

**INDEXATION ET
RECHERCHE AUTOMATIQUE
DES IMAGES :
INNOVATION DU POINT DE VUE DES
PROFESSIONNELS DE L'IMAGE**

SHAHRAZAD RAHMÉ
DOCTORAT EN SCIENCES DE
L'INFORMATION

Faculté des arts et des sciences
École de bibliothéconomie
et des sciences de l'information

Université 
de Montréal

20^E FORUM SUR LA
RECHERCHE EN
BIBLIOTHÉCONOMIE-
UNIVERSITÉ DE CONCORDIA

AVRIL 2022



Contexte et problème de recherche



But de recherche



Etudes précédentes



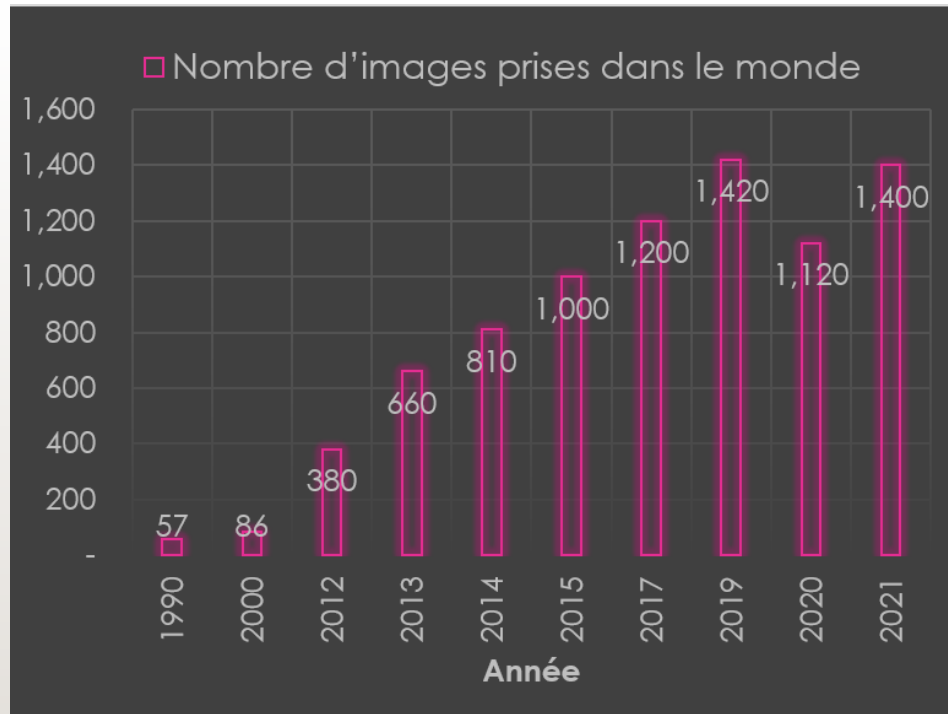
Méthodologie de recherche... en cours



Résultats attendus

PLAN DE PRÉSENTATION

CONTEXTE ET PROBLÈME DE RECHERCHE



Source : Mitran, 2014 ; Garoscio, 2017 ; Pantic, 2021

Croissance permanente du nombre des images numériques

Contexte : expérience personnelle

- Donner du temps à chaque image pour refléter son contenu informatif > augmentation du nombre d'images en attente à être indexées.
- Indexer les images rapidement pour être à jour et omettre quelques informations contenues dans l'image > risque de perdre l'image contenant un sujet non indexé.

Limite du nombre des professionnel.le.s d'images

Besoin de l'automatisation

BUT DE RECHERCHE

Évaluer la **performance** des systèmes d'indexation et de recherche automatiques d'images.

Examiner les facteurs influençant leur **utilisabilité** par des professionnel.le.s de l'image.

ÉTUDES PRÉCÉDENTES

- Caractéristiques d'image comparées au texte
- Méthodes d'indexation d'images
- Méthodes de recherche d'images
- Projets avancés de traitement d'images
- Besoin des professionnel.le.s d'images

CARACTÉRISTIQUES D'IMAGE COMPARÉES AU TEXTE

Besoin crucial pour les bibliothèques, les archives et les musées de concevoir de nouveaux outils pour organiser leurs collections multimédias, y compris les images.

“[...] in databases of images or sounds, attributing – from the outside – a textual description to different contents appears simplifying and inaccurate. And moreover, though the method of analyzing concepts and attributing them a terminological descriptor is often suitable for texts, the same method for images or audiovisuals is not equally effective” (Raieli, 2016, p. 12)

MÉTHODES D'INDEXATION D'IMAGES

Indexation manuelle

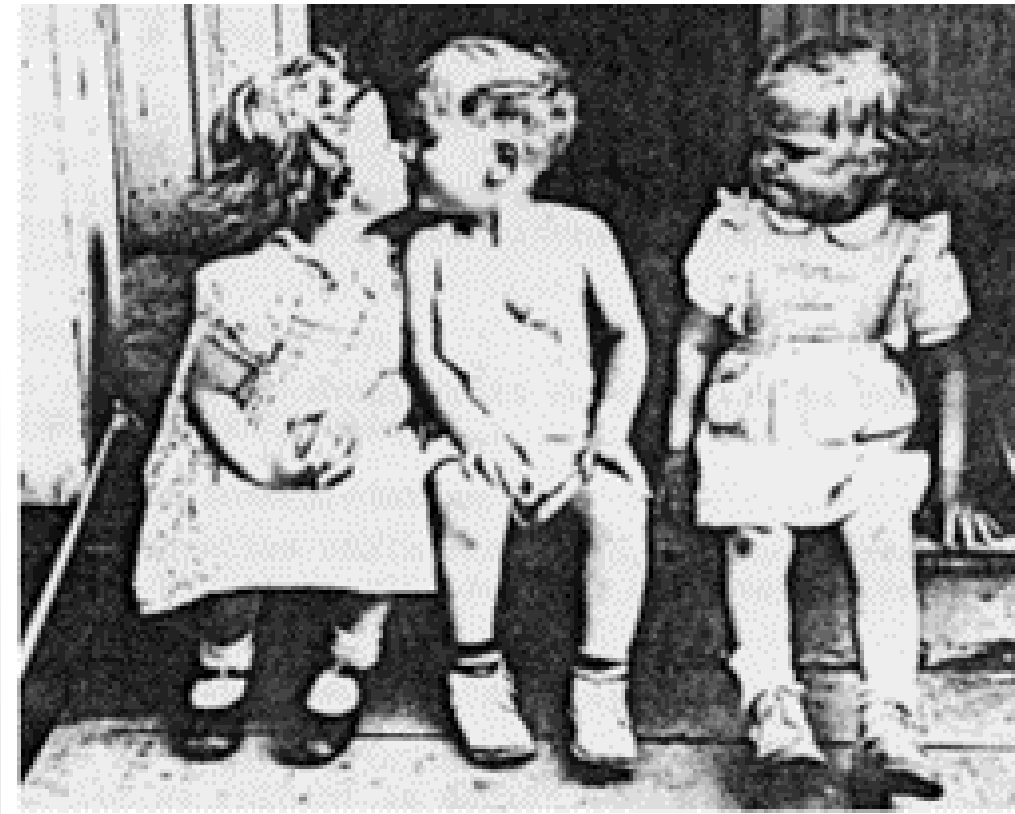
Indexation automatique

Indexation hybride



INDEXATION MANUELLE

- Description du context/concept de l'image
- Exécution par des indexeurs.euses humain.e.s
- Utilisation de termes textuels (vocabulaire libre ou contrôlé)
- Problèmes
 - Coût et temps d'exécution
 - Inconsistance entre les indexeurs.euses humain.e.s
 - Polysémie de l'image
 - Langage d'indexation



EXEMPLE DE POLYSÉMIE D'IMAGE

- Une image peut signifier différentes choses pour différentes personnes.
- C'est une photographie d'un garçon souriant et une fille se donnant un baiser et une 2e fille de l'autre côté avec une expression furieuse.
- Sur la même photographie, on retrouve les concepts d'amour, de joie, de jalousie, de fureur et même de trahison (Bléry, 1981).

INDEXATION AUTOMATIQUE

- Description du contenu de l'image.
- Effectuée automatiquement par des systèmes informatiques.
- Extraction de termes visuels au niveau des pixels, l'unité de base d'une image numérique.
- Forme des termes visuels : couleur, forme, texture, blocs/zones d'intérêts

EXEMPLE DE BLOCS/ZONES D'INTÉRÊT

SEGMENTATION EN BLOCS À L'AIDE
D'UNE GRILLE

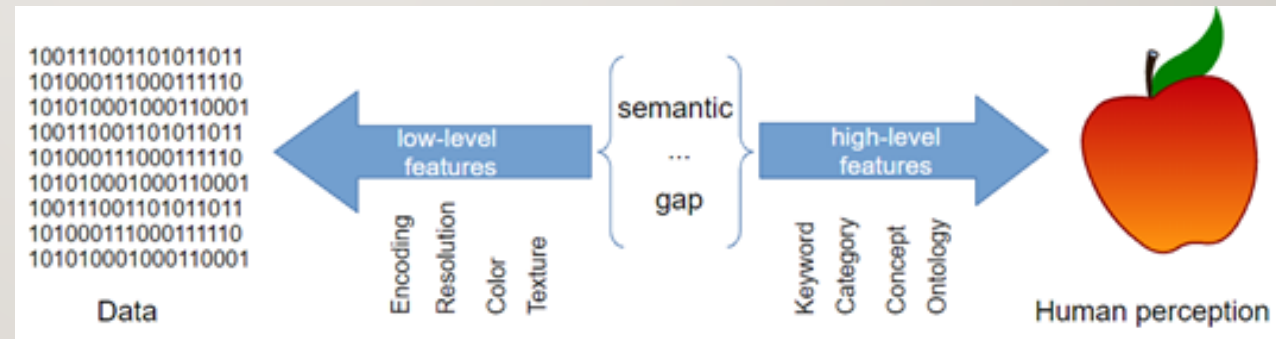


SEGMENTATION EN ZONES LOCALES
PLUS PROCHES DES OBJETS



- Le fossé sémantique (*semantic gap*)
- "[S]emantic gap [is] the distance between the high-level conceptual-semantic representation of an object –proper of human knowledge –and the low-level formal-contentual denotation–belonging to the machine automatic processes.” (Raieli, 2016, p. 30)

MAIS...UN PROBLÈME



Source:

https://en.wikipedia.org/wiki/Semantic_gap#/media/File:Semantic_Gap.svg

INDEXATION HYBRIDE

- Indexation faisant appel à l'intelligence artificielle.
- Indexation manuelle + indexation automatique = indexation hybride
- Deux étapes:
 - 1. Indexer manuellement une collection d'images avec des termes textuels => des modèles d'images annotées.
 - 2. Comparer automatiquement les termes visuels des images non annotées vs. les termes visuels des images modèles annotées.
- 1 + 2 = liste de termes textuels accompagnera automatiquement toutes les images de la base qui sont similaires visuellement avec les modèles d'images.

MÉTHODES DE RECHERCHE D'IMAGES

Requête textuelle

Requête visuelle

Requête hybride

REQUÊTE TEXTUELLE

- Le.La chercheur.euse formule sa requête avec des termes textuels.
- Genres des termes : mots-clés, vedettes-sujet, légendes, termes du vocabulaire contrôlé ou du langage naturel
- Formes des termes : noms, adjectifs, verbes, concepts, noms propres, personnes, événements, lieux.
- Le système détermine la similarité entre les termes de la requête et les termes avec lesquels les images ont été indexées.
- Réponse : une mosaïque d'images.

REQUÊTE VISUELLE

- Le chercheur.euse lance sa requête en fournissant au système une image-exemple ou un croquis (sketch)
- Le système extrait des descripteurs visuels de cet exemple et effectue la recherche pour trouver des images avec des descripteurs similaires.
- Le calcul de similarité se fait à partir des caractéristiques visuelles de l'image (couleur, texture, forme,..).
- Réponse : une galerie d'images ordonnées en fonction de la similarité entre leurs descripteurs visuels et ceux de l'image requête.

REQUÊTE HYBRIDE

- Le.La chercheur.euse lance une requête à travers un système informatique en utilisant un terme textuel avec une image-exemple en même temps.

**EXEMPLES DE PROJETS AVANCÉS
DE TRAITEMENT D'IMAGES :
MILIEUX COMMERCIAL ET
MILIEUX DOCUMENTAIRE**

GOOGLE LENTILLE



- Google Lentille (*Google Lens*) : application de reconnaissance visuelle d'images.
- Création en 2017, amélioration technologique en 2021.
- Intégration d'un nouveau modèle d'apprentissage automatique.
- Possibilité de faire une requête visuelle-textuelle
- Exemple : Recherche de l'image de céréales "Squares à l'avoine" avec la marque "Quaker".

[Google Lens - Search What You See](#)



TINEYE

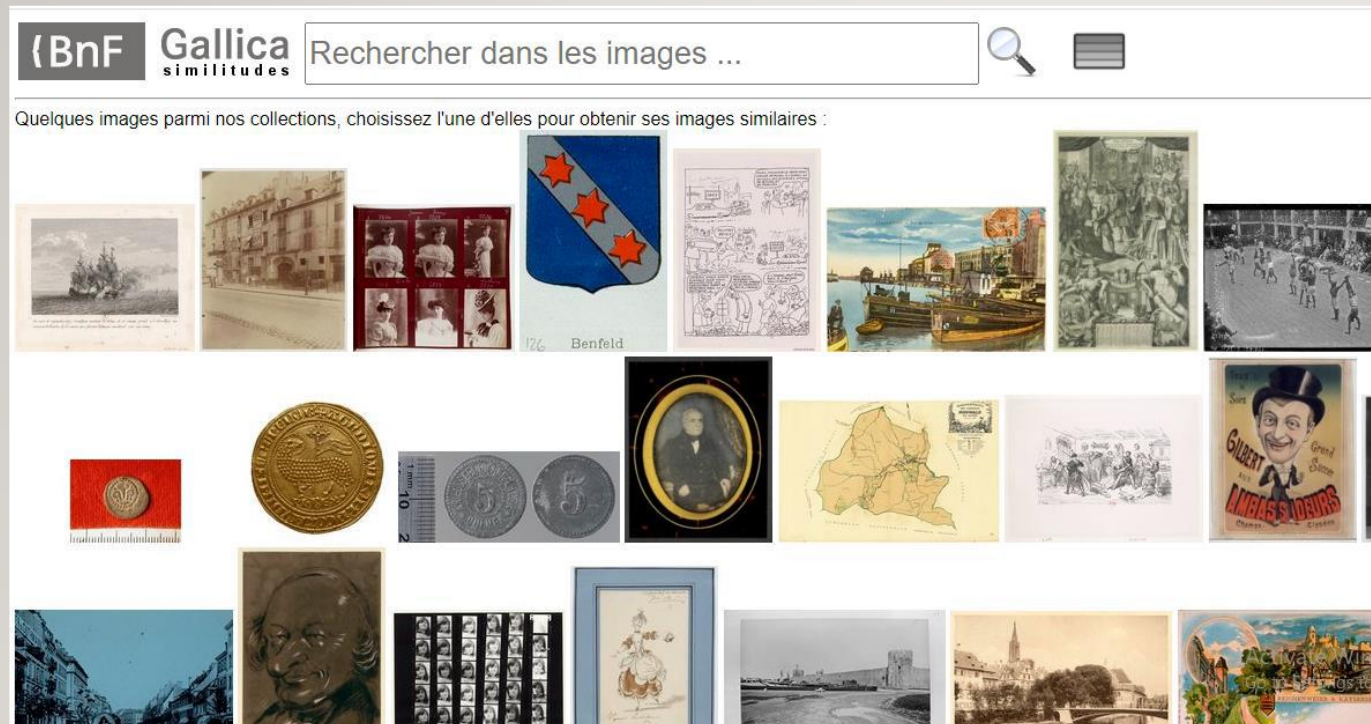
[TinEye Reverse Image Search](#)

- Requête par image-
exemple
- À partir d'une image
située sur un site Web
- À partir d'une image
enregistrée sur
l'ordinateur



GALLICA SIMILITUDES

[Gallica similitudes \(bnf.fr\)](http://bnf.fr)



- Projet de Gallica, la bibliothèque numérique de la Bibliothèque Nationale de France (BNF)
- Indexation basée sur le contenu visual et structurel de l'image
- Recherche d'images par similarité visuelle en partant d'une image de la collection de Gallica
- Un prototype testé sur une collection de 770 000 images

GALLICA PIX

[Gallica : recherche d'illustrations \(bnf.fr\)](https://gallica.bnf.fr/gallica-pix)

- Moteur de recherche iconographique
- Identification et extraction de 260 000 illustrations sur 475 000 pages des collections d'images et d'imprimés de Gallica
- Collection de la période 1910-1920
- Utilisation de l'intelligence artificielle
- Résultat : métadonnées transformées, formatées et enrichies et ensuite intégrées dans Gallica Pix

The screenshot displays the Gallica Pix search interface. At the top, it features the BnF logo and the title 'Gallica Pix Recherche d'illustrations multicollections'. The interface is organized into several sections for filtering search results:

- Corpus:** A dropdown menu set to '14-18'. To the right are icons for 'IIF' and 'Source'.
- Mots clés:** A search input field with a 'Rech. avancée' dropdown and a help icon.
- Collections:** A row of checkboxes for 'Presse', 'Revue', 'Monographie', 'Image', 'Carte', and 'Partition', with a help icon.
- Document:** Fields for 'Titre', 'Auteur', and 'Editeur'. A date range 'De' to 'à' is set to 'jj/mm/aaaa'.
- Illustration:** Fields for 'Technique', 'Fonction', and 'Genre', with a help icon.
- Concepts:** Fields for 'Personne', 'Concepts', and 'Mode *', along with a 'Confiance' dropdown set to '25%' and radio buttons for 'et' and 'ou'.
- Image:** Radio buttons for 'N&B', 'Monochrome', and 'Couleur', with a dropdown menu.
- Taille:** A slider for image size and a 'Densité' slider.

A 'Chercher' button is located at the bottom left, and logos for 'BASE' and 'IIF' are at the bottom right.

NAVIGATOR NEWSPAPER

[Newspaper Navigator \(loc.gov\)](https://news-navigator.labs.loc.gov/)

- Projet de la Bibliothèque du Congrès (*Library of Congress*).
- Extraction du contenu visuel de 16 millions de pages de journaux américains historiques numérisés.
- Exploration de 1.5 million d'images historiques de journaux en ligne.
- Recherche des images durant la période de 1789 à 1963.

The screenshot shows the Newspaper Navigator search interface. At the top, there's a navigation bar with links for "Chronicling America", "LC Labs", "Data Archaeology", and "About". Below this, a search bar is followed by the heading "Search 1.56 million historic newspaper photos using Newspaper Navigator!". The search filters include "Location" (set to "All"), "Start Year" (set to "1900"), and "End Year" (set to "1963"). A "Keyword" field contains the placeholder text "Search by keyword here!". Below the filters, there are suggestions: "Not sure what to search for? Here are some suggestions: [telescope](#), [electricity](#), [schooner](#)".

The main content area features a video player for "Newspaper Navigator Demo Video" by Ben Lee. The video title is "Newspaper Navigator Demo Video" and the description is "Benjamin Charles Germain Lee 2020 Innovator in Residence". The video player shows a play button and a progress bar at 15:28. The video is hosted on Vimeo.

At the bottom of the page, there is a footer: "Newspaper Navigator is a project by Benjamin Charles Germain Lee as part of the 2020 [Innovator in Residence Program](#) at the [Library of Congress](#)."

BESOIN DES PROFESSIONNEL.LE.S D'IMAGES

- Besoin formulé sous forme d'une requête d'image
- Deux groupes de professionnel.le.s d'images (Chung & Yoon, 2011) :
 - 1. Professionnel.le.s cherchant des collections d'images spécialisées, telles que l'histoire, l'histoire de l'art et les journaux.
 - 2. Professionnel.le.s accédant au web pour leurs besoins personnels de la vie quotidienne.

BESOIN DES PROFESSIONNELS D'IMAGES

RECHERCHE D'IMAGE PAR MOT-CLÉ

- Acceptée par le groupe des archéologues et des historiens de l'art.

RECHERCHE D'IMAGE PAR IMAGE-CLÉ

- Acceptée par le groupe des architectes et des artistes.

Besoin de conceptualiser des systèmes plus adaptés aux besoins pratiques (Beaudoin, 2016).

MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE... EN COURS



Expérimentale



Deux unités d'analyse

Professionnel.le.s de l'image
Systèmes d'indexation et de
recherche d'images automatiques



Collecte des données

Avant l'expérimentation
Lors de l'expérimentation
Après l'expérimentation



Analyse des données

Quantitative
Qualitative

MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE...

POINT DE SITUATION



- Identification des milieux au Québec où se pratique l'indexation d'images.
- Connaissez-vous un de ces milieux ?

Mes coordonnées :

- Courriel : shahrazad.rahme@umontreal.ca
- LinkedIn :
- [Shahrazad Rahmé | LinkedIn](#)
- Twitter : [@shahrazad_rahm](#)

Déterminer à quel point les professionnel.le.s d'images sont réellement servi.e.s par les systèmes d'indexation et de recherche automatiques et s'ils sont satisfait.e.s de leur performance et de leur utilisabilité.

Obtenir de meilleurs résultats qui permettent une évolution des pratiques d'indexation des professionnel.le.s de l'image par l'intégration des méthodes automatiques dans leur milieu de travail.

**RÉSULTATS
ATTENTUS ?**

RÉFÉRENCES CITÉES

- Beaudoin, J. E. (2014). A framework of image use among archaeologists, architects, art historians and artists. *Journal of Documentation*, 70(1), 119-147. <https://doi.org/10.1108/JD-12-2012-0157>
- Bléry, G. (1981). La mémoire photographique : Étude de la classification des images et analyse de leur contenu. *Interphotothèque*, 41, 09-34.
- Chung, E., & Yoon, J. (2011). Image needs in the context of image use : An exploratory study. *Journal of Information Science*, 37(2), 163-177.
- Garoscio, P. (2017, janvier 9). 1200 Milliards de photos seront prises en 2017. *Economie Matin*. <http://www.economiematin.fr/news-photographie-smartphone-consommation-milliards-2017-statistiques-internet-digital>
- Lan, L. T. (2005). *Indexation et recherche d'images par le contenu* [Mémoire de Master]. Institut Polytechnique de Hanoi.
- Mitran, M. (2014). *Annotation d'images via leur context spatio-temporal et les métadonnées du Web* [Thèse de Doctorat]. Université de Toulouse, Université Toulouse III-Paul Sabatier.
- Pantic, N. (2021, juin10). *How Many Photos Will Be Taken in 2021?* Mylio Blog. <https://blog.mylio.com/how-many-photos-will-be-taken-in-2021-stats/>
- Raieli, R. (2016). Introducing Multimedia Information Retrieval to libraries. *JLIS.It*, 7(3), 9-42. <https://doi.org/10.4403/jlis.it-11530>