconomiX (UMR 7166), kevin.mellet@orange-ftgroup.com

** Corinne Zerbib, 2005, *Rechercher un emploi sur Internet*, J'ai lu, p.33.

1. Cet article s'appuie sur une recherche effectuée dans le cadre d'une thèse de doctorat intitulée *Les marchés numériques du travail. L'émergence de nouvelles technologies de coordination* (Mellet, 2006a). L'auteur remercie la société Keljob.com pour avoir mis en forme les données sur lesquelles s'appuie ce travail, et tout particulièrement son directeur général, Olivier Fécherolle, pour les avoir mises à sa disposition. Il remercie également les participants à la journée d'étude au cours de laquelle ont été discutés les articles qui constituent ce volume de la *Revue de l'IRES*.

D'un côté, les modèles économiques se situant dans le prolongement de la théorie de la prospection d'emploi (Stigler, 1962 ; Devine et Kiefer, 1991) considèrent les effets d'Internet sur les coûts de recherche d'information. Ces modèles prédisent que la réduction massive des coûts de recherche permise par les intermédiaires positionnés sur l'internet devrait se traduire par une amélioration de l'efficacité du marché – réduction du chômage frictionnel et du taux de vacance des postes ; élévation de la qualité des emplois (Autor, 2001). Toutefois, des travaux récents mettent en évidence des effets de second ordre associés à une économie de coûts de recherche quasi-nuls : externalités de réseau et asymétries d'information (Ellison et Ellison, 2005). Certains auteurs expliquent ainsi l'inefficacité d'Internet relativement aux canaux d'information traditionnels par les coûts de recrutement qu'engendre la multiplication des candidatures non qualifiées ¹.

D'un autre côté, des travaux issus de différents courants de l'économie et de la sociologie soulignent que les approches en termes de coûts de recherche d'information sont peu concluantes car elles sont univoques : elles n'envisagent qu'une seule forme, et donc une seule technologie de coordination. En l'occurrence, elles mesurent la distance entre le marché du travail « réel » et le modèle théorique du marché de concurrence pure et parfaite formulé par Walras. Une hypothèse de recherche alternative est proposée par le courant de l'économie des conventions : plusieurs formes de coordination coexistent sur le marché du travail. Dans ce cadre, le format et le contenu de l'information diffèrent selon le mode de coordination privilégié (Eymard-Duvernay et Marchal, 1997 ; Bessy et Eymard-Duvernay, 1997). Dès lors, Internet est susceptible d'agir de manière variable sur l'efficacité de différentes formes de coordination locales : on observe ainsi, sur Internet, une grande variété d'organisations des interactions entre l'offre et la demande (Mellet, 2006a). Ce résultat peut être rapproché des travaux de la nouvelle anthropologie des marchés, qui montrent que les principaux effets des nouvelles technologies touchent aux modalités de qualification des produits et des agents économiques (Callon *et al.*, 2003).

L'objectif de cet article est de montrer le lien étroit qui existe entre les potentialités de l'internet en termes de réduction des coûts et les modifications qu'il induit sur le format et le contenu des informations échangées ². Nous entendons par là souligner le caractère incomplet des approches réduisant l'impact des nouvelles technologies à des questions de coûts. Pour ce faire, nous analysons le fonctionnement d'un moteur de recherche d'annon-

1. Nous renvoyons, pour la discussion de ces approches, aux contributions de Bessy et Marchal sur le recrutement, et de Fondeur et Lhermitte sur les réseaux sociaux, dans ce volume.

2. Pour une approche similaire, s'appuyant sur l'analyse du contenu d'offres d'emploi diffusées sur Internet, voir (Marchal *et al.*, 2005).

ces d'offres d'emploi : www.keljob.com¹ (Keljob). A la différence des *job boards* ou des sites *corporate* de recrutement des entreprises, ce site n'a pas pour vocation première de diffuser des annonces enregistrées dans une base de données propriétaire. En effet, l'activité de Keljob consiste à indexer des annonces diffusées sur divers sites pour les rendre accessibles depuis son portail internet : il facilite ainsi l'agrégation d'informations diffusées de façon totalement décentralisée. L'intérêt que nous portons à ce site est double. D'une part, il est centré sur l'utilisateur, à savoir le chercheur d'emploi, en mettant à sa disposition un outil destiné à lui faire gagner du temps dans sa recherche : un moteur de recherche explorant simultanément le contenu de plusieurs centaines de sites dédiés à l'emploi pour lui renvoyer les annonces correspondant à ses critères de recherche. Autrement dit, sa vocation-même est d'accélérer la prospection d'emploi. D'autre part, la fonction d'agrégateur de Keljob lui interdit d'intervenir de façon intrusive sur l'information : il ne peut imposer un format unique aux multiples annonceurs qui recourent à ses services. Ainsi, nous nous situons, avec Keljob, très clairement du côté d'une intermédiation numérique neutre au sens où elle mobilise l'outil internet pour réduire les coûts de recherche supportés par les candidats à l'emploi sans modifier la nature du bien échangé (Rubinstein et Wolinski, 1987 ; Yavas, 1992). Nous tenterons, à partir de cette analyse, de répondre aux questions suivantes : comment Keljob organise-t-il la mise en relation des offreurs et des demandeurs de travail ? Comment, et à quelles conditions, internet réduit-il effectivement les coûts de recherche supportés par les chercheurs d'emploi ?

Cet article comporte trois sections. La première section est centrée sur les usages du moteur de recherche de Keljob. Nous présentons tout d'abord le modèle d'affaire ainsi que la technologie de coordination de Keljob. Nous exposons ensuite les principaux résultats de l'analyse statistique des requêtes, mettant en particulier en avant une gamme d'« échecs de coordination » qui ne résultent pas de l'absence d'offres d'emploi sur le segment de marché exploré, mais des stratégies de prospection des internautes-candidats. La deuxième section est consacrée aux aspects cognitifs de la recherche d'emploi sur Internet. Généralisant les résultats obtenus avec Keljob, nous montrons que sur Internet, l'incertitude ne porte pas sur la disponibilité de l'in-

1. Nous présentons les résultats d'une analyse statistique réalisée à partir d'un échantillon de requêtes effectuées par des chercheurs d'emploi connectés au portail de Keljob. Ce matériau original se présente sous la forme d'un fichier contenant un enregistrement de l'ensemble des requêtes effectuées sur le site pendant 48 heures en février 2004, soit plus de 33 000 requêtes (*cf.* ci-dessous, encadré 2). Cette analyse est complétée par une observation de la technologie de coordination de Keljob et par deux entretiens semi-directifs avec Olivier Fécherolle (mai 2001 et avril 2004).

formation, mais sur la capacité à traiter toute l'information disponible. La réduction de cette incertitude ne requiert pas, de la part du chercheur d'emploi, un investissement temporel coûteux, mais des compétences cognitives. Du point de vue cognitif, il apparaît que la performance des requêtes est le produit de l'action conjuguée du candidat et des artefacts cognitifs mis à sa disposition par l'intermédiaire : la cognition est distribuée. La troisième section nous permet de traduire ce résultat dans le langage du socio-économiste : l'internet permet d'améliorer le niveau d'information à condition que cette information soit structurée. Des outils sont nécessaires pour structurer l'information et la rendre exploitable. Or, ces outils ne sont pas neutres car ils incorporent des modes de qualification du travail. Nous tirons de cette présentation des enseignements sur l'activité des intermédiaires positionnés sur Internet ainsi que sur la nature spécifique de l'activité de coordination de Keljob.

Les usages du moteur de recherche d'annonces de Keljob

Dans cette première section, nous nous intéresserons à Keljob. Dans un premier temps, nous présentons le fonctionnement de ce site : son positionnement en amont de la chaîne des intermédiaires du marché du travail le conduit à privilégier une intervention *a minima* sur les deux versants du marché. Nous présentons dans un deuxième temps les principaux résultats de l'analyse statistique de l'échantillon de requêtes.

Présentation du moteur de recherche de Keljob

De nombreuses offres d'emploi sont diffusées aujourd'hui sur Internet. Cependant, ce marché est loin d'être unifié, puisqu'à côté des sites strictement dédiés à la diffusion des annonces d'offres d'emploi (généralistes et spécialistes), cabinets de recrutement, entreprises de travail temporaire, et entreprises, via leur portail Internet, disposent souvent d'un espace dédié à la publication des annonces. Pour le chercheur d'emploi, l'accès à une information dispersée implique l'engagement de coûts qui risquent d'annuler les avantages escomptés du recours à l'internet. Le site Keljob s'est développé depuis 2000 autour d'un service consistant à proposer aux chercheurs d'emploi d'accéder aux annonces dispersées sur l'internet à partir d'un même point d'entrée.

Une stratégie commerciale évolutive

Au départ, Keljob a privilégié une stratégie de gratuité, et s'est concentré sur l'indexation d'offres d'emploi diffusées par de gros annonceurs (*job boards* privés et publics). Le référencement d'un volume très important d'annonces attirait de nombreux internautes, dont la présence constituait en re-

tour une incitation pour les annonceurs à être référencés par Keljob. Ce dernier bénéficiait ainsi des externalités indirectes de réseau caractéristiques des marchés à deux versants : l'utilité du site pour les utilisateurs d'un versant du marché (chercheurs d'emplois ou annonceurs) augmente avec le nombre d'agents présents sur l'autre versant (annonceurs ou chercheurs d'emploi). Profitant de cette dynamique vertueuse, Keljob s'est rapidement imposé comme l'un des principaux sites français dédiés à l'emploi (*cf.* ci-dessous, encadré 1).

Cependant, ce positionnement comme moteur de recherche, en amont de la chaîne des intermédiaires du marché du travail, soulevait deux types de problèmes. Premièrement, Keljob a fait l'objet de poursuites judiciaires de la part d'un site dont il référençait les offres sans accord écrit préalable : www.cadremploi.fr. Ce dernier ne considérait pas Keljob comme un partenaire commercial susceptible de lui amener des chercheurs d'emploi, mais comme un concurrent déloyal qui parasitait sa base de données d'offres et procédait, par la mise en place de liens profonds ¹, au détournement du trafic de son site. Finalement, Keljob fut enjoint, en 2001, à cesser le référencement des offres de Cadremploi. Le second problème, qui résulte en partie du précédent, est lié à la recherche d'un modèle d'affaire rentable. Aux Etats-Unis, où la législation en matière de liens profonds est plus souple, et la concurrence entre sites agrégateurs plus vive, un modèle fondé sur la gratuité du référencement et l'insertion d'encarts publicitaires ciblés s'est imposé – à l'image du site www.simplyhired.com, qui référence près de cinq millions d'offres en moyenne, en 2006. En France, les sites agrégateurs ont suivi une stratégie payante. Sur www.optioncarriere.com, le référencement des offres est gratuit, mais chaque fois qu'un internaute clique sur une offre pour la consulter, le site hébergeur de l'offre verse une somme fixe à l'agrégateur (*pay per clic*). Par contre, Keljob a privilégié rapidement une tarification à l'annonce, avec un tarif dégressif. Tandis que les sites institutionnels (Anpe et Apec) sont référencés gratuitement, les grands comptes – i.e. les *job boards* – négocient un tarif avantageux du point de vue du nombre d'offres référencées, et les petits comptes – qui diffusent de petits volumes d'offres – paient le tarif maximum. Ceci-dit, ces trois groupes ne sont pas logés à la même enseigne : la visibilité des offres (leur positionnement sur la page listant les résultats de la requête) est d'autant plus forte que l'annonceur a payé cher. Ainsi, les sites diffusant un nombre élevé d'offres voient leur avantage tarifaire compensé par une baisse sensible de la visibilité des offres, reléguées dans les pages les moins visitées. Keljob a progressivement déployé sa stratégie

1. Un lien simple renvoie vers la page d'accueil d'un site, tandis qu'un lien profond renvoie vers une page interne.

Encadré 1.

Keljob : un site représentatif du marché du travail français ?

Son statut de moteur de recherche d'annonces permet à Keljob, plus encore qu'à ses concurrents et/ou partenaires, de bénéficier de fortes externalités de réseau. Sur un versant, il additionne les annonces émanant d'un nombre de sites croissant dans le temps : 356 sites en août 2004, 1 200 sites en mars 2006. Sur l'autre versant, il récupère l'audience générée par des sites partenaires et se rend attractif en annonçant des volumes d'offres nettement plus élevés que les autres. Voire, sa capacité à attirer simultanément sur sa plate-forme offreurs et demandeurs en nombre constitue la raison d'être de Keljob.

Ainsi, quoique décroissant dans le temps, le nombre d'annonces référencées par Keljob reste toujours bien supérieur à celui des *job boards* classiques. Jusqu'à décembre 2003, Keljob indexait les offres diffusées sur le site de l'Anpe, ce qui lui permettait de présenter un volume considérable d'offres (357 000 offres en juin 2001). En août 2004, Keljob référençait encore 149 074 annonces¹. A titre de comparaison, l'Anpe diffusait en moyenne 100 000 offres sur son site en 2004. Il n'est pas inintéressant de noter qu'à cette époque, l'Anpe revendiquait de 30 à 35 % de parts sur le marché des annonces d'offres d'emploi. Cependant, quelle que soit la part du marché des annonces d'offres d'emploi détenue par Keljob, leur contenu n'est pas représentatif du marché du travail français. Les emplois dans le secteur tertiaire, et tout particulièrement dans les fonctions commerciales et informatiques, ainsi que les offres en région parisienne, sont sur-représentés. Cependant, malgré cette spécialisation *de facto*, Keljob maintient une visée généraliste en adressant son offre de services à l'ensemble des employeurs.

Sur le versant de la demande d'emploi, Keljob a enregistré 1 800 000 visites pour 554 000 visiteurs uniques en avril 2004 (données Xiti-FocusRH). A la même époque, 421 000 chercheurs d'emploi étaient abonnés au service d'alerte e-mail. A titre de comparaison, l'Anpe a reçu en avril 2004 plus de deux millions de visiteurs pour sept millions de visites uniques. Par ailleurs, le profil des chercheurs d'emploi connectés à Keljob est plus proche de la population des internautes que de celle des chômeurs – en moyenne, les utilisateurs de Keljob sont plus jeunes, plus urbains et ont un niveau d'éducation plus élevé (données Keljob).

1. Ces données sont cependant très fragiles. Premièrement, un certain nombre d'annonces référencées sont des doublons, car elles sont diffusées simultanément sur plusieurs sites référencés par Keljob. Deuxièmement, selon Fondeur et Turchziner (2005), en 2004, les annonces diffusées sur le site de l'Anpe n'étaient plus accessibles depuis le site de Keljob, mais étaient encore comptabilisées par le site agrégateur. Cela signifierait que Keljob référençait effectivement environ 50 000 offres, et non 150 000.

commerciale vers les petits comptes – essentiellement des entreprises disposant de leur propre site Internet dédié au recrutement –, plus nombreux et plus rémunérateurs. Et, en retour, certains grands comptes – essentiellement les *job boards* – renonçaient au référencement de leurs annonces sur Keljob, devenu un concurrent à part entière.

Au final, le modèle d'affaires de Keljob se présente comme un hybride entre la logique d'agrégation pure et un modèle de *job board* classique. D'un point de vue commercial, Keljob achète en gros du trafic, qu'il revend au détail : les sites annonceurs rémunèrent Keljob pour qu'il indexe et référence leurs offres ; Keljob rémunère des portails Internet générateurs d'audience pour qu'ils placent le moteur de recherche de Keljob sur leur fenêtre emploi¹. D'un point de vue technique, Keljob est un pur *matchmaker*, un intermédiaire qui met en relation candidats et recruteurs sans intervenir sur le contenu des offres et des demandes. Sans aucune intervention ?

Une intervention *a minima* sur les deux versants du marché

Que ce soit sur le versant de l'offre d'emploi ou sur celui de la demande, une intervention minimale de l'intermédiaire est nécessaire pour cadrer les interactions. Vis-à-vis des annonceurs, cette intervention relève de considérations techniques : la contrainte porte essentiellement sur le référencement des offres. Quant aux candidats, ils doivent être orientés dans leur recherche.

La distinction entre grands et petits comptes est commerciale et technique. Les premiers disposent de bases de données structurées, ce qui permet un échange parfaitement automatisé entre leur serveur et le serveur de Keljob. Une fois par jour, une communication s'établit entre ces serveurs, qui permet de référencer les nouvelles offres et d'effacer les offres obsolètes. Pour les petits comptes, par contre, le référencement des annonces se fait de façon semi-automatique. Le client dispose d'une interface privée accessible en ligne (*Your Keljob*), à partir de laquelle il va définir les informations utiles au référencement de l'annonce.

Dans un cas comme dans l'autre, certains champs doivent être renseignés de manière obligatoire pour que l'annonce soit correctement indexée. Outre la zone géographique, le secteur d'activité/métier, le niveau d'expérience requis, le type de contrat (*cf.* encadré 2, la liste des principaux critères de recherche), un champ spécial permet à l'annonceur de préciser les mots-clés qui, associés à l'offre, permettront le *matching* avec les requêtes des candidats. En effet, les requêtes de recherche portant sur des mots clés – le candidat rédige en langage naturel dans un champ dédié – ne balayent pas le contenu complet des annonces (requêtes dites *full text*), mais uniquement la

1. A titre d'exemple : www.lemonde.fr ; fr.yahoo.com ; www.orange.fr.

liste finie des mots-clés associés à l'ensemble des annonces. Remarquons, à cet égard, que Keljob dispose d'un « service qualité » qui conseille les annonceurs sur les mots clés à associer à chaque offre. Par contre, cette liste de mots clés – qui vient résumer l'annonce, pour s'insérer en quelque sorte entre le titre de l'offre et le descriptif du poste – n'est pas publique, et les mots-clés associés aux annonces ne sont qu'exceptionnellement rendus visibles au candidats dans le corps de l'annonce.

Pour un chercheur d'emploi connecté à l'internet, il est possible d'effectuer une requête de recherche, soit en se connectant directement sur Keljob, soit en accédant à la rubrique « Emploi » d'un site partenaire de Keljob. Dans ce second cas de figure, l'identité visuelle de Keljob est discrète, voire absente, mais les possibilités de paramétrage sont identiques. La page d'accueil du site Keljob invite le candidat soit à effectuer une recherche immédiate par mot clé, soit à accéder à une page de recherche multi-critère. Une fois la requête lancée, l'agent de recherche scrute dans la base de données à la recherche des annonces dont le contenu coïncide avec les critères de départ. Une nouvelle fenêtre s'affiche pour l'internaute, listant les annonces reçues – 25 annonces par page, sur un maximum de 10 pages, soit une limitation de 250 annonces par requête. Les informations sont minimales : titre de l'offre ; société qui recrute ; nom du site ; date de publication. A partir du moment où le candidat clique sur une annonce, il sort de Keljob et est renvoyé automatiquement sur la page de l'annonce, sur le site de l'annonceur. Il peut alors, s'il le souhaite, candidater, soit en ligne, soit par des moyens traditionnels.

Notons par ailleurs qu'une méthode alternative permet d'obtenir des offres : l'abonnement à l'alerte e-mail. Il est en effet possible d'enregistrer ses critères de recherche de manière à recevoir, à intervalle régulier, les annonces nouvelles correspondant à ces critères. Cet outil permet ainsi de routiniser la recherche, en l'automatisant ; par contre, il n'est pas adapté à une modification marginale des critères afin d'améliorer la recherche.

Paramétrage du moteur de recherche et performance des requêtes

Le moteur de recherche constitue le seul outil de mise en relation des utilisateurs avec les offres d'emploi. Son paramétrage constitue donc un enjeu crucial dans la réussite ou l'échec éventuel de la coordination entre offre et demande. Cette section est consacrée à la présentation des résultats de l'analyse statistique effectuée à partir de l'échantillon de requêtes (*cf.* encadré 2). Nous nous intéressons successivement au processus d'arrivée des offres, au degré de complexité des requêtes, aux combinaisons les plus efficaces au regard du nombre d'annonces renvoyées.

Encadré 2.

L'analyse statistique des requêtes

(Source : Mellet, 2006a, annexe 2)

Présentation de l'échantillon

Notre échantillon se présente sous la forme d'un fichier Excel contenant l'intégralité des requêtes effectuées sur le moteur de recherche de Keljob les 28 et 29 février 2004 – soit 33 044 requêtes. Outre l'ensemble des critères renseignés (y compris les mots-clés tels qu'ils ont été rédigés), nous avons accès, pour chaque requête, au nombre d'offres renvoyées. Par contre, nous ne disposons d'aucune donnée concernant l'identité des internautes et le contenu des offres renvoyées.

L'analyse des traces d'usages

Ce travail est à notre connaissance le premier à exploiter un enregistrement de traces d'utilisation d'un site spécifiquement dédié à l'emploi. Il existe cependant une littérature désormais abondante portant sur les traces enregistrées sur le web (Beaudouin et Licoppe, 2002 ; Beauvisage, 2004) et sur les moteurs de recherche (Jansen et Pooch, 2000 ; Assadi et Beaudouin, 2002), et qui met l'accent sur la reconstitution des parcours.

Ne disposant pas de donnée permettant d'identifier les utilisateurs, nous n'avons pu reconstituer les sessions d'utilisation – une session contenant plusieurs requêtes successives émanant de la même personne. Nous nous sommes donc tournés vers une étude du contenu et de la performance des requêtes isolées en matière de coordination. Nous nous sommes servi du nombre d'annonces renvoyées, comme d'un *proxy* de la performance – en formulant l'hypothèse (conforme à la littérature sur les traces d'usage) que le nombre de résultats renvoyés importe pour la réussite de la coordination.

La représentativité de l'échantillon

L'échantillon, qui est globalement représentatif de la population des utilisateurs de Keljob, présente deux biais (comparaison avec des données de Keljob, 2004, à partir des requêtes renseignant le champ « secteur/métiers »). Premièrement, les requêtes ayant été effectuées en fin de semaine, on observe une sur-représentation des demandes émanant de professions n'ayant pas accès à un poste connecté les jours ouvrés (distribution, BTP, transport, hôtellerie). Deuxièmement, les requêtes ne comptabilisant pas les abonnés à l'alerte e-mail, les catégories sur-représentées dans l'abonnement à l'alerte e-mail (informatique, communication, marketing) sont sous-représentées dans notre échantillon, par un effet de substitution.

Les champs statistiquement intéressants

Nous avons retenu pour l'analyse les cinq critères de recherche les plus utilisés : « mot-clé », « localisation géographique », « secteur d'activité/métier », « niveau d'expérience », « type de contrat de travail ». Nous avons

■ ■ ■

■ ■ ■

ensuite identifié deux critères de recherche dominants : secteur d'activité/métier et mot-clé.

Le champ secteur d'activité/métier consiste en une liste finie, affichée dans un menu déroulant, contenant les 31 *items* suivants : Art/Culture ; Communication/Média ; Gestion/Finance/ ; Vente/Distribution ; Commerce/Marketing ; Droit/Fisca ; Enseignement ; Informatique/Télécom ; Administration ; Ressources Humaines ; Tourisme/Hôtellerie ; Santé ; Industrie/Production/Qualité ; Biologie, Physique, Chimie ; Electronique/Mécanique ; Documentation/Traduction ; BTP ; Agriculture/Agro ; Direction ; Environnement ; Aéronautique ; Imprimerie/Presse/Editions ; Banque/Bourse/Assurance ; Automobile ; R&D ; transports/Logistique ; Immobilier ; Artisanat ; Autres...

En raison de la complexité computationnelle associée à un examen des 19 643 requêtes renseignant le champ mot-clé, nous ne disposons pas d'une liste complète des mots-clés renvoyés. Nous avons identifié une pluralité de registres de qualification, dont voici un court échantillon : Registre de métier (Analyste/comptable/secrétaire/dessinateur/fraiseur) ; Registre de poste/activité (Marketing/maintenance/études/stocks) ; Registre de position (Directeur/assistant/responsable/chef) ; Registre de secteur (Environnement/informatique/automobile/telecom) ; Registre de produit logiciel (Java/SAP/Unix/Oracle) ; Registre de l'ironie (boulot stable chez Carrefour/glandeur professionnel).

Nous avons testé la performance des requêtes – mesurée par le nombre d'offres renvoyées – selon le type de critère privilégié. Nous avons divisé notre échantillon en quatre sous-ensembles : i) la base D contient les 5 722 requêtes (soit 17,3 % de l'échantillon) dominées par le champ « secteur d'activité/métier » (ou domaine) ; ii) la base MC contient les 17 021 requêtes (soit 51,6 % de l'échantillon) dominées par le champ « mot-clé » ; iii) la base « D + MC » contient les 5 622 requêtes (soit 17 % de l'échantillon) renseignant les champs « secteur d'activité/métier » et « mot-clé » ; iv) la base « ni D ni MC » contient les 4 679 requêtes (soit 14,1 % de l'échantillon) ne renseignant aucun des deux champs « domaine » et « mots clés ».

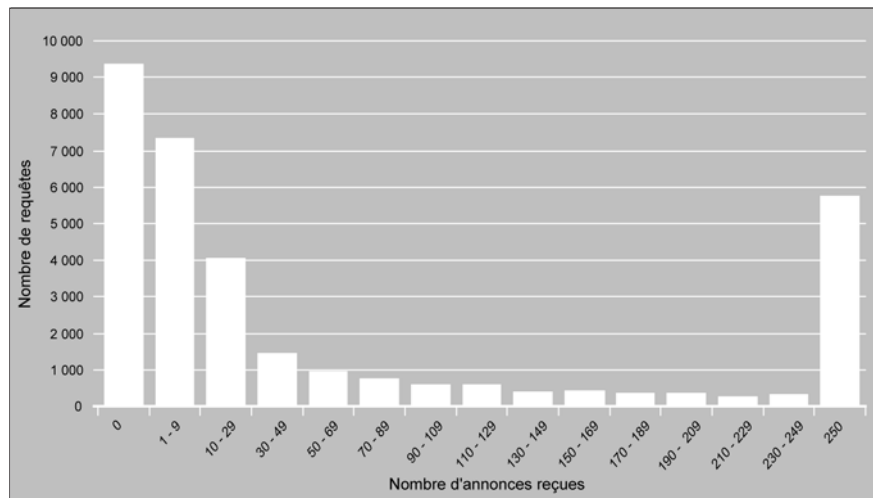
Le processus d'arrivée des offres

Considérons tout d'abord le processus d'arrivée des offres. Il peut être déterminé par des facteurs indépendants des décisions individuelles de recherche. Un « échec de coordination » résulte alors de l'absence d'offres d'emploi sur un segment particulier du marché. Mais ce facteur d'arrivée exogène est-il suffisant pour expliquer l'ensemble des requêtes orphelines ?

D'après le graphique 1, qui présente la distribution des requêtes selon le nombre d'annonces qui leur sont renvoyées, 28 % des requêtes ne renvoient aucune annonce (9 386 requêtes sur un total de 33 044). L'observation d'un

échantillon de requêtes orphelines (Mellet, 2006a: 161) révèle qu'environ un tiers d'entre elles résulte d'une mauvaise utilisation du moteur de recherche : fautes d'orthographe, opérateurs booléens utilisés à mauvais escient, combinaisons de critères contradictoires, etc. D'autres requêtes ont un statut plus ambigu. Telle demande, parfaitement correcte, porte sur un « conducteur d'engin », « expérimenté », dans le secteur du « BTP », en « Afghanistan ». Manifestement, cette requête est trop précise pour ramener la moindre offre. Symétriquement, des retours importants ne sont pas nécessairement synonymes de requêtes couronnées de succès : 17 % des requêtes (soit 5 600) renvoient au moins 250 annonces – ce qui signifie que 5 600 requêtes attrapent entre 250 et 150 000 requêtes, mais que pour chacune de ces requêtes, seules 250 annonces¹, sélectionnées de manière aléatoire, sont renvoyées au candidat.

Graphique 1. Distribution des requêtes selon le nombre d'annonces renvoyées



Source : Keljob, nos calculs.

1. Cette limitation technique ne s'explique pas seulement par les coûts associés à la gestion d'une bande passante suffisamment large pour satisfaire les demandes peu précises. Les gestionnaires du moteur de recherche remarquent en effet que les candidats consultent rarement un grand nombre de pages de réponses. Ce résultat est confirmé par l'analyse des requêtes effectuées sur les moteurs de recherche généralistes, qui montre que leurs utilisateurs consultent rarement plus d'une ou deux pages de résultats (Jansen et Pooch, 2000).

Certes, le critère quantitatif du nombre d'annonces renvoyées ne nous renseigne pas sur le contenu, et donc la valeur des offres d'emploi reçues aux yeux du candidat. Il est donc possible qu'une requête renvoie un nombre « raisonnable » d'offres, mais qu'aucune ne soit pertinente. Ceci-dit, on ne peut en aucun cas considérer que la performance d'une requête est une fonction croissante du nombre d'annonces renvoyées. De plus, le chercheur d'emploi a très clairement le pouvoir de modifier, avec les critères de recherche qu'il privilégie, la taille du marché qu'il explore. Ce pouvoir entraîne non seulement dans certains cas un usage impropre du moteur de recherche, mais il est aussi contraint par sa rationalité limitée. La stratégie du chercheur d'emploi est donc gouvernée par la question suivante : comment gérer l'incertitude si une requête trop sélective assèche le marché, et si une requête trop peu sélective le noie ?

Des requêtes raisonnablement complexes

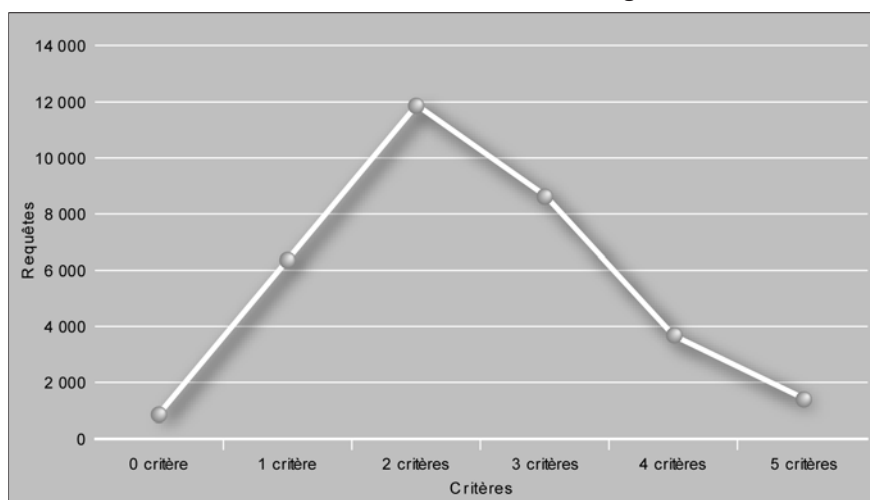
Afin de mieux comprendre ce qu'est une stratégie de recherche, il nous faut savoir comment le candidat paramètre le moteur de recherche. Le site Keljob permet une gamme variée de requêtes, mais incite *via* ses deux moteurs de recherche à deux types de requêtes nettement distinctes : la requête simple consistant à renseigner exclusivement le champ dédié aux mots-clés, accessible directement depuis la page d'accueil ; la requête multicritère qui réclame une (courte) navigation sur le site de Keljob.

Avec cinq critères renseignables ¹, les candidats disposent de 32 combinaisons possibles. Si elles sont toutes utilisées dans notre échantillon, témoignant d'une diversité des usages du moteur, certaines le sont plus souvent que d'autres. Ainsi, la requête renseignant le seul champ « mot-clé » depuis la page d'accueil apparaît 4 106 fois. Autrement dit, la recherche multicritère, qui permet de cadrer davantage la recherche, est très largement employée par les candidats. Le graphique 2, qui présente le degré de complexité des requêtes, montre que plus de trois quarts des requêtes sont des combinaisons de plusieurs critères. Plus précisément, 62 % des requêtes sont « raisonnablement » complexes : elles mobilisent deux ou trois critères de recherche différents. Cette stratégie est assez logique, dans la mesure où toutes les requêtes à zéro critère – requêtes dites « blanches » – attrapent toutes les annonces (et donc renvoient un échantillon aléatoire de 250 annonces parmi

1. Cf. encadré 2. On peut observer que, parmi les cinq critères retenus, tous ne sont pas renseignés avec la même fréquence. La demande la plus fréquente porte sur la localisation géographique (72 % des requêtes). Viennent ensuite le champ « mot-clé » (68 %), le champ « type de contrat » (40 %), le champ « secteur d'activité/métier » (34 %) et enfin, le critère d'expérience (22 %).

les 150 000 possibles) et 80 % des requêtes renseignant les cinq critères sus-mentionnés ne renvoient aucune offre. Il existe donc une relation décroissante entre le nombre de critères de recherche renseignés et le nombre d'annonces renvoyées.

Graphique 2. Distribution des requêtes selon le nombre de critères renseignés



Source : Keljob, nos calculs.

Combinaisons de critères et stratégies de recherche

Il convient maintenant d'étudier l'occurrence ainsi que l'efficacité des combinaisons de critères élaborées par les candidats. Comment se combinent ces critères ? Intéressons-nous aux requêtes raisonnablement complexes, celles qui combinent deux ou trois critères de recherche. Nous remarquons que les combinaisons les plus fréquentes sont : avec 2 critères : « mot-clé + localisation » (17,7 % des requêtes) et « secteur d'activité/métier + localisation » (7 %) ; avec 3 critères : « mot-clé + localisation + contrat » (10,6 %) et « secteur d'activité/métier + localisation + contrat » (4,1 %). À l'inverse, la combinaison à deux critères « mot-clé + secteur d'activité/métier » recueille très peu de suffrages (1,1 % des requêtes). De même, la combinaison à trois critères « localisation + contrat + expérience » (1,1 % des requêtes) est très peu employée par les candidats.

Ainsi, certaines combinaisons apparaissent avec beaucoup plus de fréquence que d'autres, ce qui peut se justifier de deux manières. Premièrement, certains critères importent plus que d'autres pour paramétrer le moteur de

recherche. Il apparaît nécessaire de hiérarchiser les critères de recherche. En effet, des critères tels que la localisation du poste à pourvoir, le type de contrat de travail proposé ou le niveau d'expérience ne suffisent pas à calibrer le moteur de recherche de façon pertinente : ces critères proposent une caractérisation du poste à pourvoir déconnectée d'une qualification portant sur le travail à effectuer. Par contre les champs « mot-clé » et « secteur d'activité/métier » introduisent dans la recherche des termes qui ciblent la recherche à partir de qualifications d'emploi. Deuxièmement, ces deux critères dominants sont rarement activés simultanément. Il est possible que ces critères correspondent à deux façons différentes de qualifier l'emploi, et tendent en conséquence à s'exclure mutuellement.

Afin d'éprouver ces hypothèses, nous avons testé la performance des requêtes selon le type de combinaison employé. La tableau 3 présente la performance des requêtes – soit le nombre d'annonces renvoyées – selon qu'elles incorporent l'un des deux, les deux, ou aucun des deux critères dominants (cf. encadré 2). Premièrement, les résultats confirment que la présence de ces critères conditionne l'efficacité de la recherche : 67 % des requêtes ne renseignant ni le secteur d'activité/métier, ni le mot-clé, attrapent 250 offres ou plus. Deuxièmement, ces critères s'excluent mutuellement : 64 % des requêtes mentionnant simultanément les champs « secteur d'activité/métier » et « mot-clé » ne renvoient aucune offre ¹. Troisièmement, chaque critère de recherche dominant peut être associé à une forme de coordination différente. Les requêtes à dominante « mot-clé » renvoient en moyenne moins d'annonces que les requêtes dominées par le champ « sec-

Type de combinaison Performance (nombre d'offres reçues)	Requêtes « secteur/métier » (D) (%)	Requêtes « Mot-clé » (MC) (%)	D + MC (%)	ni D ni MC (%)
0 offre	6	31	64	4
1 à 19 offres	30	37	26	1
20 à 249 offres	42	25	9	18
Au moins 250 offres	22	7	1	67
Total	100	100	100	100

1. Une autre interprétation est possible : la combinaison de ces deux critères dominants (associés éventuellement à d'autres critères) signale un usage expert du moteur de recherche. En tant qu'expert, l'internaute qualifie avec précision sa recherche, au risque d'élever les échecs de coordination.

teur d'activité/métier » : 37 % des premières renvoient de 1 à 19 annonces, et 42 % des secondes renvoient de 20 à 249 annonces. Ce résultat peut s'interpréter de la façon suivante : le découpage du marché du travail selon la grille « secteur d'activité/métier » est large, relativement au champ « mot-clé » qui autorise un ciblage bien plus précis. Ainsi, la stratégie la meilleure diffère selon l'étendue du marché que le candidat cherche à explorer.

Au final, deux enseignements principaux peuvent être tirés de l'analyse des requêtes. Premièrement, nous avons identifié une gamme d'échecs de coordination qui ne résulte pas de l'absence d'offres d'emploi sur le segment de marché exploré, mais des stratégies de prospection mises en œuvre par les candidats à l'emploi. Deuxièmement, nous avons vu, en ce qui concerne ces stratégies, que l'enjeu principal de la recherche pour les candidats connectés à Keljob se situe dans la découverte et la sélection des règles et procédures effectives de recherche. Ces règles sont développées par les candidats pour trouver un sentier entre les situations caractérisées par un manque d'information et les situations caractérisées par un excès d'information. Il convient à présent d'analyser la nature de ces règles.

La dimension procédurale de la recherche : règles de sélection et distribution de la cognition

Connecté à Keljob, le chercheur d'emploi fait face à 150 000 annonces d'offres d'emploi. Quand bien même il le pourrait techniquement, il lui serait très coûteux d'analyser chacune de ces offres avant de poursuivre le processus de prospection et de candidature. Pour autant, la sélection des offres sur lesquelles il convient de s'informer n'est pas laissée au hasard : la réduction de l'incertitude dépend fondamentalement de la capacité du chercheur d'emploi à élaborer et mettre en œuvre une ou plusieurs procédures de recherche effectives. Aussi, la compréhension des effets potentiels de l'internet sur les coûts de recherche implique que nous nous plaçons dans un cadre ouvert à la rationalité procédurale, définie par H. Simon comme « l'efficacité, au regard des capacités et des limites de la cognition humaine, des procédures mises en œuvre pour choisir des actions » (1978, p. 8, notre traduction). Après avoir mis en évidence la nature spécifique des règles de recherche mises en œuvre par les chercheurs d'emploi connectés au site de Keljob, nous verrons que ces règles ne peuvent être mises en œuvre sans le soutien d'artefacts cognitifs. Nous mettrons ainsi en évidence le caractère distribué de l'activité de recherche.

Faire face à la complexité computationnelle : trois règles de recherche

L'approche classique de la prospection d'emploi met l'accent sur les échecs de coordination résultant de la dispersion des offreurs et des demandeurs de travail – échecs se traduisant, au niveau macroéconomique, par le chômage frictionnel. Les agents doivent en effet consentir un coût – monétaire ou temporel – pour acquérir une offre d'emploi supplémentaire, et sont prêts à patienter plusieurs périodes avant d'accepter une offre supérieure ou égale à leur salaire de réservation¹. Pour reprendre les termes de Dosi et Egidi, ces agents font face à une incertitude de nature substantive : l'information nécessaire à la réalisation d'objectifs spécifiés n'est pas disponible. Dosi et Egidi lui opposent, dans le sillage de Simon, l'incertitude procédurale associée aux « circonstances dans lesquelles les solutions aux problèmes de choix sont contraintes par les capacités computationnelles et cognitives des agents » (Dosi et Egidi, 1991:150, notre traduction). Dans un environnement complexe – i.e. caractérisé par un grand nombre de choix ou d'événements possibles – l'agent ne peut ni explorer systématiquement ces choix, ni même leur attribuer une probabilité. Il doit développer une procédure lui permettant de poursuivre son chemin parmi ces multiples choix. Dès lors, la détermination d'une procédure de choix devient l'enjeu principal du processus de décision.

Afin d'identifier les règles de choix mises en œuvres par les chercheurs d'emploi connectés à Keljob, nous nous sommes appuyés sur les travaux de Norman *et alii.* (2004). Ces derniers s'intéressent au comportement des consommateurs sur les marchés de biens hétérogènes, tels que les produits high-tech. Lorsqu'ils doivent choisir entre un grand nombre de biens ayant chacun un nombre important de caractéristiques, ces consommateurs font face à une incertitude de nature procédurale. Ils doivent donc développer une procédure (ou règle) de sélection efficace pour parvenir à orienter leur recherche parmi de multiples choix possibles. Norman *et alii.* comparent différentes règles de sélection du point de vue du temps nécessaire qu'elles requièrent pour aboutir au choix². Ils identifient trois règles de recherche : la règle de décision compensatoire, la règle d'élimination par aspect et la règle de sélection de panier par aspect (*cf.* encadré 3).

1. La détermination du salaire de réservation constitue l'intégralité du processus de décision du chercheur d'emploi. Une fois cet objectif défini, son comportement est entièrement déterminé par les caractéristiques de l'environnement dans lequel il évolue.

2. A la suite de Simon (1978), le temps de recherche peut être mesuré par le nombre d'étapes – ou opérations computationnelles – qui doivent être exécutées pour résoudre le problème.

Encadré 3.

Trois règles de recherche en incertitude procédurale

Norman *et alii.* (2004) considèrent un consommateur à la recherche du bien qu'il préfère dans un panier de n biens hétérogènes fini $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$. Chacun des n biens possède un nombre fini de m attributs. On considérera par exemple que n'importe quelle voiture possède les attributs suivants : un moteur, une marque, une couleur, des roues motrices, etc. Un aspect – ou qualité – décrit si le bien manifeste une (ou plusieurs) valeur(s) sur l'un (ou plusieurs) de ses attributs. Soit les aspects « 2 roues motrices » ou « gris métallisé » qui se manifestent sur les attributs « nombre de roues motrices » et « couleur » : chaque *item* du panier de biens considéré – par exemple : voitures de tourisme – possède ou ne possède pas chacun de ces aspects.

i) La règle de décision compensatoire

Le consommateur détermine la valeur du bien $i \in X$ en associant une valeur a_{ij} à chacun de ses attributs. La valeur associée au bien i peut donc être décrite à partir de l'opérateur suivant :

$$D(x_i) = \{a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{im}\}$$

La « règle de décision compensatoire » consiste à comparer deux biens entre eux, conserver le meilleur (et éliminer l'autre), le comparer à un autre bien, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'un seul bien.

ii) La règle d'élimination par aspect

La « règle de décision compensatoire » est dominée strictement par la règle d'élimination par aspect (elimination-by-aspect rule - EBA ; pour la démonstration, voir (Norman *et alii.*, 2004)). La règle EBA a été initialement formalisée par Tversky (1972). Intuitivement, suivre une règle EBA consiste à choisir un aspect, et éliminer tous les biens du panier initial qui ne possèdent pas cet aspect. Cette procédure est ensuite répétée avec de nouveaux aspects jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'un bien. Il est possible de décrire l'algorithme EBA ainsi :

Étape 1 : $i = 1$

Etablir la nomenclature du panier de biens : $X^0 = X$

Étape 2 : Définir un aspect γ_i sur les m attributs

Étape 3 : Examiner séquentiellement chaque *item* dans X^{i-1}

et éliminer tous ceux qui ne possèdent pas l'aspect γ_i
pour obtenir X^i

Étape 4 : Répéter les étapes 2 et 3 jusqu'à ce que X^i contienne un *item*.

iii) La règle de sélection de panier par aspect

Afin de réduire le temps imparti par une recherche linéaire, il peut être avantageux de recourir à une règle de recherche « sublinéaire » – soit, littérale-

■ ■ ■

■ ■ ■

ment « moins que linéaire ». Norman *et alii.* (2004) développent une règle de recherche sublinéaire, qu'ils nomment « sélection de panier par aspect » (set-selection-by-aspect ou SSBA). Cette règle repose sur l'intuition que la séquence d'opérations permettant de déterminer le sous-panier contenant l'aspect prédéfini peut être réalisée en une seule opération computationnelle. Norman *et alii.* introduisent l'opérateur de computation $Q(\gamma_i, X^{i-1})$: étant donnés X^{i-1} et γ_i , l'opérateur Q détermine X^i en une seule opération computationnelle. La règle SSBA agit comme un filtre puissant qui retient le sous-panier pertinent. Elle permet donc au consommateur d'économiser les ressources cognitives que réclamerait une recherche linéaire *item-par-item*. Il est possible de décrire l'algorithme SSBA ainsi :

- Etape 1 : $i = 1$
 Etablir la nomenclature du panier de biens : $X^0 = X$
- Etape 2 : Définir un aspect γ_i sur les m attributs
- Etape 3 : Exécuter $Q(\gamma_i, X^{i-1})$ pour obtenir X^i
- Etape 4 : Répéter les étapes 2 et 3 jusqu'à ce que X^i contienne un *item*.

Norman *et alii.* montrent que la « règle de décision compensatoire » réclame un grand nombre d'opérations computationnelles. En effet, la comparaison entre deux biens suppose une comparaison systématique des valeurs associées aux m attributs ; cette opération est répétée $(n-1)$ fois.

Le recours à la règle EBA rend inutile l'analyse systématique de l'ensemble des valeurs correspondant aux attributs de chaque bien. En effet, le consommateur examine l'un après l'autre, chaque *item* pour voir s'il possède ou non l'aspect considéré ; il élimine les *items* non pertinents. La règle EBA est de ce fait, plus économique que la règle compensatoire. Cependant, comme cette dernière, c'est une règle de recherche linéaire. Aussi, l'exploration extensive d'un panier contenant un grand nombre de biens peut s'avérer très coûteuse. Soit un chercheur d'emploi faisant face à 150 000 offres d'emploi. Il définit l'aspect « ingénieur ». Supposons qu'il lui faut 10 secondes pour analyser chaque offre et déterminer si elle possède ou non l'aspect considéré. Alors, il lui faudra 416 heures pour constituer le sous-ensemble des offres contenant l'aspect « ingénieur ».

L'utilisation de la règle SSBA s'avère particulièrement économique – en termes de computation – si on la compare aux règles compensatoire et EBA. En effet, elle supprime la complexité computationnelle linéaire : il n'est pas nécessaire d'observer la valeur associée aux m attributs de chaque bien ; il est inutile d'analyser séquentiellement les n biens. Le coût de la recherche est

donc égal au produit du coût d'exécution de l'opérateur de computation Q et du nombre l d'aspects sélectionnés par le consommateur – soit $l \times Q$.

Les procédures de recherche sur Keljob

Les offres d'emploi, auxquelles le candidat cherche à accéder, ne sont pas immédiatement visibles. Elles sont rangées dans des bases de données, *a priori* invisibles au regard, et ne peuvent être atteintes sans la médiation du moteur de recherche. Les règles concrètes de paramétrage du moteur de recherche peuvent-elles être rattachées aux règles formelles que nous venons de présenter ?

Prenons le cas d'un individu qui ne renseigne qu'un seul champ du moteur de recherche avant de lancer sa requête – il cherche, par exemple, les annonces dans le département de l'« Isère ». Le terme « Isère » est un aspect qui manifeste une valeur sur l'attribut « localisation géographique ». Evidemment, le chercheur d'emploi n'examine pas séquentiellement chaque offre d'emploi pour voir si elle contient (ou non) cet aspect. Lorsqu'il lance la requête, il active l'opérateur de computation $Q(\gamma_i, X^{i-1})$, où X^{i-1} désigne la base de données indexée par Keljob et γ_i l'aspect « Isère ». Si $X^i \leq 250$, alors le candidat accède au sous-panier contenant les X^i offres. Si, par contre, $X^i \geq 250$, alors il reçoit un échantillon aléatoire de 250 offres issues du sous-panier X^i . Ainsi, chaque aspect défini par l'activation d'un critère de recherche lance une règle SSBA.

Or, comme nous l'avons vu, la plupart des requêtes sont des combinaisons de plusieurs critères. La difficulté, pour l'internaute connecté à Keljob, est de trouver le paramétrage adéquat des différentes règles SSBA activées simultanément. Une fois la requête lancée, le moteur de recherche attrape et ramène le sous-ensemble d'annonces possédant les aspects préalablement définis. Les offres apparaissent alors sous la forme de courts résumés de deux lignes signalant le titre d'emploi, le nom de l'annonceur et la date de parution. Afin d'explorer cette liste, le chercheur d'emploi doit procéder de manière linéaire en recourant à une règle EBA – cette élimination (ou à l'inverse, cette sélection) se poursuivant dans la lecture du contenu des offres auquel le candidat accède en cliquant sur le résumé ¹.

Nous savons désormais que les chercheurs d'emploi connectés à Keljob mettent en œuvre des règles SSBA dans la première phase de la recherche –

1. Norman *et al.* (2004) réalisent une expérience en laboratoire. Les sujets doivent, à l'aide d'un ordinateur, trouver en un minimum de clics un « appartement » ayant des caractéristiques bien précises. Ces sujets mettent en œuvre dans un premier temps plusieurs règles SSBA avant de basculer vers des règles EBA.

celle qui correspond à l'utilisation du moteur de recherche. Or, une règle SSBA ne peut être implémentée sans un calcul puissant correspondant à l'exécution de Q. Ce calcul n'est pas réalisé par le cerveau de l'individu connecté, mais par l'agent de recherche (non-humain) de Keljob. La recherche est donc le produit de l'action conjuguée du chercheur d'emploi – qui détermine les critères pertinents – et du moteur de recherche – qui explore la base de données pour ramener les annonces correspondant à ces critères. Le premier délègue donc au second une partie du travail cognitif. Ce travail correspond à la partie répétitive et purement calculatoire de la recherche. Cependant, comme le remarque Norman (1991), si l'artefact cognitif affecte la performance cognitive humaine, son action ne peut être réduite à un simple effet d'amplification : l'artefact change nécessairement la nature de la tâche conduite par la personne. Ce déplacement peut être appréhendé à partir du concept de précomputation temporelle, proposé par Hutchins (1995). Ce dernier désigne par là les calculs accomplis à l'avance pour diminuer la charge cognitive au moment d'agir. Cette précomputation peut être réalisée soit par l'agent lui-même – avec, par exemple, une liste de course ou un aide-mémoire – soit par d'autres agents – via un manuel ou une carte.

Sur Keljob, l'efficacité de la mise en œuvre d'une règle SSBA dépend de l'organisation initiale de la base de données d'annonces référencées et du moteur de recherche. En effet, si l'on laisse de côté pour l'instant le champ « mot-clé », qui constitue un cas particulier, le chercheur d'emploi connecté à Keljob n'est absolument pas libre dans le choix des aspects, qui lui sont désignés *a priori* dans des menus déroulants ou par des boutons présents sur l'interface graphique du moteur de recherche multicritère. Dans le champ « localisation géographique », il peut définir l'aspect « Isère », mais il ne peut pas définir l'aspect « Vallée d'Asp ». Dans le champ « type de contrat », il peut définir l'aspect « CDI » ou « CDI+CDD+interim », mais il ne peut pas définir l'aspect « CNE ». Si tel aspect n'est pas reconnu par l'opérateur de computation, l'opération ne pourra pas être réalisée. Le candidat est donc contraint, dans son choix, par l'artefact cognitif. Mais c'est à cette condition qu'il pourra élever la performance de sa recherche en activant des règles SSBA.

Pour conclure cette section, il apparaît que la mise en œuvre de stratégies de recherche effectives réclame des compétences cognitives. Ces compétences renvoient moins à une capacité de computation (ou de pur calcul), qui est déléguée aux agents de recherche électroniques, qu'à la capacité à découvrir et routiniser des procédures de recherche. Ces procédures tirent leur efficacité de leur cohérence avec les algorithmes de recherche développés par le site Keljob. Ces algorithmes de type SSBA tirent quant à eux leur puissance de l'organisation initiale des contenus enregistrés et indexés par le site. Ce travail précomputationnel, qui relève de la compétence de l'intermé-

diaire, joue donc un rôle essentiel dans la réduction de l'incertitude procédurale. Nous allons voir à présent qu'il a des implications importantes sur la coordination des offreurs et demandeurs de travail.

Les enjeux de la coordination par les qualités

Dans cette section, nous poursuivons notre exploration des incidences de l'incertitude procédurale sur la recherche d'emploi. Cette incertitude trouve sa source dans l'hétérogénéité des offres d'emploi et des candidats. La question que se pose le chercheur d'emploi connecté à Keljob est, en effet, la suivante : « comment me frayer un chemin parmi de multiples alternatives qui ne sont pas toutes équivalentes » ? La solution à cette question se trouve évidemment dans le choix des aspects qui orientent la recherche vers le sous-panier d'offres qui ont le plus de valeur à ses yeux. Mais cette question se pose aussi, et de manière parfaitement symétrique, au recruteur : « quels aspects dois-je privilégier pour atteindre certains candidats parmi un ensemble vaste de candidats qui ne sont pas tous équivalents » ?

Ceci nous permet de préciser l'enjeu principal de la coordination sur Internet. Premièrement, en amont de la coordination, offreurs et demandeurs de travail doivent s'accorder sur la façon de faire équivalence. Cela ne signifie pas nécessairement qu'ils attribuent la même valeur à telle ou telle personne ou poste – puisque cette valeur est le produit *ex post* de la coordination – mais, plus fondamentalement, qu'ils sont en mesure de s'identifier mutuellement par l'intermédiaire des aspects. Deuxièmement, la recherche bilatérale dans laquelle ils sont engagés doit être appréhendée comme un processus dynamique d'ajustement par les qualités. L'efficacité de ce processus dépend certes des ressources techniques qui permettent de le soutenir, de l'orienter, et d'en accroître la performance. Mais elle est aussi fonction de la clarté, de la précision et de la stabilité du langage par lequel offreurs et demandeurs désignent ces qualités.

La recherche bilatérale comme jeu de pure coordination

Il est possible de représenter le problème de la recherche bilatérale sous la forme d'un jeu de pure coordination (Schelling, 1960 ; Lewis, 1969). Soit un groupe d'entreprises disposant de postes vacants (1) et un groupe de travailleurs hétérogènes à la recherche d'un emploi (2). (1) et (2) sont engagés dans un processus de recherche bilatérale. Le problème qui se pose aux agents est de parvenir à coordonner leur recherche en mobilisant le même langage des qualités (formes ou couleurs). Par langage des qualités, nous entendons ici la nomenclature des aspects se manifestant sur l'ensemble des at-

tributs du panier de biens considérés (postes et candidats). On peut représenter la matrice des gains comme suit :

	Couleurs	Formes
Couleurs	1,1	0,0
Formes	0,0	1,1

On remarque, et c'est là la propriété fondamentale des jeux de pure coordination, que l'intérêt des protagonistes est totalement convergent ¹. Le jeu de pure coordination ne peut être résolu de manière certaine sans que les agents ne se tournent vers des données contextuelles. Selon Schelling (1960), dans la situation d'indétermination à laquelle ils font face, les agents vont rechercher dans l'environnement des éléments saillants, qu'il qualifie de « point focaux ». A partir du moment où un langage s'est imposé, les agents ont intérêt à se conformer à la convention et à s'exprimer dans ce langage.

L'intermédiaire et sa technologie de coordination : une solution

Considérons maintenant le problème auquel sont confrontés les agents sur l'internet. Si la rencontre n'est pas organisée, le processus bilatéral de recherche risque d'être inefficace : les agents chercheront de manière aléatoire, et il n'y a pas de raison que les chercheurs de chaque versant convergent systématiquement les uns vers les autres. On peut alors introduire l'intermédiaire comme solution à ce problème de coordination. Dans le cadre de la recherche bilatérale en incertitude qualitative, cette solution s'établit sur deux niveaux : celui de l'intermédiaire proprement dit, et celui de sa technologie de coordination.

A un premier niveau, les offreurs et les demandeurs de travail doivent coordonner leurs comportements. Dans un monde sans intermédiaire, les agents s'engagent dans une recherche directe, aléatoire et coûteuse. L'arrivée d'un intermédiaire vient bouleverser ce cadre : celui-ci indique, par sa simple présence, une saillance dans un environnement parfaitement lisse. Quelques agents se tournent vers ce point focal, et, par le jeu des externalités positives de réseaux, les autres agents sont incités à se tourner vers l'intermédiaire.

A un second niveau, les offreurs et les demandeurs de travail doivent coordonner leurs représentations. Ce second niveau de coordination est directement dérivé de l'incertitude qualitative. En effet, les agents doivent parta-

1. On pourrait rétorquer à cela que l'intérêt des travailleurs et celui des employeurs n'est pas convergent, mais prend plutôt la forme d'un jeu à somme nulle : ils doivent se répartir le surplus tiré de la signature d'un contrat de travail. Nous nous situons en amont de ce problème : pour se répartir le surplus, les agents doivent le réaliser, ce qui suppose qu'ils se coordonnent.

ger un langage – soit les attributs et les aspects qui sont associés à une nomenclature – pour parvenir à s’identifier correctement. L’intermédiaire rend possible l’usage d’un même langage en organisant l’information et en mettant en avant les repères de coordination implémentés par les algorithmes SSBA. Ce langage de coordination, associé aux artefacts physiques qui le soutiennent, décrit la technologie de coordination développée par l’intermédiaire.

Ainsi, l’intermédiaire et sa technologie de coordination apportent une solution au problème de coordination auquel sont confrontés offreurs et demandeurs de travail. En incertitude qualitative, l’organisation de l’information en attributs et aspects, qui constituent une nomenclature – ou langage complet – est un élément déterminant dans la réussite de la coordination. Deux niveaux d’incertitude doivent être distingués :

- l’incertitude de niveau 1 porte sur le contenu de la matrice. Les agents connaissent la liste des attributs et des aspects mais ignorent comment ces derniers se distribuent sur chacun des biens. La prospection a pour objectif de déterminer le sous-panier de biens qui possèdent les aspects recherchés ;
- l’incertitude de niveau 2 est plus fondamentale. Elle porte sur le cadre de la matrice et non sur son seul contenu. Les agents ignorent la dénomination-même des attributs et des aspects ; autrement dit, ils ne savent pas comment qualifier les biens qu’ils inspectent. Leur prospection vise dès lors à reconstituer le cadre de la matrice en établissant la liste des attributs et des aspects qui sont communément partagés sur le marché. Comme nous allons le voir à présent, l’intermédiaire et sa technologie-nomenclature apportent une solution satisfaisante à ce problème fondamental de coordination. De plus, nous allons voir à présent que les chercheurs d’emploi font face à ce type d’incertitude lorsqu’ils mobilisent la recherche par mots-clés : ils passent de l’espace de la recherche à l’espace de la qualification.

(Kel)job matching : un jeu d’(im)pure coordination ?

Comment Keljob organise-t-il la coordination des offreurs et des demandeurs de travail ? Contribue-t-il à réduire l’incertitude qualitative ? Nous verrons dans un premier temps que le choix des aspects n’est pas laissé au hasard par les gestionnaires du site. Ces derniers sont doublement contraints dans leur définition : d’une part, ces aspects – et les attributs sur lesquels ils se manifestent – renvoient à des catégories qui débordent largement du cadre du site et de sa technologie de coordination ; d’autre part, le travail de précomputation pris en charge par l’intermédiaire s’apparente à un investissement quasi-irréversible en raison des externalités de réseau. Dans un

deuxième temps, nous nous intéresserons à la spécificité de la recherche par mots-clés, qui conduit l'intermédiaire à rester en retrait du processus de rencontre. Nous verrons que ce mode de recherche contribue à modifier profondément la nature de la coordination entre les deux versants du marché.

Listes et menus : des contours plus ou moins flous

Le moteur de recherche de Keljob autorise l'usage de critères de recherche qui sont affichés sous la forme de listes finies et de menus déroulants. Ainsi, l'usage de catégorisations qui couvrent l'ensemble du marché du travail et le découpent en un nombre fini de segments est rendu explicite. Ce type de critère permet de qualifier à la fois le poste à pourvoir et le candidat à l'emploi. De plus, son caractère saillant encourage également son utilisation : d'une part, chaque annonce d'offre d'emploi peut être rattachée à un segment ; d'autre part, le chercheur d'emploi peut aisément sélectionner un segment en l'activant à partir du menu déroulant. Une telle organisation de l'information concerne quatre critères de recherche : localisation, nature du contrat de travail, niveau d'expérience, secteur d'activité/métier.

L'intersection des aspects activés dans le cours de la recherche définit la zone d'appariement. Prenons un exemple. La requête « région Provence + contrat à durée indéterminée + expérimenté + communication/média » renvoie 13 annonces d'offres d'emploi. Cet exemple ne semble pas poser d'ambiguïté majeure. Manifestement, la localisation géographique est un découpage indiscutable du marché du travail. Ce découpage est une connaissance partagée, associée au découpage administratif en pays, régions et départements (pour prendre l'exemple de la France). Il n'y a pas de représentation concurrente de la localisation, et les frontières entre deux segments sont précis. Cette forme de qualification est très efficace et rencontre un grand succès auprès des chercheurs d'emploi : moins de 10 % des requêtes ne mentionnent pas ce critère, qui est le plus employé. Prenons maintenant l'attribut suivant : la nature du contrat de travail. Cet attribut renvoie également à une représentation – inscrite dans la loi – qui est fermement établie et reconnue. De plus, seulement 4 aspects – formant 15 combinaisons possibles – peuvent être activés : CDI ; CDD ; interim ; stage. Aucune ambiguïté n'est possible, car chaque offre d'emploi ne peut porter que sur un seul type de contrat. Le troisième critère, l'expérience, divise le marché du travail en seulement deux segments : débutants et expérimentés. Quoique élémentaire, ce découpage soulève des problèmes d'interprétation : contrairement aux critères précédents, celui-ci n'est pas soutenu par une institution. A partir de combien d'années d'expérience un travailleur peut-il se considérer comme expérimenté ? La réponse à cette question est susceptible de varier d'une entreprise à l'autre, d'un candidat à l'autre. Les frontières de

la catégorie « expérience » sont fluctuantes et faiblement codifiées. En conséquence, 78 % des requêtes ne le mentionnent pas.

Finalement, l'attribut « secteur d'activité/métier » soulève un problème spécifique. Certes, les 31 aspects qui se manifestent sur cet attribut sont des appellations soutenues par des institutions et partagées par de nombreux acteurs. Ainsi, des aspects tels que « BTP », « tourisme », « automobile », « santé » ou encore « banque/bourse/assurance » renvoient à un découpage du marché du travail par branches. Ils ne soulèvent *a priori* aucun problème d'interprétation. Par ailleurs, d'autres aspects, tels que « direction », « administration », « commerce/marketing », « gestion/compta », « droit/fisca » ou encore « R&D » renvoient à un découpage de l'entreprise par fonctions ¹. Ces aspects-là ne posent également pas de problème car leurs contours sont relativement précis. Par contre, la présence simultanée de ces deux catégories d'aspects dans le même attribut génère des ambiguïtés. L'attribut « secteurs d'activité/métiers », création de Keljob, est un hybride entre deux types de découpage du marché du travail, indépendants l'un de l'autre. Par conséquent, de nombreuses offres d'emploi – si ce n'est la plupart – peuvent être associées à plusieurs aspects du même attribut. Or, les candidats, lorsqu'ils formulent leurs requêtes, ne peuvent renseigner plus d'un aspect sur cet attribut – contrairement à l'attribut « type de contrat ». Cette ambiguïté devrait générer un nombre important d'échecs de coordination. Ainsi, les gestionnaires de Keljob reconnaissent le caractère insatisfaisant de cette liste. Cependant, la modifier pourrait s'avérer extrêmement coûteux, et pas immédiatement efficace en termes de réduction de l'incertitude qualitative. À côté des investissements techniques nécessaires pour modifier les algorithmes et les moteurs de recherche et pour assurer la compatibilité avec les systèmes d'information des clients, les annonceurs et les chercheurs d'emploi devraient modifier leurs routines de recherche.

La recherche par mots-clés ou l'extension des aspects à tout le langage

Keljob est un site d'emploi généraliste ; en conséquence, son rayon d'action est l'ensemble du marché du travail. Keljob est un site agrégateur ; aussi, il ne peut imposer un format d'information unique à ses clients qui diffusent les annonces sur leur propre site Internet. Ces deux motifs expliquent pourquoi le mot-clé est un critère de recherche très utilisé – 70 % des requêtes le renseignent. La spécificité de cet attribut est qu'il permet d'effectuer une requête à partir de n'importe quel mot du langage. Quelles sont les conséquences de cette extension des aspects à l'ensemble du langage ?

1. Et ce, quoique les gestionnaires de Keljob lui attribuent le qualificatif de « métiers ».

Remarquons tout d'abord que la recherche par mot clé n'est pas une recherche dite *full text* : la recherche porte sur une liste réduite de mots-clés mentionnés par l'annonceur au moment d'activer la diffusion de son annonce sur Keljob. Le chercheur d'emploi, quant à lui, ne peut pas activer un aspect *a priori* visible. Il doit donc deviner, en aveugle, les mots employés par les annonceurs pour résumer leurs offres. Ainsi, le site n'offre aucun appui solide au chercheur d'emploi : il reste en retrait du processus de rencontre. Pour le candidat connecté au site, la question qui se pose est la suivante : « quels sont les mots qui me connectent aux emplois que je recherche » ?

L'efficacité de la recherche par mots-clés dépend de la possibilité de résumer l'emploi recherché en un ou quelques mots. A première vue, le langage des mots-clés semble assez pauvre comparé aux ressources infinies qu'offre cet attribut. Ainsi, un échantillon de l'ensemble des requêtes comprenant les 500 mots ou expressions les plus employés pendant une période de six mois nous révèle que près de 20 % des requêtes renseignant le champ « mot-clé » portent sur 10 mots : secrétaire, comptable, commercial, technicien, assistant, ingénieur, assistante, vendeur, informatique, secrétariat.

Cependant, si l'on explore les mots-clés sans s'en tenir à leur seule occurrence, une grande variété de termes apparaît. La première caractéristique de ces requêtes plus rares est qu'elles visent, en combinant plusieurs termes, à réaliser un ciblage plus précis de l'offre. Ce ciblage peut être réalisé par exemple en associant à un titre de métier très général, une spécialité – ou un terme qui vient en réduire le contenu. Ainsi, le terme « ingénieur » – qui est l'un des plus utilisés – est combiné avec 60 mots ou expressions différents. La seconde caractéristique des mots-clés est qu'ils renvoient à une grande variété de registres. Différentes catégorisations permettent une représentation et un découpage du marché du travail : métiers, postes, secteurs, produits, compétences. En ouvrant la recherche à l'ensemble du langage, l'attribut « mot-clé » laisse le chercheur d'emploi libre de choisir parmi ces représentations alternatives. Cela pourrait s'avérer un avantage, à condition que le chercheur d'emploi soit capable de gérer l'incertitude procédurale générée par l'absence de repères partagés et visibles ¹. Celui-ci doit en effet passer de l'espace de la recherche vers l'espace de la qualification. Il s'agit d'une activité essentiellement sociale, qui consiste à se tenir informé sur les conventions et les usages des recruteurs. Comme les repères de coordination pertinents ne lui sont pas immédiatement accessibles, il doit les trouver dans d'autres mondes sociaux, par exemple en consultant les annonces dans

1. Nous avons pu remarquer que les requêtes renseignant le champ « mot-clé » génèrent un nombre important d'échecs de coordination.

la presse écrite ou en fréquentant des communautés professionnelles. En effet, ces autres mondes sociaux « intermédiaires » mettent en relation les compétences tacites localisées et les standards codifiés de coordination reconnus et mis en circulation (Benner, 2002).

Conclusion

Nous avons étudié, dans cet article, les procédures mises en œuvre par les chercheurs d'emploi connectés au moteur de recherche du site agrégateur Keljob. Notre objectif initial était de rendre compte des conditions d'une recherche efficace – c'est-à-dire effectivement réductrice d'incertitude. Nous avons ainsi montré que le recours à l'internet peut s'avérer très profitable pour les candidats qui font un usage adéquat du moteur de recherche. Nous avons également mis en évidence le caractère distribué de l'activité cognitive de prospection. Les artefacts cognitifs développés par l'intermédiaire contribuent doublement à la réduction de l'incertitude. D'une part, les algorithmes de recherche assurent l'essentiel de la réduction de l'incertitude substantive en épargnant au candidat le coût élevé d'une recherche linéaire ; d'autre part, l'organisation initiale des contenus informationnels – qui assigne à l'intermédiaire une fonction précomputationnelle – conditionne très largement la réussite des requêtes et la réduction d'une incertitude de nature procédurale. Nous avons finalement mis en évidence le rôle de repère collectif de coordination joué par les nomenclatures qui opèrent un découpage complet du marché du travail. Ce résultat appelle deux commentaires.

Premièrement, il est nécessaire de compléter l'approche centrée sur les coûts de recherche par une analyse de la coordination par les qualités. En effet, l'internet permet d'améliorer effectivement le niveau d'information des agents – que ce soit en termes de coût, de temps ou de volume – à la condition que cette information soit structurée. Autrement dit, disposer de davantage d'information ne suffit pas si l'on n'est pas en mesure de la traiter et de l'exploiter de manière efficace. Des outils sont nécessaires pour pouvoir structurer l'information et la rendre exploitable. L'activité des sites Internet consiste précisément à développer ces outils pour les mettre à la disposition des offreurs et des demandeurs de travail. Or, ces outils – moteurs de recherche, formulaires, bases de données, etc. – ne sont pas neutres car ils incorporent des modes de qualification du travail. Ils ont donc des effets sur ce qui est valorisé et ce qui ne l'est pas. Or, on observe sur Internet une grande variété de modes d'organisation de la coordination entre offreurs et demandeurs de travail – cette variété renvoyant à la pluralité des langages de qualification du travail. Il est par conséquent nécessaire, si l'on compare des

modes d'intermédiation, de considérer leur impact non seulement sur l'efficacité du processus de coordination, mais aussi sur les modes d'évaluation, de sélection, et potentiellement, d'exclusion des candidats à l'emploi (Mellet, 2006a).

Nous avons, par ailleurs, pu remarquer la spécificité de la coordination par les mots-clés – ce critère étant très couramment utilisé sur Keljob. Ce mode de prospection se traduit par un effacement partiel de l'intermédiaire. D'un côté, il confère plus de liberté aux candidats et aux recruteurs dans la sélection des repères de coordination – qui peuvent être rattachés à une grande diversité de modes de qualification de l'emploi. De l'autre, il élève l'incertitude – qui change aussi de nature, puisqu'elle porte sur les aspects et les attributs et non plus sur le seul contenu des offres – en éliminant les repères visibles sans pour autant affranchir les agents de la contrainte de coordination. L'incertitude ainsi générée ne porte pas seulement sur la localisation des emplois, mais sur la valeur que les personnes se voient attribuer sur le marché du travail.

Doit-on, pour autant, conclure de notre analyse qu'un mode d'intermédiation numérique organisé autour d'une nomenclature solidement établie, et, surtout, visible ¹, serait systématiquement préférable ? La planification de la coordination qui en résulte présente également des inconvénients. *Primo*, elle présuppose l'engagement de ressources – des « investissements de forme » (Thévenot, 1986) – importantes et en partie irréversibles. *Deuxio*, elle risque de repousser hors du marché ceux qui n'entreraient pas dans ses catégories. Elle est donc, elle-même, génératrice d'échecs de coordination.

1. A l'image du Répertoire opérationnel des métiers et des emplois (ROME) sur le site www.anpe.fr, ou de la nomenclature des compétences de l'agence de travail temporaire www.adecco.fr (Mellet, 2006b).

Références bibliographiques :

- Assadi H., Beaudouin V. (2002), « Comment utilise-t-on les moteurs de recherche sur Internet ? », *Réseaux*, vol. 20 (116), p. 171-198.
- Autor D. (2001), « Wiring the Labor Market », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 15 (1), p. 25-40.
- Beaudouin V., Licoppe C. (s.d.) (2002), « Parcours sur Internet », *Réseaux*, vol. 20 (116).
- Beauvisage T. (2004), *Sémantique des parcours des utilisateurs sur le Web*, Thèse de l'université de Paris X.
- Benner C. (2002), *Work in the New Economy. Flexible Labor Markets in Silicon Valley*, Oxford, Blackwell.
- Bessy C., Eymard-Duvernay F. (s.d.) (1997), *Les intermédiaires du marché du travail*, Paris, PUF.
- Callon M., Licoppe C., Muniesa F. (s.d.) (2003), « Technologies de marché », *Réseaux*, vol. 21 (122).
- Devine T.J., Kiefer N.M. (1991), *Empirical Labor Economics. The Search Approach*, New York, Oxford University Press.
- Dosi G., Egidi M. (1991), « Substantive and Procedural Uncertainty. An Exploration of Economic Behaviours in Changing Environments », *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 1 (1), p. 145-168.
- Ellison G., Ellison S.F. (2005), « Industrial Organization: Lessons from the Internet », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 19 (2), p. 139-158.
- Eymard-Duvernay F., Marchal E. (1997), *Façons de recruter*, Paris, Métailié.
- Fondeur Y., Tuchsirer C. (2005), *Internet et les intermédiaires du marché du travail*, Rapport de recherche, IRES, 108 p.
- Hutchins E. (1995), *Cognition in the Wild*, Cambridge, Ma., MIT Press.
- Jansen B.J., Pooch U. (2000), « Web User Studies : a Review Framework for Future Work », *Journal of the American Society of Information Science and Technology*, vol. 52 (3), p. 235-246.
- Lewis D.K. (1969), *Convention: a Philosophical Study*, Cambridge, Harvard University Press.
- Marchal E., Mellet K., Rieucan G. (2005), « Profiler pour mieux apparier : activité des sites Internet et transformation des offres d'emploi », in Marchal E. et M.-C. Bureau (s.d.), *Au risque de l'évaluation*, Lille, Editions du Septentrion, p. 203-226.
- Mellet K. (2006a), *Les marchés numériques du travail. L'émergence de nouvelles technologies de coordination*, thèse de sciences économiques, université Paris X-Nanterre, <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00090298>

- Mellet K. (2006b), « Les tensions de la mise en relation. Information et qualification sur les marchés numériques du travail », in F. Eymard-Duvernay (s.d.), *L'économie des Conventions : méthodes et résultats*, tome II, Paris, Editions de la Découverte.
- Norman A.L., Ahmed A., Chou J., Dalal A., Fortson K., Jindal M., Kurz C., Lee H., Payne K., Rando R., Sheppard K., Sublett E., Sussman J., White I. (2004), « On the Computational Complexity of Consumer Decision Rules », *Computational Economics*, vol. 23 (2), p. 173-192.
- Norman D. (1991), « Cognitive Artifacts », in Carroll J.M. (Ed.), *Designing Interaction*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 17-38.
- Rubinstein A., Wolinski A. (1987), « Middlemen », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 102 (3), p. 581-593.
- Schelling T.C. (1960), *The Strategy of Conflict*, Oxford, Oxford University Press.
- Simon H.A. (1978), « Rationality as Process and as Product of Thought », *American Economic Review*, vol. 68 (2), p. 1-16.
- Stigler G. (1962), « Information in the Labor Market », *Journal of Political Economy*, vol. 70 (2), p. 94-105.
- Thévenot L. (1986), « Les investissements de forme », in *Conventions économiques*, Cahiers du Centre d'études de l'emploi, Paris, PUF.
- Tversky A. (1972), « Elimination by Aspects: a Theory of Choice », *Psychological Review*, vol. 79 (4), p. 281-299.
- Yavas A. (1992), « Marketmakers versus Matchmakers », *Journal of Financial Intermediation*, 2 (march), p. 33-58.