

# Chercheurs à l'ère numérique (cas des mathématiciens et informaticiens en France)

Wojciechowska, Anna

## Résumé :

*La communication scientifique est influencée par la tendance actuelle vers le "tout-électronique". Cette mutation de l'édition du support papier vers l'édition électronique modifie aussi le rôle des bibliothèques.*

*Trois enquêtes (2005, 2007 et 2010) ont visé les pratiques documentaires et les pratiques de l'auto-archivage des articles d'une partie de la communauté mathématique et informatique en France liée aux bibliothèques du Réseau National des Bibliothèques en Mathématiques. L'analyse comparative des résultats donne l'occasion de voir le changement dans le temps des comportements des usagers.*

## Introduction

L'expression « ère numérique » est actuellement très à la mode; nous pouvons trouver des articles concernant « les universités à l'ère du numérique »[6], « les pratiques culturelles des Français à l'ère numérique »[5], « l'information scientifique à l'ère numérique »[8], « les bibliothèques à l'ère du numérique »[2], « le patrimoine à l'ère numérique »[4], « les pratiques culturelles à l'ère numérique et crise de la lecture »[3], « l'évolution de la politique documentaire à l'ère du numérique »[1] etc.

La tendance actuelle vers le "tout-électronique" change la politique documentaire nationale. La mutation de l'édition du support papier vers l'édition électronique modifie le rôle et le fonds documentaire des bibliothèques. L'édition électronique, les projets de numérisation massive transforment la communication scientifique et les documents.

Comme souligne Jean-Michel Salaun dans « Le document à la lumière du numérique »[7] « ... *le numérique bascule profondément la notion du document sans que l'on puisse clairement en mesurer les effets et les conséquences ...* »

L'enquête sur les pratiques documentaires des mathématiciens et des informaticiens en France " à l'ère numérique " en 2010, est déjà la troisième sur ce sujet (la première enquête a eu lieu en 2005, la deuxième en 2007 [9]). Ces enquêtes montrent l'évolution des comportements des usagers : le changement des pratiques de recherche d'informations, des pratiques de lecture, d'échanges et de publications.

Cet article présente essentiellement les résultats de la troisième enquête, mais aussi les résultats comparatifs partiels de ces trois enquêtes. Leur analyse apporte quelques éléments concrets concernant le positionnement des enseignants-chercheurs par rapport aux éditions électroniques des articles scientifiques.

Cette étude repose sur des données déclaratives. Nous avons recueilli ces données auprès des enseignants-chercheurs et doctorants en mathématiques, informatique et des disciplines ayant une interface avec les mathématiques (surtout la physique et la biologie) via des bibliothèques du réseau RNBM<sup>1</sup>, c'est-à-dire surtout les bibliothèques des laboratoires appartenant à l'INSMI<sup>2</sup> (et quelques-unes de l'INRIA<sup>3</sup>), les bibliothèques des UFRs<sup>4</sup> et des départements de mathématiques.

Nous estimons à 2200 le nombre de personnes qui en furent destinataires parmi lesquelles 128

1 RNBM : Réseau National des Bibliothèques de Mathématiques, <http://www.rnbnm.org/>

2 Institut National des Sciences Mathématiques et de leurs Interactions (CNRS)

3 Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique

4 Unité de Formation et de Recherche (universités)

personnes répondirent en 2005, 190 en 2007 et 590 en 2010.

Le questionnaire a été composé de quatre parties portant respectivement sur :

- la recherche de l'information,
- les publications,
- l'auto-archivage,
- la connaissance des revues en accès libre.

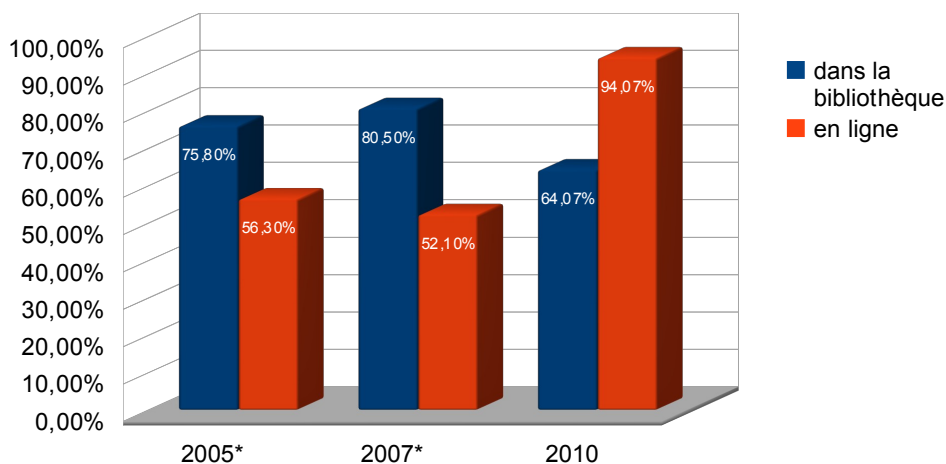
La productivité d'un chercheur n'est pas la même au début, au milieu ou à la fin de sa carrière. L'utilisation qu'il fait des nouvelles technologies pour accéder à l'information n'est pas non plus la même. D'où l'intérêt d'informations concernant l'âge des participants pour tenter de dégager des différences dans les pratiques en fonction de ce critère. Dans notre échantillon plus de 50% des participants ont moins de 40 ans.

## Recherche de l'information

La première partie des questions posées concernait les chercheurs-lecteurs et leur pratique de recherche de l'information scientifique (et des sources de cette information) nécessaire à leur travail. Il s'agit surtout des recherches des textes intégraux d'articles, aussi bien récents qu'anciens.

A la question : « Où obtenez-vous les articles dont vous avez besoin ? » les chercheurs pouvaient donner plusieurs réponses. En 2005 et 2007 le choix proposé a été plus détaillé qu'en 2010.

Où obtenez-vous les articles dont vous avez besoin



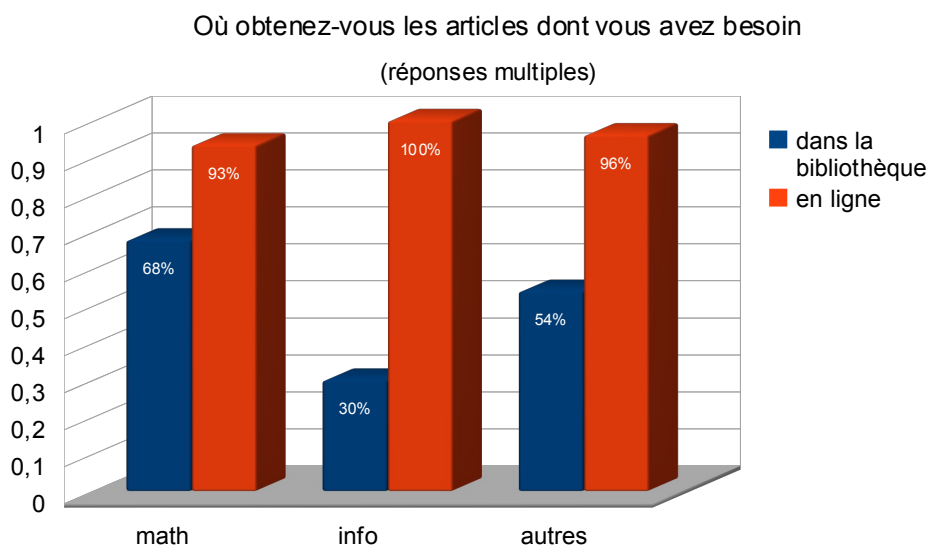
\* : « En ligne » en 2005 et 2007 correspond aux bases de données, ScienceDirect, les sites des éditeurs, Springer Link, les portails de l'Inist.

« Dans la bibliothèque » en 2005 et 2007 correspond à « la bibliothèque du laboratoire » et « la bibliothèque universitaire ».

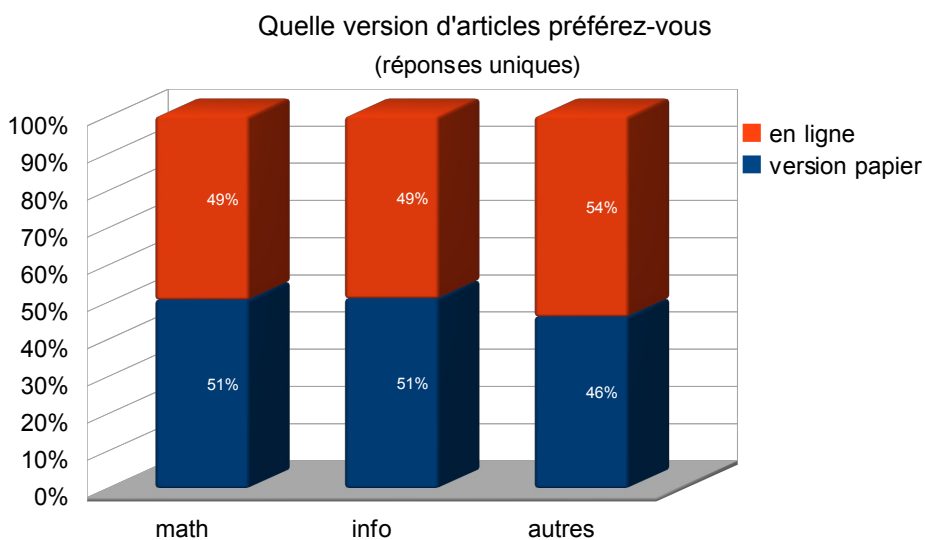
En 2007, même si 80% des personnes interrogées trouvent les articles (ou leurs références) dans la bibliothèque de recherche de leur laboratoire, déjà 52% citent les bases de données comme sources d'information, et 47% les journaux en texte intégral (Springer Link et ScienceDirect).

En 2010 94% des personnes trouvent les articles essentiellement en ligne. Cela concerne aussi bien les mathématiciens, les informaticiens que les participants d'autres domaines et, également, toutes

les tranches d'âge, sachant que les participants de plus de 60 ans sont moins nombreux à trouver les articles en ligne.



Nous avons l'habitude de dire que les mathématiciens sont attachés au papier; plus précisément à la version papier des périodiques. D'où la question : « *quelle version préférez-vous ? Papier ou en ligne ?* » .



Selon les résultats obtenus, nous pouvons constater que les mathématiciens, mais aussi les informaticiens sont toujours attachés à la version papier. Les participants de moins de 40 ans (tous les domaines confondus) préfèrent eux aussi la version papier (du même pour le groupe de 50-60 ans) (tableau 1).

tableau 1

<i>Quelle version préférez vous (réponses uniques)</i>	<i>&lt;30 ans</i>		<i>30-40 ans</i>		<i>40-50 ans</i>		<i>50-60 ans</i>		<i>&gt; 60 ans</i>	
version papier	68	<b>55,28%</b>	105	50,48%	51	47,22%	45	<b>55,56%</b>	29	41,43%
en ligne	55	44,72%	103	49,52%	57	52,78%	36	44,44%	41	58,57%

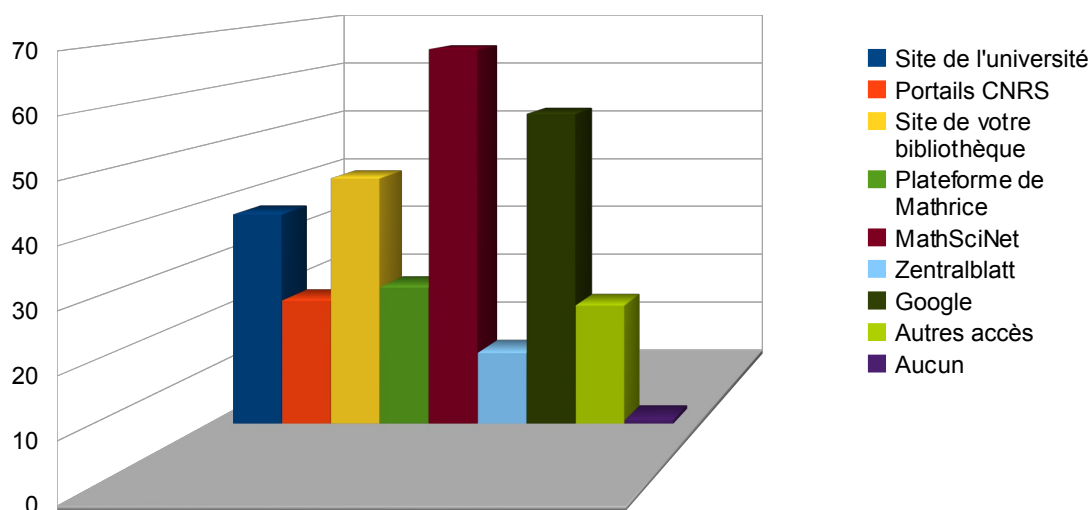
Les participants accèdent aux articles en texte intégral surtout via MathSciNet - 66,95% et Google - 55,42%.

Il y a quand même des petites nuances pour chaque domaine :

- les mathématiciens utilisent surtout MathSciNet : 73.69% et ensuite Google : 53.19%;
- les informaticiens préfèrent Google : 78.72%;
- les participants d'autres domaines (comme physique ou biologie) utilisent Google : 57.69% ou d'autres accès (probablement les bases de données qui n'ont pas été citées ici) : 53.85%.

Google permet en effet de trouver les pages personnelles, les pages des laboratoires ou des bibliothèques qui possèdent les serveurs locaux où les publications scientifiques sont stockées, ce moteur permet aussi d'accéder directement aux articles.

Accès aux articles via :

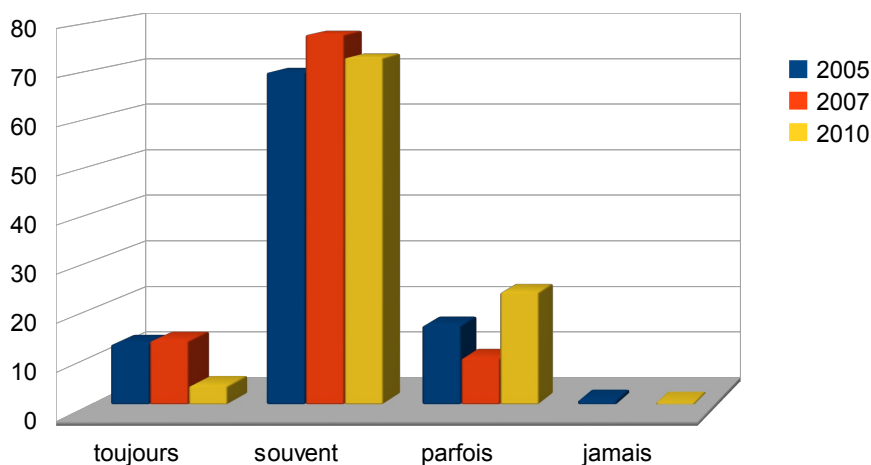


En analysant ces résultats par tranche d'âge on s'aperçoit que, sauf les jeunes de moins de 30 ans, l'accès via le site de la bibliothèque (en général, la bibliothèque de recherche) est aussi utilisé assez souvent (environ 50% des participants de plus de 30 ans).

Les réponses obtenues à la question « *Pouvez-vous accéder facilement aux articles dont vous avez besoin pour votre travail ?* » montrent qu'en 2010 les participants de l'enquête sont beaucoup moins nombreux à trouver les articles en ligne « *toujours* » (3,73% en 2010 contre 12,63% en 2007 et 12,5% en 2005). La majorité déclare trouver les articles « *souvent* » ou « *parfois* ».

Nous pouvons penser qu'en 2010 les participants ont eu quelques difficultés quant à l'accès aux articles en ligne.

## Facilité d'accès aux articles



Nous pensons que ces réponses ont un lien avec les réponses obtenues à la question suivante : « *Faites-vous appel à un(e) documentaliste - bibliothécaire lors de vos recherches documentaires ?* ». Les réponses (tableau 2) montrent que les participants de l'enquête s'adressent au personnel des bibliothèques pour obtenir une aide dans les recherches documentaires plus souvent en 2010 qu'en 2007 ou 2005.

tableau 2

<i>Demande d'aide</i>	<i>2005</i>	<i>2007</i>	<i>2010</i>
toujours	0%	0%	<b>1,02%</b>
souvent	5,50%	7,4%	<b>12,03%</b>
parfois	58,60%	58,4%	56,10%
jamais	35,20%	34,2%	30,85%

Probablement la multiplicité des différents points d'accès aux articles (des sites multiples : le site de l'université, de la bibliothèque de recherche, de l'INIST<sup>5</sup>), le nombre croissant des articles en ligne et les nombreux logins - mot de passe compliquent une recherche efficace et pertinente. Nous pouvons parler de la nécessité d'avoir un point unique d'accès aux journaux : un portail universel, avec un seul login - mot de passe.

Pour trouver un article en ligne, les enseignants-chercheurs ne sont pas obligés d'aller à la bibliothèque. Nous avons voulu savoir pour quelle raison ils s'y rendent :

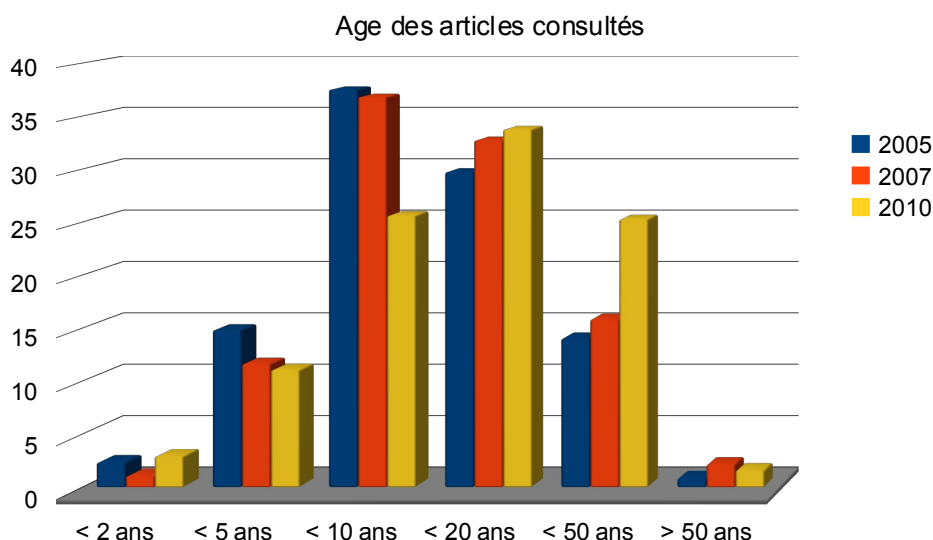
- consulter un article précis,
- consulter un livre précis,
- voir le panorama des journaux,
- voir les livres concernant un sujet,
- emprunter un livre,
- photocopier ou scanner un article,
- travailler,
- demander des renseignements.

Sans surprise, les participants vont à la bibliothèque surtout pour consulter un livre précis ou emprunter un livre (85-89%). Cela concerne toutes les tranches d'âges et tous les domaines. A remarquer que les participants entre 40 et 60 ans sont un peu plus nombreux à demander des renseignements (25-27%).

5 Institut de l'Information Scientifique et Technique (CNRS)

La documentation joue un rôle fondamental en mathématiques. Plus que dans toutes les autres sciences, les chercheurs en mathématiques ont besoin de consulter des ouvrages ou revues nombreux, sur des thèmes variés et parfois assez anciens.

Les articles accessibles en texte intégral sont plutôt récents, en général à partir de 1995. De plus en plus d'articles anciens sont numérisés *a posteriori* dans le cadre de divers projets locaux, nationaux ou internationaux, et sont en ligne en accès libre. Ces archives numériques, en nombre croissant, sont de plus en plus utilisées.



La fréquence de consultation des publications électroniques a augmenté aussi : presque 80% des personnes les interrogent au moins une fois par semaine ou plus.

## Expérience d'auto-archivage

Il existe plusieurs façons d'auto-archiver un article (déposer un document électronique sur un site Web pouvant être consulté gratuitement par tous) :

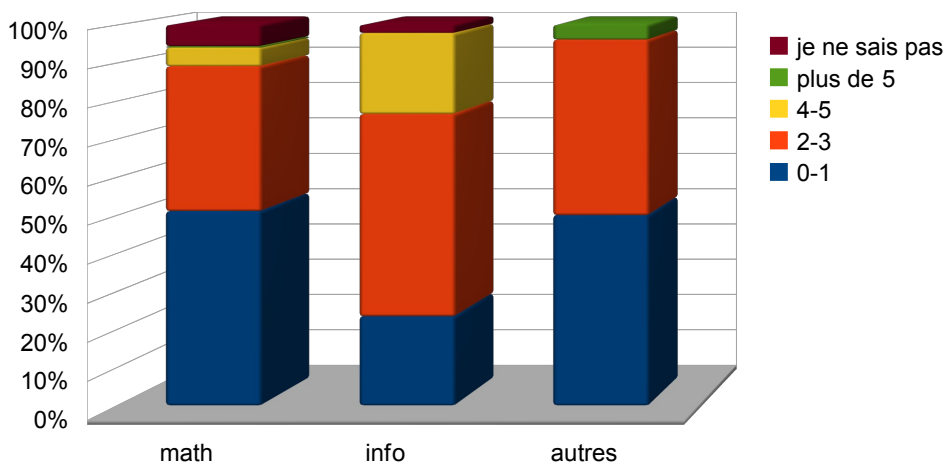
- le chercheur peut déposer une copie de son article sur un site Web (personnel ou du laboratoire),
- dans des archives ouvertes institutionnelles (HAL, par exemple),
- ou dans des archives ouvertes par domaine (ArXiv, par exemple).

Les publications scientifiques sont en grande partie déposées en ligne par les auteurs et/ou les coauteurs (72%).

Les dépôts effectués par les secrétariats des laboratoires en majorité ne contiennent pas de textes intégraux et il s'agit ici surtout des dépôts des notices bibliographiques.

En ce qui concerne le nombre de publications déposées en ligne, les informaticiens déposent plus des publications que leurs collègues mathématiciens ou autres (53,19% : 2-3 articles par an et 21,28% : 4-5 articles par an).

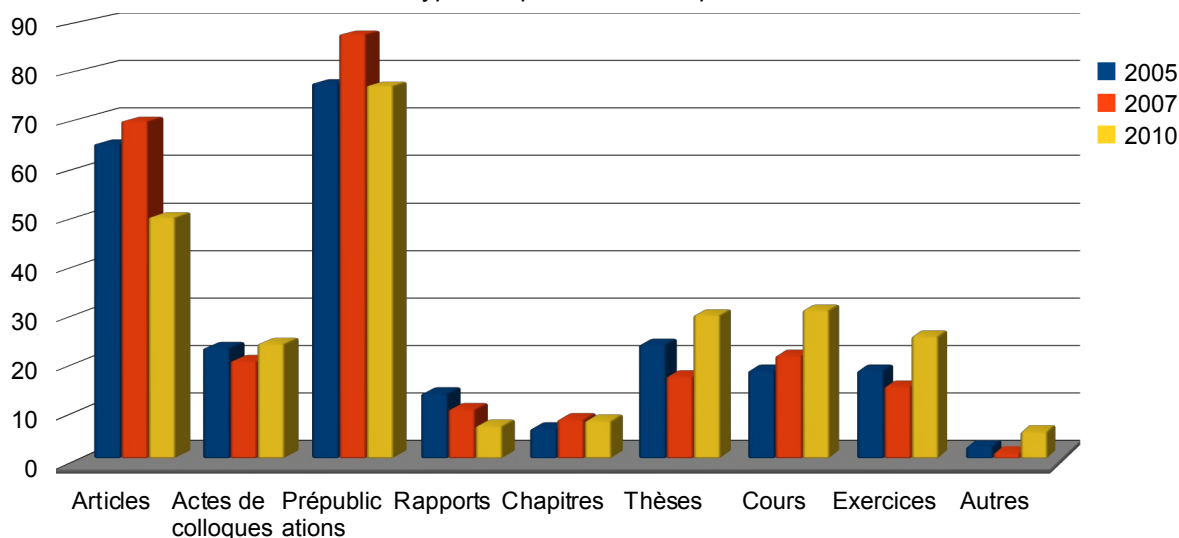
Nombre des dépôts en ligne



La question de l'obligation de déposer les publications dans les archives ouvertes (appliquée surtout par l'ANR<sup>6</sup>) a provoqué des discussions il y a quelque temps. Nous avons constaté que les laboratoires qui imposent cette obligation aux chercheurs ne sont pas nombreux (environ 20%), mais il est difficile de faire ici un vrai constat, car souvent les participants de l'enquête appartiennent au même laboratoire.

La question « *Quel genre de publications déposez-vous dans les archives ouvertes ?* » a permis de faire le point sur le type de publications déposées le plus souvent en ligne.

Types de publications déposées



En 2005, 65% des personnes interrogées ont déposé en ligne des articles publiés et 77% des prépublications. En 2007, ils sont respectivement 70% et 87%. En 2010 ces chiffres ont diminué (50% et 77%), mais nous pouvons constater en 2010 une augmentation significative des dépôts en ligne des cours, des exercices et des thèses.

Parmi d'autres types de publications on peut trouver des erratas et des fichiers de conférences à

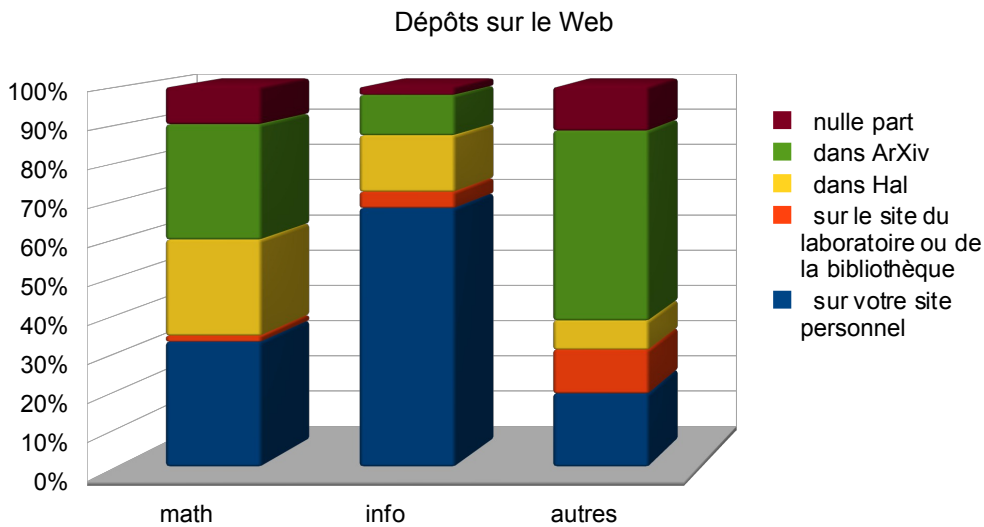
<sup>6</sup> Agence Nationale de la Recherche

projeter (type powerpoint).

Les prépublications sont déposées surtout par les mathématiciens. Les informaticiens auto-archivent en majorité les actes de colloques, les rapports techniques et les chapitres des livres.

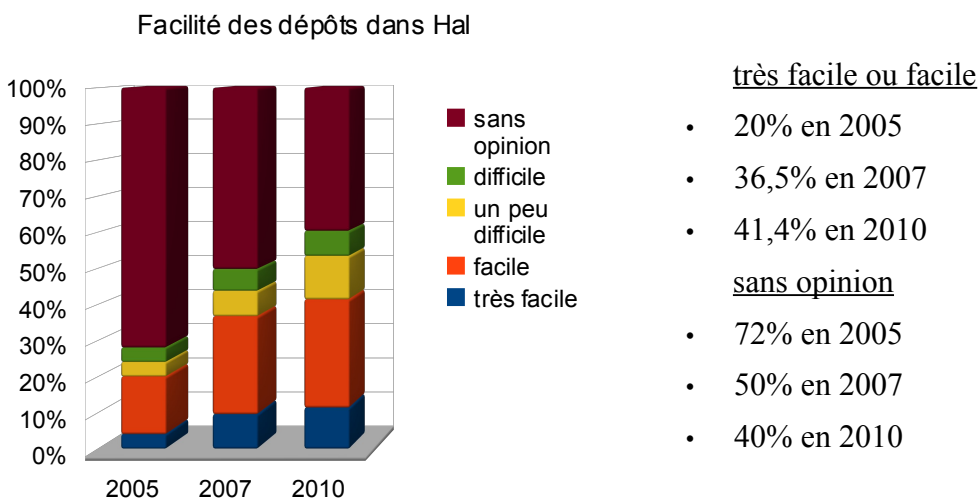
A la question « *vous déposez vos publications surtout* », une partie des chercheurs a déclaré le dépôt des articles sur les sites Web personnels et cela concerne toutes les tranches d'âge. Parmi ceux qui n'ont déposé aucun article, la majorité ne possède pas de pages Web personnelles.

Les informaticiens, en majorité (68%), auto-archivent leurs articles sur leurs pages Web personnelles (les mathématiciens sont aussi nombreux à le faire (33%)). Les dépôts des articles dans Hal sont faits surtout par les mathématiciens (plus de 25%), dans ArXiv par les physiciens (50%) et les mathématiciens (plus de 30%).

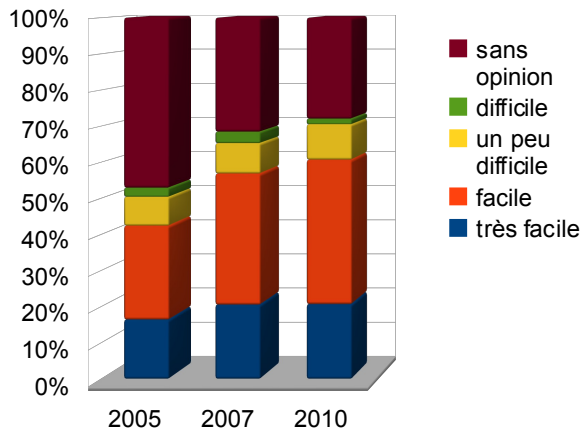


La majorité (presque 54%) de participants déclare le dépôt des articles dans les archives ouvertes et leurs envois simultanés pour la publication à une revue commerciale.

Ensuite, nous avons voulu connaître l'opinion des chercheurs sur l'ergonomie de Hal et d'ArXiv.



### Facilité des dépôts dans ArXiv



#### très facile et facile

- 42,4% en 2005
- 56,8% en 2007
- 60,7% en 2010

#### sans opinion

- 47% en 2005
- 32% en 2007
- 28% en 2010

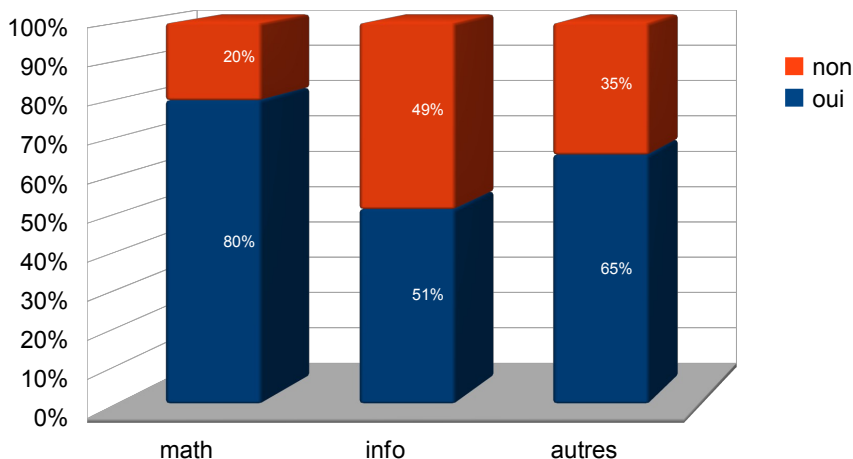
Nous avons l'impression qu'une habitude au dépôt des articles dans Hal s'installe, car le nombre de personnes qui trouvent le dépôt dans Hal facile (ou très facile) a augmenté en 2010.

Le nombre de personnes sans opinion sur l'ergonomie de Hal ou de Arxiv a diminué ce qui permet de penser que les participants à l'enquête sont plus nombreux à avoir testé les dépôts dans ces archives ouvertes.

A la question : « *Est-ce que vous citez les articles déposés dans Arxiv ou Hal* », la majorité de participants déclare le faire (76.78%).

Il est possible que les articles de Grigori Perelman<sup>7</sup>, déposés dans Arxiv (sans passer par une revue traditionnelle avec comité de lecture) et qui lui ont valu la médaille Fields<sup>8</sup> en 2006, y sont pour quelque chose ...

### Citation des articles déposés dans ArXiv ou Hal



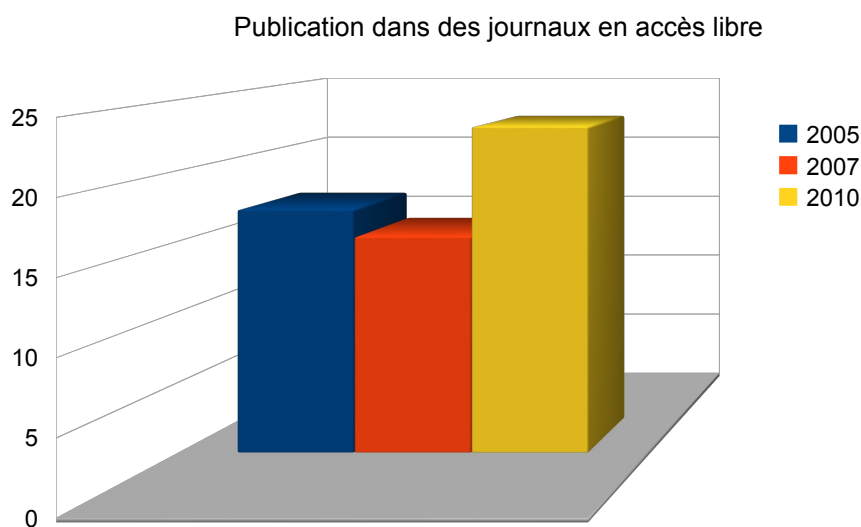
<sup>7</sup> Le mathématicien russe qui a refusé de recevoir le prix doté d'un million de dollars remis par l'Institut Clay pour la résolution de la conjecture de Poincaré, un problème mathématique posé en 1904.

<sup>8</sup> La médaille Fields est la plus prestigieuse récompense pour la reconnaissance de travaux en mathématiques, souvent comparée au prix Nobel.

## Les connaissances des journaux en accès libre

La publication dans des revues électroniques librement consultables constitue la deuxième forme du libre accès à l'information scientifique et augmente significativement la visibilité des auteurs. A la question : « *Est-ce que vous connaissez les journaux en ligne en accès libre* », la réponse est positive pour 62% et cela concerne toutes les tranches d'âge.

A la question « *Avez-vous soumis un manuscrit dans un journal en accès libre pendant les 3 dernières années ?* », 17% en 2005, 15% en 2007 et 23% en 2010 donnent une réponse positive. Il s'agit à 90% de mathématiciens.



Nous pouvons constater que le nombre de personnes qui connaissent les journaux en accès libre ainsi que le nombre de chercheurs qui y publient ont augmenté significativement. Cela concerne tous les domaines et toutes les tranches d'âge.

## Synthèse des enquêtes

Ces enquêtes nous ont donné l'occasion de voir le changement dans le temps des comportements des usagers en ce qui concerne l'évolution de leurs pratiques de recherche d'informations, des pratiques de lecture, d'auto-archivage, en particulier des dépôts dans les archives ouvertes. L'analyse comparative des données des enquêtes permet de faire quelques remarques.

## Recherche de l'information

Le document numérique et l'édition électronique ont modifié les conditions d'accès à l'information scientifique et le comportement des chercheurs. L'utilisation de plus en plus fréquente du Web a augmenté logiquement la consultation des articles en ligne.

Les publications électroniques sont consultées de plus en plus : presque 80% des personnes les interrogent au moins une fois par semaine ou plus.

En 2010 94% des personnes utilisent essentiellement les articles en ligne. Cela concerne aussi bien des mathématiciens, des informaticiens que des participants d'autres domaines et, également, toutes les tranches d'âge.

Mais la numérisation et les documents électroniques n'ont pas restreint la version papier des périodiques à l'archivage. Selon les résultats de la dernière enquête, « l'attachement au papier » des mathématiciens a été confirmé, mais dans une moindre mesure qu'on pourrait le supposer.

Les informaticiens, supposés préférer tout ce qui est « en ligne », ont montré eux aussi une attirance pour « le papier » (51,06% des informaticiens et 50,68% des mathématiciens).

Les participants accèdent aux articles en texte intégral surtout via MathSciNet et Google. Il y a quand même des petites nuances pour chaque domaine : les mathématiciens utilisent surtout MathSciNet et ensuite Google ; les informaticiens préfèrent surtout Google ; les participants d'autres domaines (comme physique ou biologie) utilisent Google ou d'autres accès.

En 2010 les participants de l'enquête sont beaucoup moins nombreux à trouver facilement les articles en ligne (3,7% en 2010 contre 12,5% en 2005). Nous pouvons penser qu'en 2010 les participants ont eu quelques difficultés quant à l'accès aux articles en ligne. Ainsi, en 2010 ils demandent d'aide des professionnels de l'IST plus souvent qu'en 2007 ou 2005. Cette augmentation de demande d'aide peut s'expliquer par la multiplicité de différents points d'accès aux textes intégraux (actuellement les utilisateurs des articles en ligne ont à leur disposition les ressources des SCD des universités, des portails - Inist du CNRS et les abonnements individuels des bibliothèques de recherche) et les nombreux logins – mots de passe qui compliquent la recherche efficace et pertinente.

Les recherches des articles via Google permettent de confirmer la nécessité de création des portails thématiques avec une identification unique pour l'accès à toutes les sources (de l'université, du CNRS, du laboratoire, de la bibliothèque de recherche).

La banalisation d'accès en ligne (l'adsl, les accès nomades aux sources électroniques en ligne) est visible à l'analyse des réponses obtenues à la dernière enquête : 60% des connexions pour répondre au questionnaire proviennent de l'extérieur des universités.

### **Auto-archivage et publications**

Les dépôts des articles dans les archives ouvertes (Hal et Arxiv) deviennent pour nos participants plus faciles et plus fréquents, même si nous ne pouvons pas encore parler de la phase de banalisation [9]. Nous avons l'impression qu'une habitude au dépôt des articles dans Hal s'installe, car le nombre de personnes qui trouvent le dépôt dans Hal facile ou très facile a augmenté en 2010. Le nombre de personnes sans opinion sur l'ergonomie de Hal ou de Arxiv a diminué ce qui permet de penser que les participants à l'enquête sont plus nombreux à avoir testé les dépôts dans ces archives ouvertes.

Les dépôts des articles dans Hal sont faits surtout par les mathématiciens et dans ArXiv par les physiciens et les mathématiciens. Les informaticiens, en majorité, auto-archivent leurs articles sur leurs pages Web personnelles (les mathématiciens sont aussi nombreux de la faire) et il s'agit en majorité des actes de colloques et des rapports techniques. Nous pouvons constater en 2010 une augmentation significative des dépôts en ligne des cours, des exercices et des thèses.

La majorité de participants déclare le dépôt simultané d'un article dans les archives ouverte et son envoi pour la publication à une revue commerciale.

Les laboratoires qui imposent l'obligation des dépôts des articles dans les archives ouvertes ne sont pas nombreux.

Le nombre de personnes qui connaissent les journaux en accès libre et les archives ouvertes a fortement augmenté par rapport aux enquêtes précédentes.

Egalement, le nombre d'articles publiés dans des journaux en accès libre a augmenté en 2010 : 23% des participants déclarent ces publications contre 15% en 2007. Il s'agit, à 90%, de mathématiciens. Cela concerne tous les domaines et toutes les tranches d'âge.

Cette partie de synthèse des résultats de trois enquêtes a eu pour but de montrer l'influence de « l'ère numérique » sur les pratiques de recherche d'information et les pratiques de publications en accès libre des chercheurs et des enseignants-chercheurs en mathématiques et informatique.

Même si les résultats semblent être optimistes (presque tout devient plus facile), les questions concernant l'édition électronique, la numérisation méthodique des publications anciennes (en mathématiques), la conservation pérenne des archives électroniques et la politique nationale dans le domaine de documentation restent ouvertes.

Ce qui paraît important actuellement, c'est d'adapter le système de documentation en mathématiques et informatique à « l'ère numérique » en créant un accès unifié à la documentation électronique dans ces domaines.

### Références :

[1]. CARBONE, PIERRE. *L'évolution de la politique documentaire à l'ère du numérique* [**en ligne**].

Disponible sur :

< <http://mediaquitaine.u-bordeaux4.fr/docs/EvolutionDeLaPolitiqueDocumentaire.ppt> >

[2]. MINISTÈRE DE L'EDUCATION NATIONALE, DE LA JEUNESSE ET DE LA VIE ASSOCIATIVE. *Les bibliothèques à l'ère du numérique* [**en ligne**].

Disponible sur : < <http://www.educnet.education.fr/dossier/bibliotheques-numeriques/les-bibliotheques-a-l-ere-du-numerique> >

[3]. FALIU, ODILE. *Les pratiques culturelles à l'ère numérique et crise de la lecture* [**en ligne**].

Disponible sur : < <http://blog.bnf.fr/lecteurs/index.php/2010/01/23/pratiques-culturelles-a-lere-numerique-et-crise-de-la-lecture/> >

[4]. MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION. *Le patrimoine à l'ère numérique* [**en ligne**].

Disponible sur : < <http://www.journeesdupatrimoine.culture.fr/decouvrez-votre-patrimoine/le-patrimoine-a-l-ere-numerique> >

[5]. MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION. *Les pratiques culturelles des Français à l'ère numérique* [**en ligne**].

Disponible sur : < <http://www.pratiquesculturelles.culture.gouv.fr/> >

[6]. MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET D LA RECHERCHE. *Les universités à l'ère du numérique* [**en ligne**].

Disponible sur : < <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid21380/les-universites-doivent-entrer-dans-l-ere-du-numerique.html> >

[7]. ROGER T. PEDAUQUE. *Le document à la lumière du numérique*, C&F Editions, 2006, p.29.

[8]. UNION EUROPEEN. *L'information scientifique à l'ère numérique* [**en ligne**].

Disponible sur : < <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0056:FIN:FR:HTML> >

[9]. WOJCIECHOWSKA ANNA. *Archives ouvertes : état des lieux et pratiques dans les domaines des mathématiques et de l'informatique*. Thèse SIC, Marseille : Université Aix-Marseille III, 2008, p. 263.