



**HAL**  
open science

# Analyser les traces d'activité pour évaluer les ressources électroniques

Thibaud Hulin

► **To cite this version:**

Thibaud Hulin. Analyser les traces d'activité pour évaluer les ressources électroniques. Chérifa Boukacem-Zeghmouri. L'information scientifique et technique dans l'univers numérique: mesures et usage, ADBS, pp.97-112, 2010, 978-2-84365-123-6. halshs-01153903

**HAL Id: halshs-01153903**

**<https://shs.hal.science/halshs-01153903>**

Submitted on 17 Jun 2021

**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.

# Analyser les traces d'activité pour évaluer les ressources électroniques

Thibaud Hulin

7 janvier 2011

thibaud.hulin@utc.fr

## Résumé

Afin d'améliorer la qualité de l'évaluation des ressources électroniques, nous proposons une approche intermédiaire entre l'analyse des logs et l'étude clinique de l'activité de recherche d'information documentaire. Nous montrons comment construire un système d'évaluation automatique des ressources côté utilisateur. Le modèle que nous proposons suppose un ensemble de concepts fondamentaux, et un processus pour l'implémentation que nous présentons. Un tel système a de nombreux avantages : il renforce l'apprentissage de l'utilisateur, il est peu coûteux, et il donne beaucoup plus de précisions sur l'utilisation réelle des ressources et de ses fonctionnalités.

**Mot-clés** : évaluation, ressources électroniques, trace, activité, apprentissage, recherche d'information, documentation.

## Introduction

Les études récentes sur le « web log analysis » orientent volontiers l'étude des usages vers l'analyse des fichiers produits par des serveurs de données. Ces approches privilégient les données quantitatives obtenues du côté du fournisseur de service, et tendent à se normaliser avec le projet Counter [Boukacem, 2005]. Ces résultats peuvent être nuancés par des analyses qualitatives de l'activité en étudiant les usages généraux des revues électroniques [Broudoux, 2008] ou les points de vue des auteurs [Nicholas, 2006]. Pourtant, force est de constater qu'approches qualitatives et quantitatives se rejoignent rarement en raison des objectifs qui diffèrent : la question de l'évaluation des ressources est finalement isolée des questions à orientation clairement ergonomiques comme celle de la modélisation de l'activité de recherche d'information [Tricot et Rouet, 1998] ou celle de la normalisation des interfaces de bibliothèques numériques [Lompré, 2007]. Pourtant, l'approche statistique produit elle aussi des connaissances sur l'activité de recherche d'information, et a besoin d'une connaissance précise des

usages pour s'affiner. D'où la nécessité de construire une méthodologie scientifique qui puisse récupérer des informations sur les usages du côté de l'utilisateur concret, tout en les rendant disponibles à l'analyse générale. Pour cela, nous proposons ici une méthodologie basée sur l'analyse des traces d'activité plutôt que sur les journaux systèmes. Notons que cette approche locale tend à renforcer la capacité des bibliothèques à comprendre les pratiques de ses usagers, sans dépendre des données fournies par les éditeurs. L'enjeu est alors de réduire le coût de l'analyse tout en respectant des contraintes éthiques qui suppose pour l'utilisateur comme pour la bibliothèque d'accéder à l'ensemble des traces d'activité. L'intérêt de manipuler ses traces d'activité a donc un intérêt double : assurer une meilleure transparence des investissements, mais aussi favoriser la recherche d'information par une meilleure prise de conscience de l'activité réalisée.

## **Exigences et prérequis pour la modélisation d'un système d'évaluation des ressources numériques « côté client »**

Afin de construire un système d'évaluation des ressources documentaires à partir des traces de l'utilisateur, nous avons tenté dans un premier temps de rassembler les concepts fondamentaux qui président à une théorie de la trace numérique. Nous nous sommes pour cela appuyés sur l'expérience de différents dispositifs utilisant des traces d'interaction numériques, ayant pour but notamment d'enrichir une théorie de la trace numérique. Celle-ci s'appuie en partie sur les travaux des théoriciens de l'activité ainsi que sur les approches interactionnistes de la cognition [Ollagnier-Beldame, Magali 2006]. De ce point de vue, le processus d'apprentissage n'est compréhensible qu'à partir de sa situation dans l'environnement, et en tant qu'il est distribué entre les différents participants. En ce sens, l'évaluation des ressources ne peut se faire indépendamment de la compréhension des stratégies et méthodes mises en œuvre par les chercheurs d'information. Or, la qualité de l'activité de recherche d'information est un processus complexe, voire non séquentiel [Dillon, 1996]. Il n'est pas purement intellectuel dans la mesure où l'ensemble de la vie psychique, comme les émotions, ont un rôle déterminant [Kuhlthau, 1993]. Dès lors, toute description de l'activité de recherche d'information ne saurait être exhaustive. Le sens des traces d'activité ne saurait donc être obtenu par la réduction de l'univers social, de l'univers documentaire et de l'univers du discours [Metzger, 2004] mais au contraire en replaçant ces traces dans ces univers de relations et d'interactions.

L'évaluation des ressources ne peut se faire uniquement en termes de quantité d'informations transmises. En bibliométrie, c'est plutôt « la perte d'information » qui est susceptible de fournir « un gain de signification » [Lafouge, 2002, p. 57]. L'activité de recherche elle-même ne consiste pas à accumuler un nombre de données importants : plus la quantité d'informations croît, plus sa synthèse est coûteuse. Dans le cadre d'une recherche documentaire, c'est donc en dernier ressort la satisfaction de l'utilisateur qui assure la qualité de la recherche :

encore qu'un chercheur apprenti n'a peut-être pas encore tous les moyens de s'approprier toutes ses trouvailles.

Certes, les techniques de récupération des URLs côté serveur, c'est-à-dire côté fournisseur de ressources via un proxy, et les techniques de fouilles de données atteignent un niveau d'avancement important, par exemple avec [Hong, 2009]. Pour autant, en théorisant assez peu les traces, elles manquent le fait qu'une trace est déjà une construction théorique. La théorie de l'évaluation des ressources devrait donc se méfier davantage du fait que les traces ne sont pas des données brutes. Par exemple, une trace sans information temporelle minimale et sans contexte est trop peu pour faire sens : elle n'est plus qu'une inscription dans la matière, au mieux une empreinte, à condition qu'elle soit reliée à un sujet qui est à son origine. Ainsi, d'une part, la trace ne se réduit pas à l'ensemble des observés qui la composent ; d'autre part, la trace est elle-même une construction qui relie des observés entre eux.

Dans une certaine mesure, la série des observés ainsi reliés ne peut faire sens. Par exemple, la lecture d'une série de requêtes ou d'URLs ne nous apprend pas grand chose sur l'activité réalisée. Il nous faut des informations contextuelles qui puissent assurer les liens sémantiques. La possibilité de réunir ces URLs ou requêtes à un même sujet, voire à un même moment de la recherche permet en revanche de définir l'espace d'une session. Le repérage des termes sémantiques, par exemple en terme de classes de vocabulaires, peut permettre de définir le champ de la recherche : parfois son but, et l'information manquante.

À y regarder de plus près cependant, circonscrire un « but » de la recherche à partir de traces d'interaction nous paraît un projet fort ambitieux. Certes, il serait plus facile d'évaluer une ressource à partir du moment où elle répond ou non à un ensemble de questions que se pose le chercheur d'informations. Pourtant, même lorsque l'on formalise la recherche, le chercheur d'information modifie son approche au fur et à mesure des résultats obtenus. Ainsi, l'évaluation des ressources doit tenir compte du fait que le projet est mobile. La théorie du projet de recherche doit donc pouvoir évoluer. Les traces construites par l'analyste et l'évaluateur ne doivent pas être figées, mais évoluer à l'aide d'un ensemble de modèles. Pour évaluer les ressources, il nous faut donc : une théorie ou un modèle de la trace générale des interactions, à partir de laquelle on sait quelles informations collecter ; et un ensemble de théories ou modèles de traces composés à partir de cette trace originelle, qui permette de diversifier les points de vue sur l'activité d'un ou de plusieurs sujets. Par exemple, la série des URLs est une trace, mais la série des requêtes, issues de la série des URLs, est une trace composée susceptible d'apporter une signification plus profonde.

Afin d'assurer ces relations entre traces, il est nécessaire d'identifier les éléments qui les composent. Dans le cas de la trace première, c'est l'ensemble des observés qui la composent, dans notre exemple, une série d'URLs. Mais les éléments qui composent les traces de plus haut niveau ne sont pas nécessairement issus de la collecte des observés. Ils sont une série d'observés si l'on procède par sélection dans la trace première : les URLs reliées à tel sujet ou à tel IP. En revanche, la série des mot-clés, extraits des URLs, sont des éléments composés à partir d'une théorie de la composition : une série de transformations qui sont

prédéfinies dans le modèle de la trace des requêtes. Cette théorie de la transformation va donc émettre des choix à partir des données d'interaction obtenues. D'où la nécessité de construire une théorie générale de la trace d'interaction, qui mette en évidence une structure commune aux différentes traces. Pour nous en tenir à notre exemple, on trouve des attributs communs aux traces d'URLs et de requêtes : des identificateurs, des dates, et des numéros d'IPs. Comme nous souhaitons construire un modèle côté client, on pourra préciser cette notion d'IP qui peut désigner plusieurs personnes assises derrière un même poste. Les attributs fondamentaux des traces sont donc : un identificateur, un descripteur ou une classe pour regrouper les éléments de type identique, une date, et un sujet à l'origine de l'action.

L'idée de s'intéresser aux traces d'un sujet identifié et non aux traces d'une machine (IP) entraîne davantage de précision dans l'analyse. Mais elle pose aussi de nouvelles questions. Ainsi, il devient possible de prendre en compte la diversité des stratégies de recherche. Les critères d'évaluation d'une ressource différeront entre chercheur d'informations, qui renvoient à un « style » différent lié à un « profile » adapté [Gauch, 2007]. La modélisation d'un profile est une étape indispensable pour définir les critères de l'évaluation, mais aussi un projet impossible, au sens où il ne recouvre jamais exhaustivement les spécificités de la personnalité du sujet. Il ne s'agit donc pas de faire des hypothèses sur ce que pense où ce que sait un sujet, mais plutôt de décrire des constantes comportementales, à l'intérieur du cadre de la trace première. Par exemple, on observera que tel acteur commence presque systématiquement sa recherche d'information par une recherche web avant d'utiliser des ressources électroniques académiques, tandis que tel autre acteur procède à l'inverse, alors qu'ils sont tous deux confrontés à la même lacune d'information. Il n'est pas nécessaire de se demander pourquoi ils agissent ainsi, ni si l'un des deux a raison : on se contentera de décrire ces comportements issus de l'observation des sujets, et d'inclure ces normes de comportements dans des modèles, afin d'affiner les calculs pour l'évaluation.

Cependant, on prendra garde de ne pas faire de ces modèles a priori des lois comportementales. Il est donc nécessaire de ne pas se contenter de récupérer l'information « dans le dos » de l'utilisateur. Nous faisons ici l'hypothèse que l'évaluation gagne en précision lorsque l'on inclut les utilisateurs dans le processus de description de leur activité. Pour cela, nous restituons les traces d'activité à l'utilisateur plutôt que de faire du système à base de trace un système transparent, en lui donnant la possibilité d'annoter ses traces. Ainsi, la restitution de ses traces à l'utilisateur a ainsi un double avantage :

- elle renforce le processus d'apprentissage par la réflexivité de l'activité ;
- elle permet d'enrichir les traces par les commentaires de l'utilisateur.

Ainsi, le système doit inclure un modèle de visualisation des traces. Ceci signifie que les modèles de traces sont à destination de l'évaluateur et prescripteur du système à base de traces, mais aussi à destinataire de l'usager. Plusieurs modèles de traces peuvent donc être envisagées en fonction de ces deux types d'utilisateur. Les traces, qui sont significatives, sont donc associables à des vues sémantiquement pertinentes par rapport à des usages attendus, mais aussi inat-

tendus, ce que doit permettre de mesurer l'analyse des annotations. La brique de visualisation des traces, qu'il s'agisse d'un tableau, d'une chronologie, d'un rapport, d'un film, etc., est déterminée en fonction des usages visés. Là encore, nous ne recherchons pas un modèle de visualisation a priori pertinent pour tout utilisateur et de manière générique, qui ferait abstraction de la situation concrète dans laquelle l'activité tisse des relations.

Enfin, une dernière brique est nécessaire pour comparer les ressources. Celle-ci n'est pas logiquement déduite de l'activité tracée, elle dépend d'indicateurs, de variables et d'équations. En revanche, elle s'appuie sur des sources d'informations beaucoup plus riches que si l'on avait une série d'URLs à des dates fixes, puisqu'elle exploite :

- des observés uniquement visible côté client, par exemple : est-ce que telle ressource a été vue ou seulement ouverte dans un onglet oublié par la suite ?
- des séquences d'activité comparables entre elles, par exemple : si chaque requête donne lieu à l'ouverture d'un document en texte intégral chez un utilisateur, tandis qu'un second ouvre moins de documents mais prend le temps de lire les résumés, on peut penser que l'évaluation du second utilisateur sera de meilleure qualité que le second ;
- des annotations, notamment sur les ressources à disposition.

## Fondements du système à base de traces

Nous présentons ici les concepts fondamentaux d'un système informatique, avec ou sans mémoire, gérant une base de traces modélisées dans le cadre d'un système observé, et offrant des services de transformation, de requête, de partage, etc. Compte tenu des spécificités d'un tel système, nous le désignerons du nom de « système à base de traces », en suivant les conceptualisations et expérimentations de [Champin et al., 2004]; [Champin, Prié et Mille, 2003]; [Settouti et al., 2006]; [Lafraquière et al., 2006]; [Mille et Prié, 2006], qui nous fournissent une théorie générale de la trace d'interaction conforme aux exigences précédemment décrites.

Afin de construire une méthodologie pertinente, nous devons définir clairement les concepts que nous allons utiliser. En premier lieu, nous devons produire une analyse qui puisse donner des résultats quantifiables en terme d'interactions : nous saisissons donc des événements côté machine que nous pouvons distinguer et situer dans le temps. Ces éléments minimaux destinés à fournir des traces d'activité sont des événements numériques observés. Ainsi, un « observé » est un élément temporellement situé. Enregistré dans un système à base de traces, dans le cadre d'une future trace modélisée, il possède un type défini. Il est associé à un être humain en interaction avec la machine, le sujet. Enfin il est en relation avec d'autres événements du même type. Nous appelons observés l'ensemble des événements ainsi enregistrés dans notre système. Un observé peut correspondre à une action, comme par exemple un clic sur un lien ou l'ouverture du navigateur.

Les observés seront construits à partir d'un système d'enregistrement. Nous pouvons utiliser des sondes, des journaux systèmes déjà implantés, enregistrer une voix ou filmer le sujet qui interagit : tous ces dispositifs sont donc à l'origine d'une « source de collecte ». Celle-ci ne se confond pas avec le dispositif social mis en œuvre par l'observateur, c'est plutôt le dispositif qui détermine la source de collecte. Le dispositif d'observation inclut donc un protocole d'observation, mais aussi le modèle de collecte. La collecte est donc à l'origine d'une série d'observations attendues enregistrées en série. Cette attente correspond donc à une modélisation effectuée en amont, c'est la « trace modélisée ».

Parmi les traces modélisées, on distingue la trace issue de la collecte d'observés, ou « trace première », des traces réalisées à partir de celle-ci. Tandis que la trace première correspond à l'inscription d'observés dans le système de gestion de bases de traces, les traces secondaires donnent lieu à un ensemble de calculs en vue de réaliser des « traces composées », dites aussi secondaires. En effet, il est difficile de recomposer l'activité effectuée à partir des observés bruts fournis par la source de collecte. Il faut donc envisager la modélisation de traces composées automatiquement, en vue d'une présentation signifiante des observés pour l'observateur ou pour le sujet observé.

Les calculs qui permettent d'obtenir de nouvelles traces à partir d'une trace première sont appelés des « transformations ». Ces opérations portent sur une ou plusieurs traces modélisées, et produisent elles-aussi une trace modélisée. Soit elle est décrite de manière automatique et systématique, dans le cadre du modèle de transformation, selon un échéancier donné ou de manière synchrone ; soit elle résulte d'une intervention ponctuelle ou manuelle.

La présentation des traces à l'utilisateur, ou « visualisation » interactive de traces, se fait alors en fonction de modalités prédéfinies, par consultation d'une représentation visuelle. Des vues peuvent être directement associées aux différentes traces calculées. Il peut s'agir d'un tableau, d'une chronologie, etc.

Le système à base de trace, qui comprend jusqu'ici un calculateur, un système de vues et un espace de stockage, peut aussi effectuer des enrichissements plus complexes de traces en vue d'une « documentarisation ». Tandis que les traces premières et secondaires sont régies par une structure identique, la documentarisation obéit à des normes très différentes. Par exemple, il peut s'agir de la création d'un rapport utilisable dans un traitement de texte, ou bien d'un document multimédia correspondant à une sélection d'évènement issus de l'observation native ou empirique, etc.

## Processus de modélisation de notre système

Une fois les bases du système à base de traces postulées, nous nous attelons ici à décrire les étapes que nous suivons pour construire notre système à base de traces. [Jermann, 2001] a réalisé un état de l'art des technologies en la matière. À sa suite, on distinguera les systèmes de réflexivité, qui représente l'état d'une série d'interactions à partir d'indicateurs, des systèmes de conseils (coaching systems), qui propose des conseils à partir de l'interprétation de ces

indicateurs. qui prescrit plusieurs étapes pour la conception d'un modèle de l'activité de recherche documentaire. Nous nous appuyons ici sur sa méthodologie pour construire les étapes de notre processus de modélisation. Chacune de ces étapes vise à construire une série de modèles pour :

- la collecte des événements d'interaction ;
- les traces qui interprète et relie ces événements ;
- les profils d'utilisateur ;
- les visualisation des traces ;
- le moteur de calcul des traces ;
- le classement et l'évaluation des ressources.

Nous entrons ainsi dans l'application concrète de notre projet. Dans la mesure où nous ne pouvons envisager l'analyse d'une situation hyper-générique, nous avons défini notre projet en fonction d'un cadre d'utilisateur précis. Nous espérons cependant décrire de manière suffisamment abstraite ce projet de manière à ce que l'on voit clairement qu'il est applicables à d'autres publics et à d'autres situations, voire, pourquoi pas, à n'importe quelle bibliothèque.

## **Première phase : la collecte des données**

Dans un premier temps, nous réalisons une étude ergonomique sur les actions possibles de recherche documentaire à l'aide des logiciels appropriés. Dans le cas de l'évaluation des ressources électroniques, nous avons étudié les interfaces de Mozilla Firefox pour la navigation et de Zotero pour la gestion des références. Nous avons aussi étudié le comportement réel de formateurs et d'étudiants à la recherche documentaire, cependant il s'agit pour nous d'une plus-value d'informations, dont la description n'entre pas dans le projet de cette intervention. Toutefois, ces études permettent d'identifier les actions de l'utilisateur importantes en suivant les possibilités de l'interface. En effet, il n'est pas toujours possible d'étudier le code directement, qui n'est pas nécessairement structuré en terme d'actions, du point de vue de l'utilisateur. L'analyse des actions permet de construire une hiérarchie des actions utilisateurs. Cette analyse est doublement intéressante car elle permet de :

- définir une classe d'objets appelés « observés » qui possèdent un certain nombre d'attributs et qui définissent un modèle de trace première ;
- définir les emplacements dans le code des logiciels où l'on placera des capteurs afin de journaliser les actions utilisateurs.

## **Seconde phase : la construction d'un modèle de traces**

Une fois la liste des actions obtenues, celles-ci sont organisées en objets et attributs à partir d'un objet général dit « observé », composé d'attributs fondamentaux : un numéro d'identification, un descripteur et une date. De là, on définit des schémas de transformation de ce modèle de trace première. Par exemple, les actions de navigation vont donner lieu à des changements de focus sur telle ou telle ressource électronique, ce qui permet de mieux cerner son usage. Nous privilégions ici les traces suivantes :



- l'ensemble des observés ;
- les sujets ;
- les actions de gestion bibliographique ;
- les actions concernant l'usage des documents téléchargés ;
- les pages et leur focus (ayant été vues ou non, si elles sont ouvertes dans un onglet) ;
- les URLs ouvertes ayant été vues une fois ou seulement ouvertes dans un onglet voisin ;
- les ressources ;
- les mots ayant fait l'objet d'une demande de traduction ;
- les requêtes ;
- les mot-clés issus des requêtes.

L'intérêt de chacune de ces traces n'est pas égal pour l'utilisateur de ce système. Par exemple, la vue des URLs ouvertes n'est qu'une trace intermédiaire qui permet de construire la trace apportant des informations sur les ressources.

### **Troisième phase : définition d'un profil évaluatif**

Plutôt que de lier des variables aux actions tracées afin d'évaluer simplement les ressources, nous définissons un modèle d'activité normalisé fait d'une séquence d'actions types. Plus ce modèle est répété et suivi, plus la ressource sera évaluée positivement par rapport à ce modèle. Certes le système de calcul est plus complexe, mais il permet d'éviter de supposer qu'une suite d'actions isolées est nécessairement positive vis-à-vis d'une ressource.

### **Quatrième phase : construction du moteur de calcul de traces**

Le moteur de calcul des traces définit quelles informations sont composées ou héritées à partir des traces intermédiaires, jusqu'à la trace première. Il prend aussi en charge la comparaison de la trace d'activité réelle d'un utilisateur avec une séquence attendue ou prescrite, par comparaison de séquences. L'évaluation se fait par le biais de constantes et de règles logiques qui permettent de calculer des écarts.

### **Cinquième phase : la représentation des traces pour l'utilisateur**

La représentation des traces pour l'utilisateur est destinée au sujet qui fait l'action ou pour un sujet indépendant chargé d'évaluer le travail produit (formateur, bibliothécaire, responsable de l'évaluation d'une ressource...). Elle permet de construire au moins un tableau des actions réalisées, éventuellement liée à une représentation graphique chronologique. L'utilisateur a alors la possibilité de commenter ses traces. La présence d'un attribut « notation », à l'intérieur du champ de commentaire, lui permet d'évaluer précisément les résultats de ses

recherches. Chacune des traces présentées ci-dessus est associable à un tableau de présentation et à une chronologie.

## Sixième phase : le classement des ressources

Le classement et l'évaluation des ressources utilisées est ici résultat des comparaisons de séquences d'activité à l'aide du moteur de calcul de traces. Le groupement de règles agissent ici comme des automates finis au sens mathématique. La présentation de ce tableau se fait dans le cadre d'une présentation d'indicateurs en direct, ou bien sous la forme d'un rapport, dans le cadre d'une documentarisation de l'activité. Cette évaluation finale a bien sûr du sens à partir d'un nombre suffisant d'utilisateur, même s'il s'agit d'un groupe pilote, représentatif de l'ensemble des utilisateurs de la ressource.

## Difficultés rencontrées et limites

Nous avons repéré un certain nombre d'avantages à notre système, pour la formation, l'apprentissage, la politique documentaire et l'amélioration des interfaces des ressources. Cependant, il existe aussi un certain nombre de difficultés que nous rencontrons et que nous présentons ici.

Première difficulté, le calcul et la comparaison de séquences reste relativement complexe sur le plan ergonomique et mathématique. En effet, si l'on part du point de vue qu'il n'y a pas de « one best way » en recherche documentaire, on considérera que la méthode du meilleur chercheur d'information n'est pas nécessairement transposable, elle inclut des variables propres au sujet de la recherche et au hasard si ce n'est la sérendipité. Par conséquent, il est plus facile d'évaluer la qualité des résultats obtenus que la qualité des ressources documentaires utilisées. Ce problème est d'ailleurs constant dès lors qu'il s'agit d'évaluer les ressources électroniques. Notre réponse est que notre approche ne vise pas à supprimer le travail des chercheurs sur la question de l'évaluation des ressources. Elle ne fait que transposer le questionnement dans un cadre où il est plus facile de saisir l'activité sans avoir besoin de faire appel à un protocole d'observation coûteux en temps ou en énergie. A défaut de maîtrise, cette approche a l'avantage d'offrir un niveau de portée de vue sur l'activité important, tout en permettant l'usage de raisonnements mathématiques avancés sur les traces rendu envisageable par la construction d'automates [Diekert, 1995].

Seconde difficulté, comment transposer la situation qui a inspiré cette construction à l'ensemble des centres documentaires ? Sans doute la question de l'universalité de cette méthode se pose-t-elle avec légitimité. À l'origine, cette recherche est née de notre tentative de répondre aux besoins de formateurs et d'apprentis ingénieurs à la recherche d'information à la bibliothèque de l'INSA de Lyon au début de l'année 2009. Nous présentons ici la démarche suivie de manière suffisamment abstraite de ses conditions contextuelles afin qu'il soit envisageable de la poursuivre dans des espaces documentaires différents. Pourtant, en raison même de notre hypothèse initiale, centré sur l'irréductibilité de l'activité à une

séquence fermée, nous ne pensons pas qu'il soit possible de proposer un modèle de traces qui soit valable en tout temps et en tout lieu. Notre projet est donc de partager notre expérience de conception de manière à ce qu'il soit possible de l'enrichir en fonction des exigences d'évaluation : le besoin d'un fournisseur de ressource n'est pas le même qu'un responsable de bibliothèque. Cependant, nous ne voyons pas en quoi ce modèle ne permettrait pas de répondre à ces besoins différents.

Ce problème de l'universalité de tout modèle, nous devons tenter de le résoudre, tout en ayant bien conscience que nous ne l'atteindrons pas. En effet, si nous interrogeons l'activité réelle à l'aide de traces, c'est bien que nous ne pouvons la décrire, qu'elle échappe à toute grille, qu'elle résiste à toute description, qu'elle est avant tout un « élan de vie et de santé sans borne définie » [Schwartz 2003]. Ainsi l'activité du vivant ne se donne que de manière partielle, sous forme de traces justement. Il est donc bien difficile, dans ce cas, de tirer de notre système des conclusions pour une évaluation définitive des ressources ou de résoudre de manière tranchée l'interprétation des traces ainsi obtenues. Nous ne prétendons qu'affiner le processus d'observations des interactions et d'améliorer ainsi la connaissance de l'usage des ressources utilisées.

## Conclusion

Nous recherchions un modèle pour évaluer les ressources électroniques en se rapprochant du faible coût de l'analyse automatique à de précision de la description ergonomique. Nous avons présenté un modèle qui réponde à cette double exigence, en décrivant un système à base de traces d'interaction pour l'évaluation des ressources documentaires. Celui-ci suppose un dispositif conceptuel rigoureux ainsi que la mise en œuvre progressive d'un dispositif que nous avons ici décrit. Ainsi nous rapprochons-nous de la description automatique d'une activité complexe et continue : en effet, les objectifs d'une recherche documentaire peuvent être extrêmement variés et prendre des contours inattendus.

Appliqué à la question de l'évaluation des ressources électroniques, le système à base de traces d'interactions a pour but d'améliorer la réflexivité et donc l'apprentissage, la qualité de la formation à la recherche documentaire et de son évaluation, d'améliorer l'investissement des centres de documentation en terme de ressources et d'accompagnement, de mieux connaître les usages et les fonctionnalités pertinentes ou sous-utilisées des ressources électroniques académiques. La méthodologie proposée tente de concilier les avantages de l'analyse qualitative ou ergonomique et l'analyse quantitative, liée à la fouille de données. Elle n'évite pas les difficultés de comparaison de l'activité réelle avec l'activité anticipée ni pour l'interprétation statistique. Elle propose un cadre enrichi à partir d'une sémantique de l'activité.

Cependant, nous n'ignorons pas les difficultés rencontrées, qui tiennent à la difficulté de construire des modèles normatifs d'activité, d'assurer l'universalité de notre approche, enfin de proposer des conclusions définitives sur l'évaluation des ressources. Pour éclairer les problèmes de sens liés à l'interprétation des

traces obtenues, une mise en œuvre expérimentale est en cours de réalisation. Enfin, à l'heure où paraît cet article cependant, nous devrions avoir publié la version 0.2 de notre logiciel ergodoc [Hulin, 2009]. Ce logiciel, qui suit les prescriptions indiquées ci-dessus, se présente sous la forme d'un module pour Mozilla Firefox. Il devrait permettre de présenter un certain nombre des caractéristiques décrites ci-dessus.

## Remerciements

Je remercie vivement toute l'équipe SILEX du LIRIS de l'Université de Lyon I, en particulier Yannick Prié pour m'avoir permis de réaliser cette intervention. Je remercie également l'équipe des formateurs de la bibliothèque de l'INSA de Lyon, les chercheurs et doctorants du laboratoire ELICO de Lyon pour leurs conseils, les étudiants de l'INSA de Lyon pour s'être soumis à mon examen. Je remercie les organisatrices et organisateurs du colloque de Lille pour leur accueil, en particulier Chérifa Boukacem. Merci au LASELDI, à Ioan Roxin et à son équipe de Montbéliard pour m'avoir permis de poursuivre mes recherches. Je remercie enfin et surtout ma famille, en particulier Michèle, Morgane et Mélisande pour leur soutien et pour leur compréhension.

## Références

- BOUKACEM, C., SCHÖPFEL, J., (2005). Statistiques d'utilisation des ressources électroniques : le projet COUNTER. Bulletin des Bibliothèques de France 50, no. 4, p. 62-64.
- BROUDOUX, E., et CHARTRON, G., (2008). Traitements et pratiques documentaires. Paris : ADBS.
- CHAMPIN, P.-A., LAFLAQUIÈRE, J., MILLE, A., PRIÉ, Y., (2004). Musette : a framework for Knowledge Capture from Experience. 12ème Atelier de Raisonnement à Partir de Cas.
- CHAMPIN, P.-A., PRIÉ, Y., et MILLE, A., (2003). Musette : Modelling uses and tasks for tracing experience. ICCBR, n° 3, p. 279-286.
- DIEKERT, V., (1995). The book of traces. River Edge, NJ (USA) : World Scientific.
- DILLON, A., (1996). TIMS : A Framework for the Design of Usable Electronic Text, Advances in discourse processes, n°58, p. 99-120.
- GAUCH, S., et al., (2007). User Profiles for Personalized Information Access, The Adaptive Web, vol. 4321, p. 54-89.
- HONG, H., (2009). On Application of Data Mining to Library and Information Science - A Content Analysis Based on CNKI Databases, Journal of Modern Information, sept. 2009.
- HULIN, T., (2009). Ergodoc, Module pour augmenter la réflexivité de la recherche d'information par la visualisation des traces d'activités, <<https://addons.mozilla.org/fr/firefox/addon/51326>>.

- JERMANN, P., SOLLER, A., MUEHLENBROCK, M., et al., (2001). From mirroring to guiding : A review of state of the art technology for supporting collaborative learning. Proceedings of the First European Conference on Computer-Supported Collaborative Learning, p. 324-331
- KUHLTHAU, C. C., (1993). Seeking meaning : a process approach to library and information services, London : Libraries Unlimited.
- LAFLAQUIÈRE, J., SETTOUTI, L., Yannick PRIÉ, et MILLE, A., (2006). Trace-based framework for Experience Management and Engineering. Lecture Notes in Computer Science, n° 4251, p. 1171- 1178.
- LAFOUGE, T., LE COADIC, Y.-F., MICHEL, C., (2002). Éléments de statistique et de mathématique de l'information. Les cahiers de l'ENSSIB, vol. 1. Villeurbanne : Presses de l'ENSSIB.
- LOMPRE, N., (2007). Normes ergonomiques et usages des bibliothèques numériques. Usages et pratiques dans les bibliothèques numériques, dir. PAPPY, F. Paris : Hermès-Lavoisier. N° 1, p. 25-52.
- METZGER, J.-P., LALLICH-BOIDIN, G., (2004). Temps et documents numériques, Document numérique vol. 8, no. 4, sept. 2004, p. 11-21.
- MILLE, A., et PRIÉ, Y., (2006). Une théorie de la trace informatique pour faciliter l'adaptation dans la confrontation logique d'utilisation/logique de conception. Roquebrune, 13èmes journées de Roquebrune -Traces, Enigmes, Problèmes, p. 12.
- NICHOLAS, D., JAMALI, H. R., ROWLANDS, I., (2006). On the tips of their tongues : authors and their views on scholarly publishing. Learned Publishing, vol. 19, no. 3, p. 193.
- OLLAGNIER-BELDAME, M., (2006). Traces d'interactions et processus cognitifs en activité conjointe : Le cas d'une co-rédaction médiée par un artefact numérique. Thèse en sciences-cognitives de l'Université Louis Lumière Lyon 2.
- SCHWARTZ, Y., (2003). Travail & ergologie. Toulouse : Octarès éditions.
- SETTOUTI, L., PRIÉ, Y., MILLE, et al., (2006). Système à base de trace pour l'apprentissage humain. Colloque international TICE 2006 « Technologies de l'Information et de la Communication dans l'Enseignement Supérieur et l'Entreprise », p. 25- 27. Toulouse : INP.
- TRICOT, A., et ROUET, J.-F., (1998). Les hypermédias : approches cognitives et ergonomiques.