

Proposition de thèse au PEPR eNSEMBLE

Projet ciblé 2 - PILOT

Titre : Substrats et instruments pour la gestion collaborative des historiques de messagerie

Encadrants :

Michel Beaudouin-Lafon, professeur, Université Paris-Saclay, mbi@lisn.fr

Wendy Mackay, directrice de recherche, Inria, mackay@lisn.fr

Laboratoire d'accueil :

LISN – Laboratoire Interdisciplinaire des Sciences du Numérique,
Université Paris-Saclay / CNRS / Inria

Résumé de la thèse :

L'objectif de la thèse est de promouvoir les pratiques collaboratives liées à l'utilisation des applications de messagerie. Actuellement, les historiques de messageries sont détournés par les utilisateurs à des fins de gestion collaborative de l'information. Ceux-ci constituent en effet des lieux privilégiés par les utilisateurs pour stocker, partager et retrouver des informations. Seulement, leur manque de flexibilité et d'interopérabilité limitent cette pratique, ce qui conduit à en faire des silos d'informations qui freinent la fluidité de la collaboration à long terme. La thèse, inscrite dans le champ de l'Interaction Humain-Machine, part de ce constat et entend soutenir cet usage. C'est donc à partir de l'étude des pratiques des utilisateurs que des prototypes seront conçus et évalués, selon une logique de conception participative. L'ambition est de contribuer à ouvrir, rendre plus flexibles et plus interopérables les historiques de messagerie afin qu'ils ne demeurent pas des freins à la collaboration pour les utilisateurs. À cette fin, le cadre théorique mobilisé sera celui des écologies d'artefacts, de la cognition distribuée, des objets frontières et des théories génératives de l'interaction développées dans l'équipe ex)situ.

Brève description du groupe de recherche / laboratoire d'accueil :

Le Laboratoire Interdisciplinaire des Sciences du Numérique (LISN) rassemble des chercheurs et enseignants-chercheurs relevant de différentes disciplines des Sciences de l'Information et des Sciences de l'Ingénieur ainsi que des Sciences du Vivant et des Sciences Humaines et Sociales. Il est organisé en 5 départements. Le département Interaction avec l'Humain (IaH) rassemble 7 équipes et une centaine de chercheurs. L'équipe ex)situ (*Extreme Situated Interaction*) étudie l'interaction en tant que phénomène à part entière et développe des théories de l'interaction qui permettent de nouvelles approches de conception qui vont de l'exploration initiale à la mise en œuvre finale d'idées novatrices. Les quatre thèmes de recherche de l'équipe sont les suivants : aspects fondamentaux de l'interaction située, partenariats humain-ordinateur, créativité et collaboration.

Situation du problème

Les utilisateurs d'applications de messagerie détournent leurs historiques de conversation pour stocker, partager et réutiliser ultérieurement des données (Cheng & Aflatoony, 2022). Toutefois, les applications de messagerie actuelles ne sont pas assez flexibles pour cette pratique et constituent alors des freins à la collaboration.

Il est particulièrement facile de partager et stocker une information, un lien ou un document au détour d'une conversation sur une application de messagerie, si bien que les utilisateurs les privilégient souvent au lieu d'outils expressément prévus à cet effet, comme les répertoires communs. Outre leur accessibilité, les messageries ont un intérêt tout particulier en termes de coordination. En effet, elles sont souvent le plus petit dénominateur commun entre des individus au sein d'un groupe social ou à travers plusieurs groupes sociaux, ce qui réduit considérablement l'effort de coordination qu'implique d'autres solutions (Bergman *et al.*, 2014). Cependant, plusieurs freins limitent cette pratique :

1. Du point de vue du stockage de l'information, les messages et médias d'intérêt sont stockés dans un ordre antéchronologique contraint et sont souvent noyés dans la masse de l'historique (Battut, 2024). De plus, l'historique de conversation reste isolé à l'échelle de la messagerie, ce qui rend difficile l'utilisation des données échangées sur d'autres applications. L'absence d'interopérabilité de l'historique de messages peut ainsi s'ajouter aux facteurs de *lock-in* au sein des applications (Griggio *et al.*, 2022). En effet, les informations que les utilisateurs souhaitent conserver et utiliser restent piégées dans des « jardins privés » (Beaudouin-Lafon, 2017), ce qui les pousse à rester sur ces applications et en intensifier l'usage (Beignon *et al.*, 2026).
2. Du point de vue de la recherche de l'information, les fonctionnalités de recherche (*scroll*, galeries des médias, recherche par mot clef pour le contenu textuel) ne sont pas robustes face à la quantité d'information échangée et ne permettent pas une recherche efficace au sein des contenus multimédias (Bergman *et al.*, 2023). Enfin, en cas de perte de données, la recherche ne profite pas du fait que l'information est partagée avec les autres participants de la conversation ou d'autres conversations.

Ainsi, quand les tâches collaboratives deviennent trop complexes ou trop étalées dans le temps, les utilisateurs préfèrent utiliser d'autres applications expressément faites pour stocker de l'information. Ils perdent alors la facilité d'utilisation qui les avait fait détourner les historiques de messagerie à l'origine, tout en multipliant par là les sources d'information. Cela freine *in fine* leurs possibilités de collaboration.

Objectifs de la thèse

Le but de la thèse est d'introduire de nouveaux paradigmes d'interaction qui soutiennent l'appropriation par les utilisateurs de leur historique de messagerie à des fins collaboratives à long terme. Pour cela, il s'agit d'extraire les messageries du paradigme des informations en silos et en permettre l'interopérabilité avec d'autres outils. Les utilisateurs devraient pouvoir avoir un contrôle fin sur leurs historiques d'échanges et pouvoir les intégrer de façon fluide dans leur environnement collaboratif.

Un premier objectif résidera dans l'étude de la façon dont les utilisateurs se réapproprient leurs historiques de messagerie pour la gestion collaborative de l'information. Une attention toute particulière sera portée aux utilisateurs qui en font les usages les plus extrêmes, lesquels permettraient de révéler les limites mais aussi les affordances actuelles des messageries.

Un second objectif sera de développer de nouvelles interactions au sein des messageries pour soutenir l'usage collaboratif qui est fait de leur historique. Celles-ci s'appuieront sur l'état de l'art des technologies déjà existantes, notamment celles développées au sein d'ex)situ et aura pour but de contribuer aux outils de la Suite Numérique et en particulier à Tchap.

Contexte et état de l'art

La thèse se situe en continuité avec les travaux en Interaction Humain-Machine menés par l'équipe ex)situ comme l'étude des écosystèmes d'applications de communication (Griggio, 2018), des historiques d'interaction (Battut, 2024), de la recherche de fichier rapide (Liu *et al.*, 2018) ou de la réification des résultats de recherche textuelle (Han *et al.*, 2020).

Elle poursuit également des travaux qui questionnent plus généralement le rôle des historiques de messagerie (Rost *et al.*, 2016). Plus particulièrement, la littérature a pu identifier l'intérêt des messageries comme outils de *Personal Information Management* ou *PIM* (Cheng & Aflatoony, 2022). Cela complémente des travaux qui ont pu montrer que la recherche de fichiers au sein de son historique de mails était souvent plus rapide et moins susceptible d'erreur que la recherche sur des répertoires communs, notamment du fait d'une plus grande implication de la mémoire épisodique (Bergman & Whittaker, 2016). En effet, quand les utilisateurs recherchent un fichier, ils s'aident souvent du contexte dans lequel il a été stocké ou échangé pour le retrouver. Une conversation avec un collaborateur offre alors un terrain fertile pour se souvenir où trouver des fichiers d'intérêt.

La thèse entend pousser plus loin l'idée que les applications de messagerie ont un intérêt pour la gestion d'information et prend le parti de les considérer comme des potentiels outils de *Group Information Management* ou *GIM* (Berlin *et al.*, 1993). En effet, et à la différence des clients mails traditionnels, les applications de messagerie offrent davantage d'affordances pour une gestion collaborative de l'information, en témoigne par exemple la possibilité d'épingler au niveau de l'interface des messages pour tous les participants d'une conversation. Ces affordances restent toutefois rares et inadaptées aux besoins des utilisateurs, elles mériteraient donc d'être multipliées.

Le projet se veut aussi complémentaire de la thèse en cours d'Antoine Nollet sur les outils semi-automatiques pour la gestion d'information dans des espaces collaboratifs, laquelle bénéficie d'une bourse d'accompagnement du PEPR eNSEMBLE. Celle-ci s'intéresse aux possibilités de stocker et rechercher efficacement des données dispersées au travers d'un environnement collaboratif à l'aide d'un système intelligent. La thèse ici proposée aurait pour intérêt de fournir une approche plus locale et spécifique aux applications de messagerie du problème des informations en « silos » dans les espaces collaboratifs.

Cadre théorique

Le cadre théorique est celui des théories génératives de l'interaction (Beaudouin-Lafon, *et al.*, 2021) et en particulier des substrats interactifs (Mackay & Beaudouin-Lafon 2025), de l'interaction instrumentale (Beaudouin-Lafon & Mackay, 2000) et de la co-adaptation (Mackay, 2000). Les substrats sont pour les utilisateurs le support de l'interaction dans le monde numérique. Ils se définissent par trois caractéristiques : ils contiennent et structurent les objets d'intérêt ; gèrent les contraintes internes aux objets ; et prennent en charge les dépendances provenant d'autres substrats ou de sources externes. Les instruments sont des substrats qui ont la capacité d'agir sur d'autres substrats. Ceux-ci sont découplés de leurs objets d'intérêt, ce qui permet d'interagir avec des objets pour lesquels ils n'ont pas été conçus. Cela donne aux utilisateurs une grande flexibilité dans leurs possibilités d'action en leur permettant de s'appuyer sur le raisonnement technique (Renom *et al.*, 2024). La co-adaptation, quant à elle, désigne le processus par lequel les utilisateurs adaptent et s'adaptent à la technologie au cours du temps.

Ce modèle peut se comprendre par analogie avec le milieu physique : les substrats sont l'ensemble des éléments qui constituent le milieu numérique, les instruments sont les outils qui étendent l'autonomie des utilisateurs dans celui-ci, et la co-adaptation est la relation complexe qu'ils entretiennent avec leur milieu. Ce modèle est peu ou pas mis en œuvre dans le monde numérique actuel, y compris au sein des messageries, ce qui limite la capacité des utilisateurs à gérer les informations qui y sont contenues.

- Premièrement, les substrats que sont les conversations ne permettent pas de gérer finement les contraintes appliquées aux messages et d'en avoir des visualisations multiples. Leur agencement antéchronologique est fixe, leur visualisation ne permet pas de les distinguer

selon les besoins des utilisateurs (messages urgents ou non, à propos de tel ou tel sujet, échangés à telle ou telle période, etc) et ils sont piégés au sein de leur application.

- Deuxièmement, les outils de recherche proposés ne sont pas des instruments par leur manque de polymorphisme (il n'est ainsi pas possible de chercher au sein d'images ou de fichiers audios ou vidéos, ou de chercher des messages d'un même contact dans une autre application de messagerie) ou de possibilité de réutiliser leurs *inputs* et *outputs*.
- Enfin, les possibilités de co-adaptation sont limitées car il n'est pas possible de spécialiser ou ajuster les commandes ainsi que leurs effets.

Afin de pallier à ces limites, les prototypes développés s'appuieront sur ces principes dans leur dimension générative (Beaudouin-Lafon *et al.*, 2021).

Dans le cadre de la collaboration, des messageries plus flexibles pourront être étudiées comme de potentiels objets-frontières (Leigh Star, 2010). En effet, avec une structure globale moins définie, les messageries pourraient permettre une plus grande flexibilité d'interprétation entre différents groupes sociaux, tout en gardant suffisamment de structure pour répondre aux besoins des arrangements de travail et avoir la possibilité de se préciser pour répondre à des besoins locaux.

Elles seront aussi étudiées par le prisme de la cognition distribuée (Hollan *et al.*, 2000). L'enregistrement de l'historique de conversation permet en effet de se décharger en partie du travail cognitif de la mémoire. Enfin, les messageries s'insèrent dans des écologies d'artefacts (Bødker *et al.*, 2012, 2013) et ne devront pas être comprises en dehors de l'environnement collaboratif plus global.

Méthodologie et plan de travail

La méthodologie est fondée sur la conception centrée sur l'utilisateur, et plus particulièrement la conception participative (Greenbaum et Kyng, 1991), employée et développée dans l'équipe ex)situ (Mackay, 2023). Le plan de travail prévisionnel est le suivant :

1. Revue de la littérature.
2. Identification d'une population d'utilisateurs d'outils de messagerie dont ils font un usage collaboratif plus ou moins extrême, avec une attention portée à la diversité des contextes d'usage (relations personnelles, travail en entreprise ou dans la fonction publique) et à la diversité des outils utilisés (messageries traditionnelles et leurs alternatives, dont Tchap). Le but sera de réaliser des entretiens et d'en fournir une analyse thématique (Braun & Clark, 2006) afin de comprendre les problèmes qu'ils rencontrent mais aussi les solutions de contournement ou innovations qu'ils mettent en place pour répondre à leurs besoins collaboratifs. Enfin, il s'agira de mettre en place des séances de *brainstorming* et de prototypage pour imaginer avec eux de nouveaux paradigmes d'interaction et de collaboration au sein des messageries.
3. Conceptualisation des résultats des études précédentes dans le cadre théorique des substrats et instruments (voir la section précédente).
4. Développement de prototypes fonctionnels permettant un usage plus flexible des messageries à des fins de gestion collaborative de l'information. Un premier prototype pourrait explorer la réification des requêtes et résultats de recherche pour permettre davantage de partage et de coordination dans l'usage des informations stockées sur les messageries. Un second prototype pourrait s'intéresser à rendre plus interactifs les substrats de conversations et en permettre des représentations multiples.
5. Évaluation de ces prototypes par des méthodes d'évaluation quantitatives et qualitatives, telle que les expérimentations contrôlées ou les observations comparatives structurées (Mackay, 2025).

Nature de la collaboration numérique

Si l'on se réfère à la taxonomie fonctionnelle de la collaboration, qui distingue la communication, le partage et la coordination, le but de la thèse est d'explorer pour dimensions de partage et de coordination des messageries.

En effet, si les messageries ont des fonctionnalités de communication assez avancées, leurs fonctionnalités de partage restent limitées. Elles permettent le plus souvent des envois de contenu textuel ou de fichiers pré-existants, sans possibilité de créer ou d'éditer collaborativement des artefacts complexes propres au contexte de gestion de l'information au sein de la messagerie. Quant à leurs fonctionnalités de coordination, elles demeurent rares. La distribution de l'information au travers des conversations de différents utilisateurs pourrait alors bénéficier de fonctionnalités permettant une coordination explicite ou implicite, par exemple en partageant des requêtes de recherche réifiées et persistantes à d'autres utilisateurs.

La gestion collaborative de l'information au sein des applications de messagerie est exercée par des groupes de quelques personnes (le plus souvent des paires, mais aussi des équipes) et son étendue peut concerner des informations stockées depuis peu ou depuis plusieurs années. Surtout, cette gestion peut se dérouler non seulement au sein d'une organisation, mais aussi à travers plusieurs organisations. Celles-ci n'ont parfois comme seul outil de collaboration commun les messageries dont les collaborateurs se servent pour communiquer entre eux. Assurer une plus grande interopérabilité des historiques de messagerie pourrait alors fluidifier le travail collaboratif impliquant plusieurs organisations ou groupes sociaux.

Types de contributions et résultats attendus

Grâce aux prototypes développés et aux études auprès des utilisateurs, la thèse dessinera les contours du potentiel collaboratif des outils de messagerie, lequel reste encore sous-exploité. À ce titre, les contributions attendues seront d'ordre empirique (études des pratiques des utilisateurs et évaluation des prototypes réalisés), théorique (conception de modèles de représentation et d'interaction adaptés) et technique (développement de prototypes sous licences libres, avec comme optique un soutien direct à la Suite Numérique).

Les résultats seront publiés en priorité dans les principales conférences et revues du domaine de l'interaction humain-machine (IHM) et de l'informatique collaborative : ACM CHI (Conference on Human Factors in Computing Systems), ACM UIST (Symposium on User Interface Software and Technology), ACM CSCW (Conference on Computer-Supported Cooperative Work & Social Computing), European CSCW (European Conference on Computer-Supported Cooperative Work), ACM DIS (Designing Interactive Systems) et les revues ACM TOCHI (Transactions on Computer-Human Interaction) et CSCW Journal (Computer Supported Cooperative Work).

Calendrier prévisionnel :

	Année 1			Année 2			Année 3		
	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3
Revue de la littérature	Revue de la littérature								
Entretiens	Entretiens								
Brainstorming/prototypage		Brainstorming			Brainstorming				
Développement de prototypes fonctionnels		Prototype			Prototype				
Évaluation des prototypes auprès des utilisateurs			Évaluation			Évaluation			
Articles				Article 1			Article 2		
Rédaction de la thèse						Rédaction de la thèse			
Préparation de la défense de thèse									Défense

Légende :

Contribution empirique
Contribution technique
Publication des contributions

Positionnement dans le programme eSEMBLE

La thèse s'inscrit dans le programme eSEMBLE car elle étudie les pratiques collaboratives liées aux historiques de messagerie. Le projet s'inscrit dans le PC2 PILOT et plus particulièrement dans le thème 2 (« interopérabilité pour une collaboration à long terme ») de ses priorités scientifiques. Ce choix se justifie d'une part par la volonté d'étudier et promouvoir les pratiques collaboratives à long terme liées aux messageries, d'autre part par l'intérêt porté aux questions d'infrastructure commune et d'interopérabilité pour des groupes qui n'ont souvent en commun que leur outil de communication.

L'objectif est également de contribuer à la Suite Numérique. En effet, du fait de son ambition d'interopérabilité entre ses différents outils et sa nature *open source*, la Suite Numérique constitue un terrain de choix pour étudier et promouvoir les pratiques collaboratives liées aux messageries et lutter contre le problème des informations en silos.

Bibliographie

Battut, Alexandre, *Interaction substrates and instruments for interaction histories*, thèse, université Paris-Saclay, 2024.

Michel Beaudouin-Lafon, « Towards Unified Principles of Interaction », dans *Proceedings of the 12th Biannual Conference on Italian SIGCHI Chapter*, Cagliari Italy, ACM, 2017, p. 1-2.

Beaudouin-Lafon Michel, « Instrumental interaction: an interaction model for designing post-WIMP user interfaces », dans *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems*, New York, NY, USA, Association for Computing Machinery, coll. « CHI '00 », 2000, p. 446-453.

Michel Beaudouin-Lafon, Susanne Bødker et Wendy E. Mackay, « Generative Theories of Interaction », *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.*, vol. 28, n° 6, 15 novembre 2021, p. 45:1-45:54.

Michel Beaudouin-Lafon et Wendy E. Mackay, « Reification, polymorphism and reuse: three principles for designing visual interfaces », dans *Proceedings of the working conference on Advanced visual interfaces*, New York, NY, USA, Association for Computing Machinery, coll. « AVI '00 », 2000, p. 102-109.

Anaëlle Beignon, Aurélien Tabard et Nolwenn Maudet, « How Interface Design Choices Lead to Indirect Environmental Impacts Through Use Intensification », Barcelona France, ACM, 2026.

Ofer Bergman, Diana Gutman et Steve Whittaker, « It's too much for us to handle—The effect of smartphone use on long-term retrieval of family photos », *Personal and Ubiquitous Computing*, vol. 27, n° 2, avril 2023, p. 289-298.

Ofer Bergman et Steve Whittaker, *The science of managing our digital stuff*, Cambridge, MA, MIT Press, 2016.

Ofer Bergman, Steve Whittaker et Noa Falk, « Shared files: The retrieval perspective », *Journal of the Association for Information Science and Technology*, vol. 65, n° 10, octobre 2014, p. 1949-1963.

Lucy M. Berlin, Robin Jeffries, Vicki L. O'Day, Andreas Paepcke et Cathleen Wharton, « Where did you put it? Issues in the design and use of a group memory », dans *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems - CHI '93*, Amsterdam, The Netherlands, ACM Press, 1993, p. 23-30.

Bødker Susanne et Clemens Nylandsted Klokmoose, « Dynamics in artifact ecologies », dans *Proceedings of the 7th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Making Sense Through Design*, Copenhagen Denmark, ACM, 2012, p. 448-457.

Susanne Bødker et Clemens Nylandsted Klokmoose, « The Human–Artifact Model: An Activity Theoretical Approach to Artifact Ecologies », *Human–Computer Interaction*, vol. 26, n° 4, 30 décembre 2011, p. 315-371.

Erin Bradner, Wendy A. Kellogg et Thomas Erickson, « The adoption and use of “BABBLE”: a field study of chat in the workplace », dans *Proceedings of the Sixth European conference on Computer supported cooperative work*, USA, Kluwer Academic Publishers, 1999, p. 139-158.

Virginia Braun et Victoria Clarke, « Using thematic analysis in psychology », *Qualitative Research in Psychology*, vol. 3, n° 2, janvier 2006, p. 77-101.

Claire Wei Cheng et Leila Aflatoony, « The Reappropriation of Instant Messaging: Texting Ourselves, Message Dumping, and Revisiting Conversations », *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, vol. 6, MHCI, 19 septembre 2022, p. 1-23.

Joan M. Greenbaum et Morten Kyng (éd.), *Design at work: cooperative design of computer systems*, Hillsdale, N.J, L. Erlbaum Associates, 1991.

Carla Griggio, *Designing for Ecosystems of Communication Apps*, Theses, Université Paris Saclay (COMUE), 2018.

Carla F Griggio, Midas Nouwens et Clemens Nylandsted Klokmoose, « Caught in the Network: The Impact of WhatsApp’s 2021 Privacy Policy Update on Users’ Messaging App Ecosystems », dans *CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, New Orleans LA USA, ACM, 2022, p. 1-23.

Han L. Han, Miguel A. Renom, Wendy E. Mackay et Michel Beaudouin-Lafon, « Textlets: Supporting Constraints and Consistency in Text Documents », dans *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Honolulu HI USA, ACM, 2020, p. 1-13.

James Hollan, Edwin Hutchins et David Kirsh, « Distributed cognition: toward a new foundation for human-computer interaction research », *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.*, vol. 7, n° 2, 1^{er} juin 2000, p. 174-196.

Susan Leigh Star, « This is Not a Boundary Object: Reflections on the Origin of a Concept », *Science, Technology, & Human Values*, vol. 35, n° 5, septembre 2010, p. 601-617.

Wanyu Liu, Olivier Rioul, Joanna McGrenere, Wendy E. Mackay et Michel Beaudouin-Lafon, « BIGFile: Bayesian Information Gain for Fast File Retrieval », dans *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Montreal QC Canada, ACM, 2018, p. 1-13.

Wendy Mackay, « Responding to cognitive overload : Co-adaptation between users and technology », *Intellectica. Revue de l’Association pour la Recherche Cognitive*, vol. 30, n° 1, 2000, p. 177-193.

Wendy E. Mackay, *DO IT: THE DESIGN OF INTERACTIVE THINGS*, ex)situ, 2023.

Wendy E. Mackay et Michel Beaudouin-Lafon, « Interaction Substrates: Combining Power and Simplicity in Interactive Systems », dans *Proceedings of the 2025 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Yokohama Japan, ACM, 2025, p. 1-16.

Wendy E. Mackay et Joanna McGrenere, « Comparative Structured Observation », *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, vol. 32, n° 2, 30 avril 2025, p. 1-27.

Miguel A. Renom, Baptiste Caramiaux et Michel Beaudouin-Lafon, « Exploring Technical Reasoning in Digital Tool Use », dans *Proceedings of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, New York, NY, USA, Association for Computing Machinery, coll. « CHI '22 », 2022, p. 1-17.

Mattias Rost, Christos Kitsos, Alexander Morgan, Martin Podlubny, Pietro Romeo, Edoardo Russo et Matthew Chalmers, « Forget-me-not: History-less Mobile Messaging », dans *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, San Jose California USA, ACM, 2016, p. 1904-1908.

Fernanda B. Viegas et Judith S. Donath, « Chat circles », dans *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems the CHI is the limit - CHI '99*, Pittsburgh, Pennsylvania, United States, ACM Press, 1999, p. 9-16.