



HAL
open science

Amélioration de l'accès aux images fixes par la recherche sur le contenu (CBIR) : panorama des solutions disponibles sur le marché et réflexion sur leur mise en oeuvre par les banques d'images

Bonnet Sylvie

► To cite this version:

Bonnet Sylvie. Amélioration de l'accès aux images fixes par la recherche sur le contenu (CBIR) : panorama des solutions disponibles sur le marché et réflexion sur leur mise en oeuvre par les banques d'images. domain_shs.info.docu. 2013. mem_00944564

HAL Id: mem_00944564

https://memic.ccsd.cnrs.fr/mem_00944564

Submitted on 10 Feb 2014

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.



CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS

Ecole Management et Société-Département CITS

INTD

MEMOIRE pour obtenir le Titre professionnel
"Chef de projet en ingénierie documentaire" INTD niveau I

Présenté et soutenu par

Sylvie BONNET

le 6 décembre 2013

Amélioration de l'accès aux images fixes par la recherche sur le contenu (CBIR)

Panorama des solutions disponibles sur le marché
et réflexion sur leur mise en œuvre par les banques d'images

Jury : Claire SCOPSI, maître de conférences, responsable de la licence professionnelle
documentaliste audiovisuel de l'INTD/CNAM Paris
Sylvie DALBIN, consultante en organisation et ingénierie documentaires

Promotion 43

A la mémoire de mon père qui m'a appris à faire des images.

A la mémoire de ma mère qui m'a appris à les ranger.

Remerciements

Je remercie le Contrôle général des armées pour m'avoir offert les conditions idéales au suivi de cette formation de chef de projet en ingénierie documentaire.

Un grand merci également aux équipes de Photononstop pour leur accueil et leur disponibilité.

Mes remerciements vont également aux équipes du CNAM, que ce soit les enseignants comme les personnes chargées de l'organisation de la formation. Je n'oublie pas, bien sûr, mes camarades de promotion qui ont su partager leurs connaissances et maintenir tout au long de l'année une émulation bienveillante.

Enfin, je remercie particulièrement Claire SCOPSI pour m'avoir encouragée à persévérer dans la voie des technologies CBIR et Sylvie DALBIN pour sa disponibilité et son professionnalisme qu'elle partage avec tant de générosité.

Notice

Description bibliographique

BONNET, Sylvie. Amélioration de l'accès aux images fixes par la recherche sur le contenu (CBIR). Panorama des solutions CBIR disponibles sur le marché et conditions de mise en œuvre par les banques d'images. 2013. 1 volume, 108 pages. Mémoire, chef de projet en ingénierie documentaire, INTD, 2013.

Résumé

L'accès aux ressources constitue un enjeu économique majeur pour les professionnels de la vente d'images. En effet, toute image non trouvée lors d'une recherche sur un site marchand signale un risque potentiel de perte de la clientèle. Cependant, trouver facilement et rapidement des images implique de leur ajouter des informations ou métadonnées qui seront ensuite « référencées » par les moteurs de recherche. Cette phase s'appelle l'indexation¹.

Actuellement, cette étape est presque exclusivement² réalisée par intervention humaine.

Mais comment améliorer l'indexation des images sans que cela représente un investissement humain trop important pour les professionnels du secteur ? Existe-t-il des technologies disponibles sur le marché basées sur l'image capables d'enrichir l'indexation existante ? Ces technologies peuvent-elles réduire l'intervention humaine sur les images ? Dans quelles mesures celles-ci sont-elles matures et peuvent-elles être mises en œuvre ?

Après avoir précisé le périmètre d'étude (I) et rappelé les particularités des images, nous dresserons la liste des méthodes d'indexation des images (II) puis nous établirons un panorama des outils d'indexation par le contenu (en anglais : Content Based Image Retrieval ou CBIR) disponibles sur le marché et nous verrons dans quelles conditions ces technologies peuvent être mises en œuvre (III).

Métadonnées :

banque d'images, microstock, image fixe, indexation par le contenu, recherche par le contenu, CBIR, content-based image retrieval, marché de l'image, métadonnées IPTC, métadonnées EXIF, photographie

Abstract

Giving access to resources is a major economic stake for image selling professionals. Any image not found when searching on a shopping web site means a potential risk of losing clients. However, finding easily and quickly implies to add to images information or metadata that are then indexed by search engines. This stage, called indexing³, is currently mainly done manually.

Then how to improve the image indexing without an excessive human investment for the professionals? Are there available technologies based on images efficient to enhance the existing indexation? Can these technologies reduce human intervention on images? How mature are these technologies and how can they be implemented?

After having define the study perimeter (I) and consider the specificities of images, we present the list of the methods to index images (II), then we establish an overview of Content Based Image Retrieval (CBIR) tools available on the market and present the required conditions to implement these technologies (III).

¹ Le terme d'indexation peut recouvrir plusieurs sens qui sont précisés dans le lexique en fin de mémoire.

² Une partie de cette étape est produite automatiquement par les appareils de prises de vues.

³ The word indexing may have several meanings as explained in the lexicon at the end of this document.

Table des matières

| | |
|---|-----------|
| Introduction | 7 |
| Première partie : Contexte | 11 |
| 1 Le marché de l'image..... | 13 |
| 1.1 Un marché bouleversé par la transition numérique | 13 |
| 1.1.1 Les agences photographiques traditionnelles disparaissent au profit de nouveaux venus | 13 |
| 1.1.2 Une transition technologique par la numérisation des fonds argentiques..... | 14 |
| 1.1.3 Une reconfiguration du modèle économique vers le e-business | 14 |
| 1.1.4 - 1995 - année fondatrice du nouveau marché de l'image numérique | 14 |
| 1.2 Le marché de l'image aujourd'hui | 15 |
| 1.2.1 Les acteurs majeurs du secteur..... | 16 |
| 1.2.2 Un volume global proposé de plus de 500 millions d'images | 16 |
| 1.2.3 Les catégories d'entreprises et types d'images proposées | 17 |
| 1.2.4 L'anglais, la « lingua franca » du marché de l'image..... | 17 |
| 1.2.5 Un marché en phase de stress | 18 |
| 1.3 Modèle économique et valeur de l'image..... | 19 |
| 1.3.1 Les licences utilisées pour la rémunération des images et les garanties juridiques | 19 |
| 1.3.2 Microstocks versus banques d'images | 20 |
| 1.3.3 Nouveaux usages, nouveaux gisements..... | 21 |
| 1.3.4 La valeur de l'image..... | 22 |
| 2 La banque d'images Photononstop..... | 24 |
| 2.1 Le groupe NDLR-Photononstop | 24 |
| 2.2 Etude de l'existant..... | 25 |
| 2.2.1 Les utilisateurs du site Photononstop | 25 |
| 2.2.2 Les fonds d'images | 25 |
| 2.2.3 Des thèmes diversifiés | 27 |
| 2.2.4 Des aspects juridiques à prendre en compte | 27 |
| 2.2.5 Le processus d'intégration des différentes sources d'images..... | 28 |
| 2.2.6 Etapes de la production à l'intégration des images dans la base | 29 |
| 2.2.7 Les métadonnées images utilisées et les spécificités d'indexation | 30 |
| 2.2.8 Langages documentaires utilisés | 30 |
| 2.2.9 Des équipements techniques et logiciels | 31 |
| 2.3 Constats et perspectives | 34 |
| 2.3.1 Une indexation d'images avec un coût humain significatif | 34 |
| 2.3.2 Les pratiques des partenaires économiques | 34 |
| 2.3.3 Des photographes de plus en plus autonomes..... | 35 |
| 2.3.4 L'objectif d'enrichissement des outils linguistiques | 36 |
| 2.3.5 Des interfaces utilisateur mieux adaptées | 36 |
| 2.3.6 Des prestataires offshores | 38 |

| | |
|--|-----------|
| Deuxième partie : L'image et ses différentes méthodes d'indexation | 39 |
| 3 L'image fixe et ses spécificités | 41 |
| 3.1 Qu'est-ce qu'une image ?..... | 41 |
| 3.1.1 Un document matériel ou immatériel..... | 41 |
| 3.1.2 Une représentation immédiate, universelle et polymorphe..... | 41 |
| 3.1.3 Une certaine notion du réel..... | 42 |
| 3.2 L'image numérique, ses spécificités..... | 44 |
| 3.2.1 Les types d'images numériques | 44 |
| 3.2.2 Les formats de fichier et tailles d'image..... | 45 |
| 3.2.3 Le flux de production des images..... | 45 |
| 3.2.4 Les métadonnées image | 46 |
| 3.2.5 Les différentes dimensions de l'image numérique | 52 |
| 3.3 Norme de description des images fixes..... | 53 |
| 3.4 Le traitement intellectuel des images fixes | 55 |
| 3.4.1 Les niveaux de description des images : le dénotatif / le connotatif..... | 55 |
| 3.4.2 Les limites à la phase de keywording | 69 |
| 4 Les méthodes d'indexation et de recherche des images fixes | 56 |
| 4.1 Le processus d'indexation et de recherche des images fixes | 60 |
| 4.2 Les méthodes d'indexation textuelle des images fixes | 62 |
| 4.2.1 L'indexation textuelle manuelle..... | 62 |
| 4.2.2 L'indexation textuelle automatique | 62 |
| 4.3 L'indexation des images par le contenu visuel (CBIR) | 63 |
| 4.3.1 Etat de la recherche..... | 64 |
| 4.3.2 Principes de fonctionnement des systèmes CBIR | 65 |
| 4.4 Méthode de recherche de texte dans l'image | 67 |
| 4.5 Avantages et limites des différentes méthodes..... | 69 |
| 4.6 Secteurs d'application..... | 69 |
| Troisième partie : Panorama des solutions CBIR et conditions de mise en œuvre | 74 |
| 5 Les moteurs de recherche CBIR en ligne | 76 |
| 6 Les moteurs de recherche CBIR commerciaux ou open source..... | 79 |
| 7 Conditions de mises en œuvre de ces technologies | 86 |
| Conclusion | 89 |
| Bibliographie..... | 92 |
| Lexique | 97 |

Introduction

L'accès aux ressources constitue un enjeu économique majeur pour les professionnels de la vente d'images. En effet, toute image non trouvée lors d'une recherche sur un site marchand signale un risque potentiel de perte de la clientèle. Cependant, trouver facilement et rapidement des images implique de leur ajouter des informations ou métadonnées qui seront ensuite « référencées » par les moteurs de recherche. Cette phase s'appelle l'indexation⁴.

Actuellement, cette étape est presque exclusivement⁵ réalisée par intervention humaine. Mais comment améliorer l'indexation des images sans que cela représente un investissement humain trop important pour les professionnels du secteur ? Existe-t-il des technologies disponibles sur le marché basées sur l'image capables d'enrichir l'indexation existante ? Ces technologies peuvent-elles réduire l'intervention humaine sur les images ? Dans quelles mesures celles-ci sont-elles matures et peuvent-elles être mises en œuvre ?

Depuis les années 2000, l'image numérique s'est rapidement imposée sur l'image argentique dans les usages professionnels traditionnels comme dans le domaine de l'image amateur. La frontière entre ces deux mondes s'estompe.

Avec l'avènement des appareils portables, intelligents et connectés (smartphones, tablettes, appareils photo numériques...) et la chute du coût du stockage, nous assistons à un accroissement spectaculaire du volume d'images échangé et hébergé sur les serveurs internet, les disques durs ou les cartes mémoire.

A cette production d'images réalisée par les particuliers, s'ajoute celle du monde professionnel, des organismes publics ou privés qui mettent à disposition des usagers leurs propres productions dans un but commercial ou de diffusion publique.

Pour donner une idée des volumes en présence, Google estimait, fin 2012, le nombre d'images sur internet⁶ à près de 1 000 milliards.

La publication et le partage d'images sont au centre des usages sociaux sur internet. La quantité d'images accessibles sur les réseaux est considérable.

Sur Facebook, les internautes partagent toutes les secondes plus de 2 260 photos, soit 2 716 000 photos toutes les 20 minutes et plus de 71 425 milliards par an⁷. Au moment du franchissement du seuil d'un milliard d'utilisateurs, en septembre 2012, Facebook annonçait⁸ plus de 219 milliards d'images postées sur son site. Sur Flickr, le cap des 6 milliards d'images téléchargées était dépassé en août 2011, avec 518 millions d'images téléchargées en 2012 et le flux est en constante progression⁹.

Quant au domaine marchand, celui-ci est estimé à près de 500 millions d'images avec, pour certaines banques d'images, des fonds pouvant représenter plusieurs millions, voire dizaines de millions de photographies [4, GSIM].

Trouver ou retrouver les images dans de telles conditions volumiques dépend essentiellement de l'indexation réalisée sur les images. Or l'indexation des images ne

⁴ Le terme d'indexation peut recouvrir plusieurs sens qui sont précisés dans le lexique en fin de mémoire.

⁵ Une partie de cette étape est produite automatiquement par les appareils de prises de vues.

⁶ <http://www.expertise-en-referencement.com/1-000-000-000-000-images-sur-internet.html>

⁷ <http://www.planetoscope.com/Internet-/1217-nombre-de-photos-deposees-sur-facebook.html>

⁸ http://en.wikipedia.org/wiki/Facebook_statistics

⁹ <http://www.flickr.com/photos/franckmichel/6855169886/>

fonctionne pas comme celle des documents textuels où le contenu même (le texte) sert à l'indexation de façon automatique. Pour les images, il faut ajouter manuellement des mots de description afin de pouvoir les retrouver via un moteur de recherche. Cette opération, qui semble simple sur une petite quantité d'images, est en réalité assez complexe et prend surtout beaucoup de temps.

L'indexation des images peut être réalisée de plusieurs façons.

On peut ajouter manuellement des descripteurs comme des mots clés, une légende, un nom d'auteur, etc. C'est la méthode traditionnelle d'indexation des images, appelée aussi indexation textuelle mais elle implique un coût humain important avec des limites décrites dans la partie II du mémoire.

On peut également déduire le contenu d'une image du contenu rédactionnel qui l'accompagne quand l'image est insérée, par exemple, dans une page web. C'est notamment par cette méthode d'analyse du contexte sémantique que Google indexe les images¹⁰. Cependant, ce cas de figure ne représente qu'une partie des images et ne peut convenir pour du contenu non éditorialisé, comme c'est le cas pour les images commerciales.

Un autre moyen d'indexer les images est d'utiliser le contenu visuel (formes, couleurs, textures,...) et d'en faire une interprétation par analyses algorithmiques. C'est cette méthode, appelée également CBIR pour Content-Based Image Retrieval, qui fera l'objet du développement de la partie II et III du présent mémoire. Ce procédé technique, entièrement automatique, apporte un espoir de réduire les coûts humains liés à l'indexation.

Enfin, on peut combiner les méthodes d'indexation textuelle et celles par le contenu, qualifiées de méthode bimodale.

Toute technique d'amélioration de l'accès aux ressources présente donc un intérêt pour les banques d'images notamment dans un contexte concurrentiel où l'amélioration de la productivité représente un objectif important.

Toutefois, ces technologies doivent pouvoir apporter une réelle plus-value, être mises en place de façon simple à moindre coût.

Quand est-il des technologies CBIR capables d'indexer les images par le contenu, grâce à la reconnaissance des formes ou des couleurs ?

Bien que le domaine de l'interprétation automatique des images soit assez ancien, à partir des années 1995-2000, de nombreuses recherches sur ce sujet ont fait l'objet de publications dans le monde entier. Cependant, leurs nombres semblent décroître depuis ces dernières années sans doute en raison des difficultés rencontrées par ce type de technologies pour combler le **gap sémantique** nécessaire à la description des images comme l'explique Patrick GROS [1], chercheur au CNRS dont les travaux concernent l'indexation et la reconnaissance d'images. Pourtant, certaines de ces technologies arrivent maintenant sur le marché mais rares sont les publications professionnelles qui traitent de ce sujet.

Le contexte de ce mémoire est la banque d'images Photononstop qui possède un fonds de près de 3 700 000 photographies avec de nombreuses thématiques couvertes. On y trouve des photographies de paysages, d'architecture, des portraits, des séries réalisées sur l'art de vivre, des photographies couleurs, noir & blanc, récentes et anciennes, des reproductions de documents anciens, etc.

¹⁰ Google utilise également le nom du fichier image, l'attribut *Alt* et *title* de la balise *img*...

L'objectif de la mission de fin d'études dans l'entreprise Photononstop était de travailler sur la réorganisation du processus d'intégration de métadonnées dans le système documentaire afin d'améliorer la pertinence des résultats de recherche d'images. La mission s'est concentrée sur la réingénierie du thesaurus dans un outil autonome afin d'améliorer l'interopérabilité de celui-ci avec le tout nouveau moteur de recherche déployé par les équipes techniques de l'entreprise.

Toutefois, dans l'optique consistant à améliorer la pertinence des résultats de recherche d'images, d'une part, et dans le contexte spécifique d'une banque d'image, d'autre part, il a semblé intéressant d'orienter le sujet du mémoire vers les nouvelles technologies de recherche sur le contenu (CBIR cf. : § 4.3) qui permettent d'envisager l'enrichissement de l'indexation des images de façon automatique sans que cela n'augmente la charge de travail des équipes dédiées à cette tâche.

La problématique développée dans ce mémoire est de déterminer si certaines des solutions CBIR actuellement disponibles sur le marché permettent de réduire la charge humaine d'indexation ou, dans le cas contraire, mesurer quels gains peuvent apporter ces technologies aux professionnels de la vente d'images et dans quelles conditions celles-ci peuvent être mises en place.

Après avoir précisé le contexte économique de la vente d'images et déterminé le périmètre d'étude (I), nous nous attacherons à définir l'image et les diverses façons de l'indexer (II). Enfin, nous établirons un panorama des outils d'indexation par le contenu actuellement proposés sur le marché et nous verrons ce que ces technologies apportent et dans quelles conditions elles peuvent être mises en œuvre (III).

Les termes utilisant cette **graphie** sont regroupés et expliqués dans le lexique en fin de mémoire.

Première partie : Contexte

Le contexte d'étude de ce mémoire concerne le domaine marchand des images fixes¹¹ et s'appuie sur l'exemple de la banque d'images « Photononstop », lieu du stage d'études du titre I d'ingénierie documentaire du Conservatoire National des Arts et Métiers.

Les banques d'images présentent des particularités en matière de volume d'images, de thèmes couverts, de profondeur d'indexation, d'utilisateurs ou même d'objectifs qui les différencient d'organismes publics ou d'entreprises privées diffusant des images en ligne.

Ce sont ces spécificités qui déterminent leurs besoins en matière d'outils d'indexation et de recherche des images (cf. : partie II et III).

Après avoir décrit le contexte économique des images (1), nous étudierons les spécificités de la banque d'images Photononstop (2) en étudiant l'existant puis nous établirons quelques constats sur le fonctionnement et verrons vers quelles perspectives ce professionnel de la vente d'images se concentre en matière d'indexation et de recherche (3).

¹¹ Les images fixes sont des documents sous forme de photographies, d'illustrations, d'imprimés ou autres produits de processus picturaux qu'on différencie des images animées comme les vidéos, les films, etc.

1 Le marché de l'image

1.1 Un marché bouleversé par la transition numérique

Plusieurs phénomènes ont profondément modifié l'économie de l'image depuis le début des années 1990 :

- L'avènement d'internet et des nouvelles technologies qui ont permis de globaliser les échanges et de mettre en place des systèmes de gestion et de distribution efficaces [2, BLASCHKE].
- L'arrivée de la photographie numérique qui a supplanté presque totalement la photographie argentique en faisant évoluer notre perception de la valeur des images et en créant de nouveaux droits de reproduction.
- Enfin, nos usages ont évolués de façon radicale avec une explosion du partage et de la diffusion d'images sur des plateformes dédiées et les réseaux sociaux.

1.1.1 Les agences photographiques traditionnelles disparaissent au profit de nouveaux venus

Durant les années 60 à 80, les agences photographiques ont prospéré sans trop d'investissements en accompagnant le développement de la presse magazine et l'envolée de la publicité [2, BLASCHKE].

Les acteurs historiques de ce marché de l'image qui diffusaient dans le monde entier comme les agences Sygma, Sipa, Magnum,... toutes implantées à Paris -capitale mondiale du photojournalisme à cette époque - n'ont pas su s'adapter à l'évolution rapide du marché liée à l'avènement du numérique et d'internet.

Ce tournant historique du marché de l'image, qui accompagne l'effondrement du secteur de la presse, voit de nombreuses agences photographiques rachetées ou disparaître :

- **Gamma**, achetée par le groupe Hachette-Philipacchi en novembre 1999, dépose son bilan en juillet 2009.
- **Sygma**, rachetée par Corbis en 1999, est mise en liquidation judiciaire en 2010.
- **Sipa Press**, achetée en 2011 par le groupe allemand DAPD, placée en redressement judiciaire depuis décembre 2012, est rachetée en mars 2013 par deux agences photo, la Belge Isopix et la Britannique Rex Features.
- **Fotogram Stone**, absorbée par Getty Images en novembre 1999.
- **Keystone**, achetée par le groupe Hachette-Philipacchi en 2000.
- **Rapho**, 15 millions d'images, achetée en 2000 par le groupe Hachette-Philipacchi.
- **Magnum**, le fonds de 200 000 épreuves de presse de l'agence fondée par Capa, Erwit, Burri, Cartier-Bresson, est acheté en février 2010 par le fond d'investissement américain *MSD Capital* appartenant au milliardaire américain Michael Dell, fondateur et PDG de l'entreprise informatique Dell¹².
- En décembre 2006, le fond d'investissement français **Green Recovery** rachète la filiale **Hachette-Philipacchi Photos** au groupe Lagardère. Celle-ci comprend les agences Gamma, Rapho, Keystone, Hao Qui, Top, Jacana, Explorer, Stills, Reporters Associés, soit près de 30 millions d'images. Green Recovery regroupe l'ensemble dans la holding **Eyedeia**.

¹² <http://www.photographier.fr/?p=953>

- **Le groupe Eyedea** est mis en redressement judiciaire en janvier 2010. Le Tribunal de Grande Instance statue en mars 2010 sur le sort des 70 salariés, 11 000 photographes et du fonds de 30 millions d'images des 19^{ème} et 20^{ème} siècles. L'ensemble, 3ème fonds mondial en volume, est repris par un ancien photographe de Gamma¹³, François Lochon, créateur de la nouvelle agence **Gamma-Rapho**.

1.1.2 Une transition technologique par la numérisation des fonds argentiques

L'histoire s'accélère au tournant des années 90 où de nouveaux venus sur le marché de l'image investissent massivement dans ces nouvelles technologies numériques et proposent leurs catalogues d'images directement en ligne. Ainsi des sociétés comme Getty Images, Corbis ou Masterfile consentent un effort financier considérable pour numériser leurs fonds d'images argentiques les plus rentables¹⁴, le temps que l'image numérique native arrive à maturité¹⁵ [2, BLASCHKE].

1.1.3 Une reconfiguration du modèle économique vers le e-business

L'arrivée de ces nouveaux acteurs s'organise sur une concentration du marché. Après le rachat de fonds d'agences ou d'archives photographiques et une politique de numérisation importante, les nouveaux grands du secteur que sont **Corbis**, fondé par Bill Gates en 1989 et **Getty Images**, fondé par Mark Getty et Jonathan Klein en 1995, reconfigurent leur modèle économique du marché de l'image vers un modèle d'e-business comprenant les catalogues des collections, la consultation des images et la vente en ligne auquel s'ajoute progressivement l'intégration de la production¹⁶.

Bien que difficile à quantifier¹⁷, la croissance du marché de l'image est spectaculaire malgré l'influence de la crise économique apparue en 2010. Ainsi, le directeur de Getty Images France Jeff Guilbaut, explique : « en 2005 l'entreprise avait 200 000 clients qui avaient acheté 1,3 million de photos. En 2010, c'était 1,3 million de clients qui avaient acquis 23 millions d'images¹⁸ » [5, HEMON].

En revanche, on constate que cette croissance du marché s'accompagne d'une baisse générale des tarifs (Cf. : §1.3.4).

1.1.4 1995 - année fondatrice du nouveau marché de l'image numérique

Les économistes s'accordent pour dire que la date de création du marché de l'image sur le nouveau modèle économique lié aux technologies numériques est l'année **1995**, « the year in which Getty Images pioneered electronic commerce and online image banks » [4, GSIM] même si la création de l'agence Corbis est antérieure de quelques années (1989).

Aujourd'hui Getty Images est le n° 1 du marché de l'image avec un chiffre d'affaires estimé pour 2011 à 945 millions de dollars.

¹³ <http://blogs.mediapart.fr/blog/michel-puech/050410/un-photographe-la-tete-du-troisieme-fonds-mondial>

¹⁴ Celles pouvant générer du chiffre d'affaire.

¹⁵ L'image numérique et la vente d'appareils photographiques dédiés est antérieure à 2000, mais on peut estimer l'arrivée à maturité de l'image numérique native dans les agences photographiques autour de l'année 2005, c'est-à-dire au moment où une majorité de photographes ont produit directement des images en numérique.

¹⁶ Les nouvelles images sont intégrées directement en ligne par les producteurs (photographes ou graphistes) via des plateformes de téléchargement et, après validation des distributeurs, mise en ligne sur les sites marchands.

¹⁷ Les grandes banques d'images refusent de communiquer sur leurs données économiques. D'ailleurs aucune d'entre-elles n'a souhaité participer à l'enquête réalisée par le GSIM en 2012 [4].

¹⁸ <http://blogs.mediapart.fr/blog/michel-puech/160812/pour-269-milliards-d-euros-des-millions-de-photos>

Getty Images c'est :

- 1 800 salariés,
- 200 photographes internes,
- près de 50 millions d'images en ligne.

En 2006, Getty Images a acheté IstockPhoto, spécialiste des images en *libre de droits*, pour 50 millions de \$.

En 2008, le fond d'investissement Hellman & Friedman a acheté la majorité des parts de Getty Images (70 %) pour 2,4 milliards de \$.

A l'été 2012, le groupe Carlyle et les fondateurs dirigeants ont rachetés Getty Images pour 3,3 milliards de \$¹⁹.

1.2 Le marché de l'image aujourd'hui

Selon une étude réalisée en 2012 par le GSIM²⁰ Research Group de l'Université de Heidelberg en Allemagne et dont tous les chiffres de ce chapitre sont issus, le marché mondial de l'image comprends près de 2 900 entreprises commerciales dont l'essentiel (80 %) est concentré en Amérique du Nord et en Europe [4, GSIM].

The global stock photo and footage market 2012

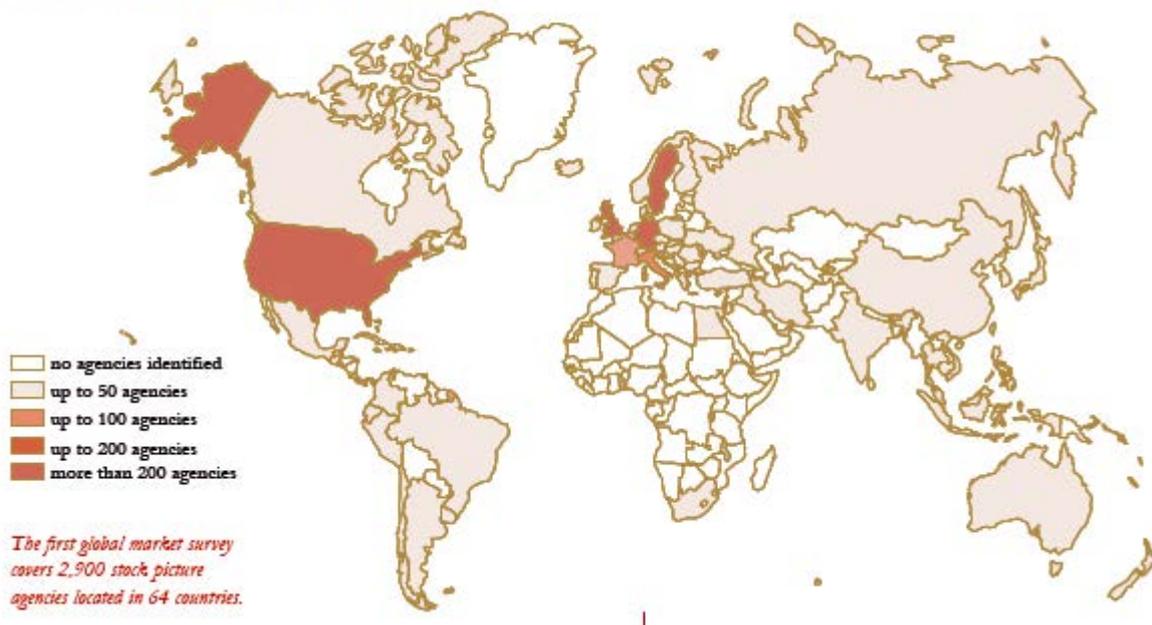


Figure 1 : Le marché mondial de l'image en 2012 (sources GSIM Heidelberg)

D'après les estimations du GSIM, le marché de l'image représenterait environ **2,88 milliards de \$** (2,16 milliards €) en 2011.

Ce sont les maisons d'édition, la presse et le monde de la publicité qui constituent l'essentiel de la clientèle de ce marché mondial mais on voit apparaître de nouvelles clientèles (cf. :§ 1.3.1).

L'évènement le plus important de ce secteur est le congrès du CEPIC (Centre of the Picture Industry) qui a lieu une fois par an et qui réunit les professionnels de la vente d'images.

¹⁹<http://www.strategies.fr/actualites/agences/192837W/getty-images-va-etre-rachete-par-ses-dirigeants-et-le-fonds-carlyle.html>

²⁰ GSIM : Global Stock Image Market. Groupe d'économistes de l'université d'Heidelberg en Allemagne.

1.2.1 Les acteurs majeurs du secteur

Les quatre plus grandes entreprises sur ce marché sont :

- **Getty Images**, 945 millions \$ de chiffre d'affaires (CA) pour 2011 (montants estimés) incluant le CA d'istockphoto ;
- **Corbis**, dernier CA publié en 2007 : 250 millions \$ et estimation de 220 millions \$ en 2011 compte tenu du ralentissement des marchés, selon les experts ;
- **Shutterstock**, le CA publié en 2012 est de 120 millions \$;
- **Fotolia**, le CA est estimé légèrement supérieur à celui de Shutterstock soit 122 à 125 millions \$.

Ces quatre entreprises représentent à elles seules près de 50 % du marché mondial de l'image [4, GSIM].

1.2.2 Un volume global proposé de plus de 500 millions d'images

EUROPEAN AND NORTH AMERICAN SUPPLIERS OFFER OVER 500 MILLION IMAGES.

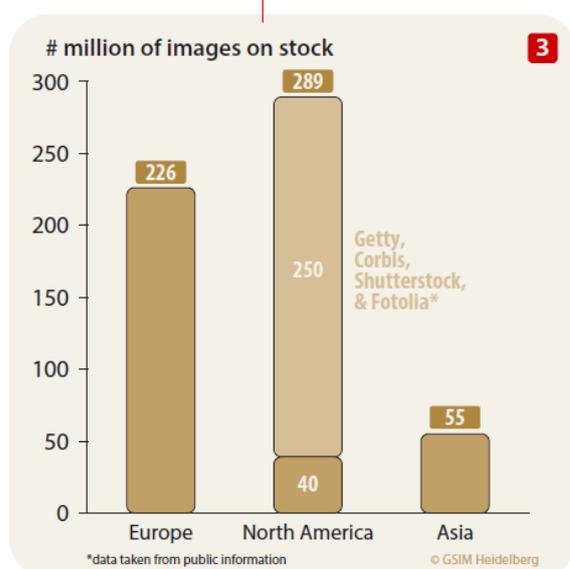


Figure 2 : Volumes des fonds d'images proposés à la vente en fonction des secteurs géographiques (Sources GSIM Heidelberg)

362 MILLION IMAGES IN TOTAL
94% ARE STILL IMAGES

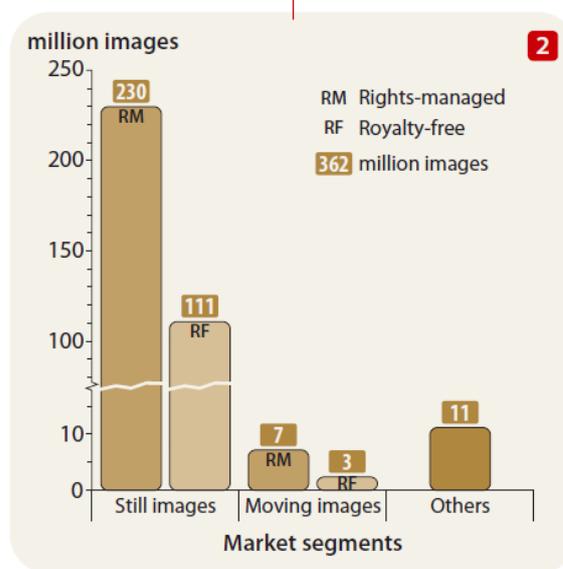


Figure 3 : Segmentation du marché de l'image avec les volumes et la catégorisation juridique des licences (sources GSIM Heidelberg)

Bien que la distribution croisée²¹ fausse l'estimation des stocks d'images, d'une part, et que seulement 250 fournisseurs d'images aient répondu à l'enquête du GSIM sur les 2 900, d'autre part, le volume total d'images pour les entreprises répondantes représente malgré tout 362 millions d'images dont 94 % sont des images fixes, 3 % des images animées (vidéos) et 3 % d'autres types d'images.

Il est intéressant de constater que sur l'ensemble du marché des images fixes ainsi défini, soit 341 millions d'images, 67 % sont vendues sous droits gérés et 33 % en *libre de droits* (cf. §:1.3.1).

Si l'on extrapole ces chiffres à l'ensemble du marché, on peut alors en déduire qu'un tiers des ventes d'images dans le monde concerne le libre de droits et deux tiers, les droits gérés.

²¹ Les partenariats commerciaux entre distributeurs impliquent une comptabilisation multiple des mêmes images.

Cependant, ce calcul ne montre pas la réelle progression du marché des images libres de droits. En effet, celui-ci représentait seulement 3% des ventes en 1999, 1 7% en 2007 et 22 % en 2011²² ce qui représente un taux de progression de 23 % entre 2007 et 2011.

Sur l'ensemble du flux d'images généré en 2011, c'est-à-dire la croissance du stock entre janvier et décembre, seulement 18 % représente de nouvelles images dont 11 % créées par les photographes et 7 % par les agences.

Le reste, soit 82 %, représente des duplications de collections liées à la distribution croisée.

1.2.3 Les catégories d'entreprises et types d'images proposées

Les différents acteurs de ce marché sont de trois types :

- Les banques d'images → + 60 %
- Les organismes d'archives patrimoniales → - 20 %
- Les collectifs de photographes → - 20 %

En matière de profit, si l'on considère la valeur ajoutée brute (VAB) qui mesure la différence entre la valeur de la production et les coûts des intrants, on constate des disparités selon les catégories d'entreprises. Ainsi,

- les agences d'images génèrent une VBA moyenne de 36%,
- les organismes d'archives patrimoniales une VBA de 66%,
- et les coopératives de photographes, une VBA de 28%.

Lorsque l'on tente de catégoriser les images proposées par ces différentes entreprises, il est en général convenu d'établir une distinction entre les **images éditoriales** et les **images créatives ou de stock**.

Plutôt qu'une distinction sur le contenu visuel, il s'agit plutôt d'une distinction sur la destination des images. Les images éditoriales représentant des faits d'actualité, des sujets documentaires ou journalistiques sont utilisées dans la presse ou l'édition et les images créatives ou commerciales sont destinées au marché de la création, de la communication et de la publicité.

Les images éditoriales représentaient 47 % des ventes en 2011, contre 43 % pour les images commerciales et 10 % pour d'autres utilisations.

Cette différenciation s'applique aussi sur la qualification des banques d'images qui se spécialisent en fonction du type de clientèle, du type de sources et du type de licences proposées.

Ainsi, les banques d'images spécialisées dans les images créatives vendues sous licence « libre de droits » à des prix relativement bas sont appelées des **microstocks** (cf. : §1.3.2). Fotolia ou Istock Photo en sont des exemples.

Les autres entreprises gardent la dénomination d'agences photographiques ou de banques d'images et cherchent à prioriser les images vendues sous licences en droits gérés (cf. : 1.3.1)

1.2.4 L'anglais, la « lingua franca²³ » du marché de l'image

L'anglais est la langue la plus utilisée dans le monde pour l'indexation, la recherche mais également pour les transactions concernant les images. Ainsi, si l'on ajoute aux entreprises implantées dans les zones anglophones qui utilisent naturellement l'anglais et qui représentent près de la moitié de l'échantillon de l'enquête du GSIM, les entreprises qui ne sont pas implantées en zones anglophones mais qui offrent pourtant des contenus en

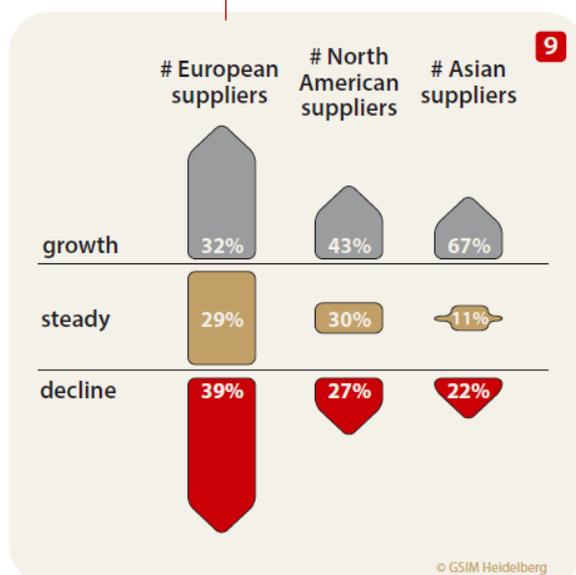
²² 22 % du marché de l'image, vidéos comprises mais 33 % du marché de l'image fixe.

²³ De nos jours, le terme de *lingua franca*, ou langue franque, désigne par extension une langue véhiculaire utilisée par une population donnée pour communiquer.

anglais, on obtient près de 85 % des entreprises du marché qui proposent des contenus en langue anglaise.

1.2.5 Un marché en phase de stress

EUROPE STAGNATES, NORTH AMERICA GROWS SLIGHTLY, ASIA PROSPERS



REVENUES STAGNATED OR DECLINED FOR 61% OF IMAGE SUPPLIERS

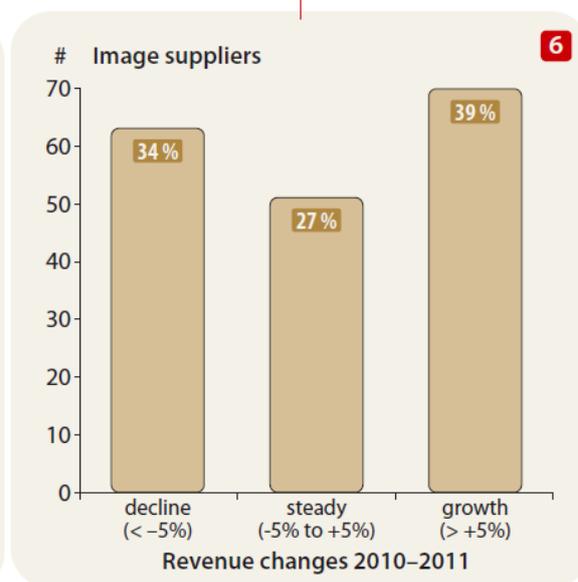


Figure 4 : Evolutions du marché en fonction des zones économiques (Sources GSIM Heidelberg)

Enfin, l'étude montre que le marché est actuellement dans une phase de stress qui se traduit par une tendance à la concentration et une stagnation globale liée à l'impact de la crise financière mondiale. Les réductions de la demande des consommateurs se répercutent par des coupes dans les budgets de la publicité et des activités d'édition ralenties, impactant ainsi le marché de l'image.

Cependant, on constate des disparités en fonction des zones économiques. Les entreprises implantées dans les pays émergents montrent une forte progression (67 % d'entre-elles) par rapport à la zone Nord-américaine (43%) ou européenne (32 %). Cette dernière zone économique présente près de 39 % d'entreprises en déclin.

On note également que certaines petites entreprises s'en sortent mieux que d'autres, notamment celles qui se sont positionnées sur des marchés de niche (images de décoration, photos culinaires, nature...) [6, BAILLIENCOURT].

1.3 Modèle économique et valeur de l'image

1.3.1 Les licences utilisées pour la rémunération des images et les garanties juridiques

Il existe deux types de licences pour la vente des images²⁴.

La plus ancienne est la licence en **Droits Gérés** ou **Right Managed** qui consiste à céder les droits individuellement pour chaque utilisation. Le prix est calculé à partir de plusieurs facteurs tels que le support, le tirage (nombres d'exemplaires diffusés), la taille et l'emplacement de l'image, la durée d'utilisation et le territoire de diffusion. Lorsque l'on commande une image de droits gérés, on doit fournir toutes les informations relatives à l'utilisation que l'on a prévu d'en faire.

Moyennant finance, on a la possibilité de demander des droits exclusifs pour que l'image choisie ne se retrouve pas sur les documents d'un concurrent.

Ce type de licence nécessite, en général²⁵, l'intervention d'un chargé de clientèle pour le calcul du prix précis en fonction de tous les facteurs.

Les images **Libres de Droits** ou **Royalty Free**, qui ont émergés au début des années 2000 avec l'explosion de la consommation d'images, sont des images vendues pour une utilisation illimitée (dans le temps et l'espace). Elles peuvent être utilisées pour différents projets sans versement de droits supplémentaires. Le prix des images libres de droits est fonction de la taille de fichier et du nombre de personnes autorisées à utiliser cette image (10 au maximum). Leur prix ne dépend pas de l'utilisation qu'on en fait. Il n'y a pas de droits supplémentaires à payer si l'on ajoute des utilisations. Cependant, les droits concédés sont personnels et ne sont pas transférables. Cela signifie qu'une image, cédée à un client ou toute autre personne et utilisée dans une œuvre dérivée, nécessitera le rachat d'une nouvelle licence.

Les licences d'images libres de droits ne sont jamais exclusives.

Cette licence élargit le cadre d'utilisation d'une image en droits gérés mais ne réduit en rien le respect des droits associés à l'image. En effet, elle définit un cadre strict d'utilisation. Par exemple, il est toujours interdit d'utiliser une image dans un contexte qui pourrait nuire au(x) modèle(s) représenté(s) sur l'image²⁶.

Les garanties juridiques induites

En contrepartie des licences servant à payer les images, le fournisseur (microstocks comme banques d'images) doit pouvoir garantir à la clientèle que les images achetées sur son site disposent de toutes les autorisations nécessaires, notamment les **models releases** et les **property release**. Il s'agit des autorisations des modèles (personnes représentées sur l'image) pour l'exploitation de leur image ou, lorsqu'il s'agit de biens, les autorisations faites par les propriétaires pour exploiter les images de ces biens.

Or, on constate que, si certains fournisseurs d'images *libres de droits* offrent toujours ces garanties, d'autres, notamment des microstocks de tailles importantes, se positionnent comme des intermédiaires ou des hébergeurs pour s'exonérer de ces contraintes.

²⁴ Nous n'évoquerons pas ici un troisième type de licences que sont les Creative Commons utilisées à des fins commerciales qui semblent représenter une part très marginale du marché de l'image.

²⁵ On voit apparaître des calculateurs de prix sur certains sites comme sur celui de Getty Images.

²⁶ Pour en savoir plus sur les licences et le fonctionnement des professionnels du marché de l'image, lire le rapport de mission du Conseil supérieur de la propriété littéraire et artistique sorti le 15 juillet 2013 téléchargeable à l'adresse suivante <http://www.culturecommunication.gouv.fr/layout/set/print/content/download/73827/563592/file/Rapport%20Banques%20d%27images%20Internet.pdf>

Ainsi, ces microstocks précisent dans leurs conditions générales de vente qu'ils se dégagent de toute responsabilité en cas de poursuites liées à l'utilisation des images.

En outre, la relation contractuelle qui les lie aux producteurs d'images (photographes, graphistes,...) est une relation d'intermédiaire à entrepreneurs individuels.

Ce positionnement d'intermédiaire des microstocks, sans doute guidé par des raisons économiques de réduction des coûts de fonctionnement, augmente le risque de contentieux liés à l'utilisation des images²⁷ pour la clientèle.

1.3.2 Microstocks versus banques d'images

Le marché n'est pas parfaitement bipolaire avec d'un côté les banques d'images représentant les productions des photographes professionnels sous licences en *droits gérés* et, de l'autre, les microstocks qui se présentent comme des plateformes ouvertes à tous types de photographes, amateurs compris et vendant exclusivement des images en *libres de droits*.

Les grandes banques d'images ayant identifié les potentialités économiques de ce nouveau modèle microstock ont racheté des entreprises spécialisées en images de stock. En 2008, par exemple, Getty a racheté IstockPhoto particulièrement bien positionné sur ce marché. De façon similaire, certains microstocks vendent une partie de leurs images en droits gérés.

Cependant, dans un marché extrêmement concurrentiel, avec des ventes d'images en libre de droits qui gagnent du terrain²⁸ (cf. : § 1.2.3), de nouveaux positionnements stratégiques apparaissent.

Les microstocks

Le modèle économique des microstocks, ces plateformes d'images créatives vendues sous licences *libres de droits*, connaît un important succès.

Comme nous l'avons vu précédemment, la part de marché de ce type de licence (cf. : § 1.3.1), qui représente aujourd'hui un tiers des ventes d'images, est en constante progression. Cette licence, parfaitement adaptée au fonctionnement du e-commerce, permet une vente simplifiée sur internet sans intermédiaire commercial pour réaliser un devis.

Ce modèle est basé sur la création d'une place de « e-marché de l'image », ouverte à tous, pratiquant des prix extrêmement bas compensés par un volume des transactions important et une offre innombrable.

Comme l'explique Thibaud Elzière, fondateur et Président directeur général de Fotolia, la particularité des microstocks est son ouverture à tous types de photographes, amateurs comme professionnels [6, BAILLIENCOURT].

Les images sont vendues entre quelques centimes d'euro et 400 € en fonction de la taille de l'image et du classement du photographe.

Une sélection des images est réalisée par une équipe dédiée dans chaque pays mais la chaîne d'acquisition est simplifiée au maximum. C'est le photographe qui indexe et qui met lui-même en ligne ses images.

Une autre particularité des microstocks est d'utiliser le système des micro-paiements par un achat de « crédits ». Le principe consiste à payer les images au moyen de crédits, préalablement achetés via Paypal (filiale d'eBay). Ce système de micro transactions a été

²⁷ Voir à ce propos le contentieux jugé par le TGI Paris, 17^ech, 10/11/2010, Florinda X c/ Syndicat des transports d'Ile-de-France, SARL Fotolia, Société Fotolia LLC, SARL Republic et Laurent H.

²⁸ Le taux de progression du marché des images libres de droits représente 23% entre 2007 et 2011 comme l'étude du GSIM d'Heidelberg l'a démontré.

conçu pour permettre d'acheter des services ou des contenus de faible valeur unitaire de façon sécurisée, instantanée et simplifiée.

Le marché des microstocks semble particulièrement adapté à une nouvelle clientèle, les *prosumers*²⁹, c'est-à-dire des personnes ayant la volonté d'acheter des images mais à faible tarif.

La rémunération des photographes par les microstocks, quant à elle, s'échelonne entre 20 % et 60 % du prix de vente et peut se présenter également sous forme de crédits convertibles en argent.

Les banques d'images

Pour se démarquer des microstocks, les grandes banques d'images souhaitent désormais se positionner sur la qualité et la créativité, laissant aux microstocks la quantité des images « low cost ».

Ainsi, Getty Images s'associe à des photographes renommés et s'est adjoint une direction de création³⁰ qui explore les tendances dans le monde entier en s'imposant comme une source d'inspiration pour les créatifs dans de nombreux domaines. Getty Images recherche également de nouveaux talents et, comme l'explique Jeff Guilbault, directeur des ventes de Getty Images France, la politique de Getty est de développer de nouveaux partenariats avec de nouveaux types d'auteurs. Ainsi, le partenariat mis en place en 2009 avec Flickr lui permet d'exploiter de nouveaux gisements d'images plus innovantes en offrant la possibilité à ces nouveaux auteurs, pas nécessairement professionnels, d'en tirer des revenus grâce à une diffusion internationale [5, HEMON].

Toujours avec le même objectif d'associer son image à un niveau de qualité exigeant, Getty Images donne des instructions à ses producteurs externes afin que ceux-ci fournissent principalement des images ayant la qualité « Premium »³¹.

1.3.3 Nouveaux usages, nouveaux gisements

Nous modifions profondément nos usages en matière d'image.

Sur la France, plusieurs études Ipsos montrent que l'on prend en moyenne six fois plus de photographies avec un appareil numérique qu'avec un appareil argentique³² et que nos usages photographiques s'hybrident, c'est-à-dire que même si 77 % des pratiquants possèdent un appareil photo numérique, on a tendance à utiliser de plus en plus les tablettes et smartphones pour réaliser des images³³.

La tendance forte concerne le partage des images, notamment sur des supports virtuels : l'envoi de photos par MMS est en forte progression et près d'un pratiquant de photo sur deux met désormais des photos en ligne, plus particulièrement sur des sites communautaires. On assiste à une explosion des productions d'images et de leur partage sur des réseaux sociaux ou des plateformes spécialisées accessibles en quelques clics au plus grand nombre.

²⁹ Terme utilisé par les américains pour décrire de nouveaux utilisateurs de contenus image que sont les micro-entreprises et auto-entrepreneurs, à mi-chemin entre le professionnel et le consommateur.

³⁰ Notamment son directeur de la création Lewis Blackwell.

³¹ Instructions données par Getty Images à ses fournisseurs d'images, dont Photononstop, lors du congrès du CEPIC à Barcelone en juin 2013.

³² Baromètre Ipsos 2009 <http://www.ipsos.fr/ipsos-public-affaires/actualites/2009-10-14-barometre-2009-photo-numerique>

³³ Baromètre Ipsos 2012 <http://www.ipsos.fr/ipsos-public-affaires/actualites/2012-11-16-pratiques-photo-numerique-francais-tendances-2012>.

Parmi les sites communautaires dédiés aux images on trouve : Flickr, Picassa, ImageShack, Instagram ou Pinterest.

Cette tendance forte au partage se combine avec une réduction du cloisonnement entre le monde professionnel et le monde amateur, comme on peut le constater sur les plateformes de ventes d'images que sont les microstocks.

Le partenariat mis en place par Getty Images en mars 2009 avec Flickr, consistant à proposer à des photographes amateurs (présents sur Flickr) de racheter leur production³⁴, va dans le même sens de décloisonnement.

Ce rapprochement du monde professionnel avec le monde amateur permet aux banques d'images d'accéder à de nouveaux gisements d'images et ainsi fournir une offre intermédiaire entre la photo de stock et l'image haut de gamme.

1.3.4 La valeur de l'image

L'ouverture du marché de l'image à de nouveaux producteurs que sont les amateurs et le passage de l'ère argentique à l'ère numérique ont également modifié la notion de valeur de l'image.

Comme l'explique Estelle Blaschke dans son article *Corbis, la démesure de l'archive* [2], « contrairement au marché du tirage [photographique] et de l'image argentique, le marché de l'image [numérique] ne commercialise pas une marchandise physique [...]. Ce qui est commercialisé, ce sont les droits d'exploitation immatériels pour la reproduction, l'usage et la publication d'une image ».

Cette distanciation entre l'œuvre et sa représentation a élargi, d'une certaine façon, l'échelle de valeur des images.

On constate désormais qu'une image « dématérialisée » peut valoir quelques centimes d'euros sur un site Microstock à quelques centaines voire quelques milliers d'euros, pour une photographie « haut de gamme »³⁵ vendue par une banque d'images en droits gérés.

En parallèle, l'image matérielle³⁶ a acquis une valeur qu'elle ne possédait pas avant l'arrivée du numérique. Ainsi, les ventes aux enchères dédiées à la photographie, qui n'existaient pratiquement pas avant les années 1990, indique la création d'un nouveau marché spécifique de la photographie et montre que l'image « matérialisée » argentique comme numérique peut acquérir une valeur considérable³⁷.

Dans le contexte spécifique du marché de l'image, une part significative de la valeur de l'image numérique réside dans ses métadonnées, c'est-à-dire dans la plus-value que l'on apporte à l'image en ajoutant toutes les informations qui vont permettre de la « ranger » correctement dans un stockage adapté et ainsi permettre de la retrouver lors de recherche.

³⁴ <http://www.slate.fr/blog/4261/flickr-le-filon-de-getty-images>

³⁵ Photos répondant aux critères de qualité premium réalisées par un photographe professionnel.

³⁶ Les images matérielles ou images-objet correspondent aux images argentiques de toutes catégories, daguerréotypes, tirages anciens et modernes,..., ainsi que les tirages numériques sur tous supports.

³⁷ On peut trouver sur ce site le prix des 15 photos les plus chères vendues à ce jour : <http://www.lense.fr/2011/06/03/les-15-photos-les-plus-cheres-de-lhistoire/>

Cependant, l'indexation réalisée par les photographes professionnels comme amateurs n'est pas toujours conforme aux meilleures pratiques en la matière (*cf.* : § 3.2.5).

On peut mesurer les difficultés rencontrées par les fournisseurs d'images pour obtenir un keywording conforme à leurs souhaits aux nombres élevés de manuels d'indexation ou tutoriels qu'ils mettent à disposition des photographes producteurs d'images³⁸.

Concernant la *Flickr Collection* (§1.3.2), le vice-président du département *Creative Imagery* de Getty Images, Andy Saunders, expliquait³¹ qu'il avait dû affecter une partie des 25 éditeurs (indexeurs) de son département à la recherche manuelle des images dans le fonds Flickr pour constituer la collection, ce qui tend à prouver, s'il en était besoin, que les photographes amateurs n'avaient pas correctement indexé leurs images.

C'est cette étape d'indexation des images que ce mémoire se propose d'étudier dans la partie II.

³⁸ Quelques exemples d'espaces contributeurs : Corbis <http://contributor.corbis.com/knowledgebase#Resources> et Getty (avec inscription préalable) http://contributors.gettyimages.com/home.aspx?section_id=5

2 La banque d'images Photononstop

2.1 Le Groupe NDLR-Photononstop

Le Groupe NDLR-Photononstop est constitué de deux pôles :

- un pôle images dont font partie les agences photographiques Photononstop, Graphic Obsession, Biosphoto et Agentur Bilderberg,
- un pôle digital avec l'agence interactive Kopernik, augmenté de l'équipe d'Estives, spécialisé dans le développement de sites d'e-business, le conseil en marketing cross-canal³⁹ et en stratégie digitale.

L'agence Photononstop⁴⁰ (PNS) diffuse 150 photographes professionnels et plus de 3 millions d'images en *droits gérés* et *libres de droits* (cf. :§ 1.3.1).

Sur son site internet, Photononstop se positionne sur la photographie créative haut de gamme à destination de clients corporate et éditoriaux et se présente comme la *french touch* de la photographie européenne.

C'est la première banque d'images généraliste sur le marché français.

Le Groupe NDLR-Photononstop a été créé par Christian Delannoy et Gilles Taquet, les deux actuels co-présidents, à la suite du rachat et de la fusion, des agences « La Photothèque SDP » en 1997 puis de « DIAF » en 2000.

En avril 2010, le Groupe NDLR-Photononstop a repris la marque « Graphic Obsession » et relancé son site web. Graphic Obsession est aujourd'hui le portail français n° 1 spécialisé dans les images créatives *libres de droits*. Graphic Obsession diffuse 3 millions d'images à travers 100 collections du monde entier.

En 2011 Photononstop est entré dans le capital de Bilderberg Agentur, agence allemande de reportages, basée à Hambourg.

Toujours en 2011, Photononstop a procédé au rachat de la branche web de la SSII Tilbury puis au lancement de Kopernik, une agence interactive spécialisée dans le développement de sites de e-business.

En août 2012, le groupe NDLR-Photononstop a racheté l'agence Biosphoto située en Avignon, agence photographique française leader sur le secteur de la photographie de nature, de jardin et d'environnement, dont le fonds est constitué de 2,5 millions de photos et 20 000 vidéos.

Début 2013, un accord de fusion entre l'agence de conseil en marketing opérationnel Estives et Kopernik a donné naissance à une nouvelle agence de marketing digital.

Le groupe NDLR-Photononstop comprend une cinquantaine de personnes. Le siège du groupe est installé à Paris, rue de la Mare sur les hauteurs de Belleville.

³⁹ Marketing utilisant plusieurs moyens de distribution en relation les uns avec les autres, comme le téléphone ou Internet.

⁴⁰ Adresse du site Photononstop : <http://www.photononstop.com/home.php>

2.2 Etude de l'existant

2.2.1 Les utilisateurs du site Photononstop

La clientèle de la banque d'images Photononstop appartient au monde de l'édition, de la communication, de la publicité et de la presse.

Il s'agit de grandes entreprises comme des sociétés plus modestes et les contrats sont négociés au cas par cas en fonction des besoins exprimés (contrat de groupe, forfaits ou à l'image).

En dehors de la clientèle, les autres utilisateurs du site Photononstop sont :

- Les utilisateurs internes à PNS, iconographes⁴¹, personnels du pôle web, ayant une pratique régulière des vocabulaires documentaires internes⁴² et une bonne connaissance des fonds d'images.
- Les photographes distribués par PNS.

On peut noter que quelques photographes (4/5 personnes) ont un accès au backoffice du site afin d'intégrer leurs propres images mais cet usage n'est pas très étendu.

2.2.2 Les fonds d'images

Le volume du fonds numérique de Photononstop est évalué fin juillet 2013 à **3 700 000 images fixes** avec un flux important :

| | |
|---|------------------|
| Nombre total d'images intégrées dans la base au 31/07/2013 | 3 700 000 |
| Nombre d'images ajoutées depuis le 1er janvier 2013 | 450 000 |
| Nombre total d'images intégrées dans la base en 2012 | 819 517 |
| dont nombre images en <i>droits gérés</i> | 646 088 |
| dont nombre images <i>libres de droits</i> | 173 429 |

Ce flux consiste, d'une part, dans la production interne de photographies liées à des thèmes faisant l'objet d'attentes particulières du marché. Ces séries thématiques peuvent constituer des volumes importants d'images.

D'autre part, il est constitué des productions des photographes représentés par Photononstop.

Enfin, le flux est alimenté par des acquisitions de collections et des accords de distribution.

Une production interne d'images, distribuée également par la concurrence

Photononstop produit une collection d'images créatives en *libres de droits*, appelée ONOKY, sur des thèmes de la vie courante. Cette production, après l'édition (*voir Figure 6 : détail du processus de la prise de vue à la publication*), est envoyée chez un sous-traitant indien pour être retouchée puis indexée en langue anglaise selon les modèles établis par les grands distributeurs comme Getty, Corbis ou Alamy.

Cette collection est ensuite distribuée par Photononstop mais également par des banques d'images partenaires comme Getty, Corbis, Alamy, AFP...

Les photographes représentés

150 photographes sont représentés et distribués par Photononstop mais seulement un tiers d'entre eux est actif, soit près d'une cinquantaine.

La production de ces photographes distribués par Photononstop représentait en 2012 plus de 45 000 images.

⁴¹ La fonction actuelle est iconographe et chargé de clientèle.

⁴² Thesaurus multilingues.

Les acquisitions de collections d'images et les accords de distribution

Le responsable export de la société Photononstop négocie des accords de distribution pour des collections d'images qui sont ensuite intégrées à la base de données. Ces collections d'images ont des métadonnées essentiellement en anglais et peuvent représenter de grandes quantités d'images comme la collection Mary Evans Picture Library⁴³ spécialisée dans les images historiques avec près de 350 000 images intégrées à la base.

Les fonds argentiques

Aux fonds numériques s'ajoutent des fonds argentiques constitués de diapositives ou d'ektas 4'x5' provenant des anciennes agences fondatrices, dont la quantité n'a pas été évaluée mais qui peuvent être scannées à la demande pour fournir des images numériques. Aucun plan de numérisation n'est envisagé pour ces fonds.

Les autres fonds du groupe

En dehors de ce périmètre d'étude, il est intéressant de noter que le groupe NDLR comprend d'autres sociétés dont les fonds sont estimés, fin 2012 à :

| | |
|----------------------------|---|
| Images numériques | |
| Le fonds Biophoto | 1,5 million d'images en <i>droits gérés</i> |
| Le fonds Graphic Obsession | 3 millions d'images <i>libres de droits</i> |
| Images argentiques | |
| Le fonds Biophoto | 1 million d'images |
| Vidéos | |
| Le fonds Biophoto | 20 000 vidéos |

Ces divers fonds, bien que non pris en compte dans ce mémoire, présentent des similitudes de gestion et de traitement avec le fonds Photononstop, notamment la partie intégration des images numériques dans la base (*cf.* : § 2.2.5).

En outre, le système d'information est commun à l'ensemble de ces fonds et une étude est en cours pour mettre en place un outil de gestion documentaire mutualisé pour l'ensemble des images des sociétés du groupe NDLR.

⁴³ <http://www.maryevans.com/>

2.2.3 Des thèmes diversifiés

Les thèmes couverts sont extrêmement diversifiés. D'après une catégorisation des mots clés du thesaurus réalisée lors de la mission (*cf.* : § 2.2.8), on peut évaluer les domaines sémantiques couverts à plus d'une vingtaine.

Les thèmes ou domaines sémantiques identifiés sont :

| | |
|---------------------------|--------------------------|
| SPORT | CONCEPTS /SYMBOLES |
| LOISIR/ART DE VIVRE | OBJETS & MATIERES |
| GEOGRAPHIE/VOYAGES | CUISINE & ALIMENTATION |
| ARCHITECTURE/URBANISME | PERSONNAGES |
| DECORATION | MODE & BEAUTE |
| BUSINESS/ACTIVITES | ENSEIGNEMENT/EDUCATION |
| MEDECINE/SANTE | POLITIQUE & SOCIETE |
| TRANSPORTS & AERONAUTIQUE | ART & CULTURE |
| SCIENCES/TECHNIQUES | HISTOIRE |
| FAUNE & FLORE | EVENEMENTS/PERSONNALITES |
| NATURE & ENVIRONNEMENT | CINEMA |

2.2.4 Des aspects juridiques à prendre en compte

Pour garantir la clientèle contre les risques de contentieux liés à l'utilisation des images, Photononstop doit s'assurer que les autorisations liées à l'utilisation des images sont bien disponibles.

En dehors de la gestion spécifique des licences qui détermine le mode de rémunération des banques d'images et des photographes, il est nécessaire de prendre en compte les autorisations liées aux sujets photographiés que sont les **model release**, qui représentent les autorisations des personnes photographiés pour l'exploitation de leur image et les **property release**, l'autorisation faite par le propriétaire d'un bien pour exploiter l'image de ce bien.

Chaque image doit pouvoir être associée à son *modele release* ou son *property release* et inversement.

En outre, certaines restrictions peuvent être associées aux images comme, par exemple, l'obligation d'obtenir des autorisations supplémentaires concernant les œuvres représentées⁴⁴.

Tous ces éléments sont intégrés dans le système de gestion des images.

⁴⁴ Une photographie de la pyramide du Louvre, par exemple, nécessite une autorisation de son auteur, l'architecte leoh Ming Pei ou de son représentant légal en France, le Musée du Louvre.

2.2.5 Le processus d'intégration des différentes sources d'images

Les images intégrées dans la base de données proviennent de différentes sources. Chacune de ces sources légende⁴⁵ les images de manière légèrement différente. On peut distinguer deux façons de procéder. Les images provenant -ou à destination- de l'export qui bénéficient d'un **keywording** uniquement en langue anglaise selon les préconisations des distributeurs étrangers (Getty, Corbis ou Alamy) et le *keywording* réalisé en bilingue français/anglais établi en interne Photononstop ou par les photographes distribués.

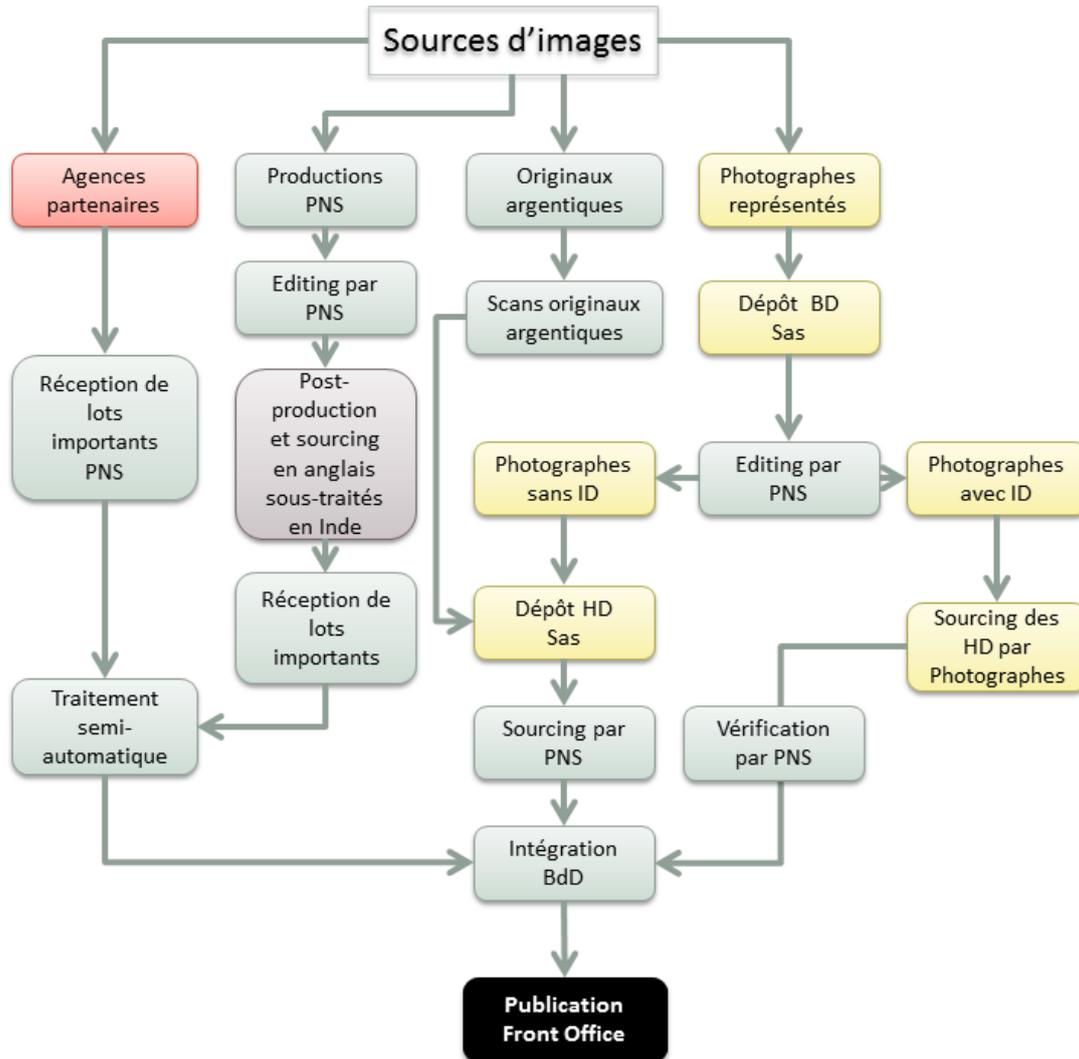


Figure 5 : processus global d'intégration de la production en fonction de la provenance des images

Légende du schéma :

| | | | |
|-------|-------------------|--|---|
| ID : | identifiant | Photononstop | Etapes réalisées en interne Photononstop |
| HD : | hautes définition | Agences partenaires | Sources externes : agences partenaires |
| BD : | basses définition | Photographes représentés | Etapes réalisées par les photographes représentés |
| BdD : | base de données | Sous-traitance | Etapes réalisées par un prestataire externe |
| PNS : | Photononstop | | |

⁴⁵ Le terme est utilisé ici pour décrire la phase d'ajout de la légende et des mots clés. Il est synonyme de keywording.

2.2.6 Etapes de la production à l'intégration des images dans la base

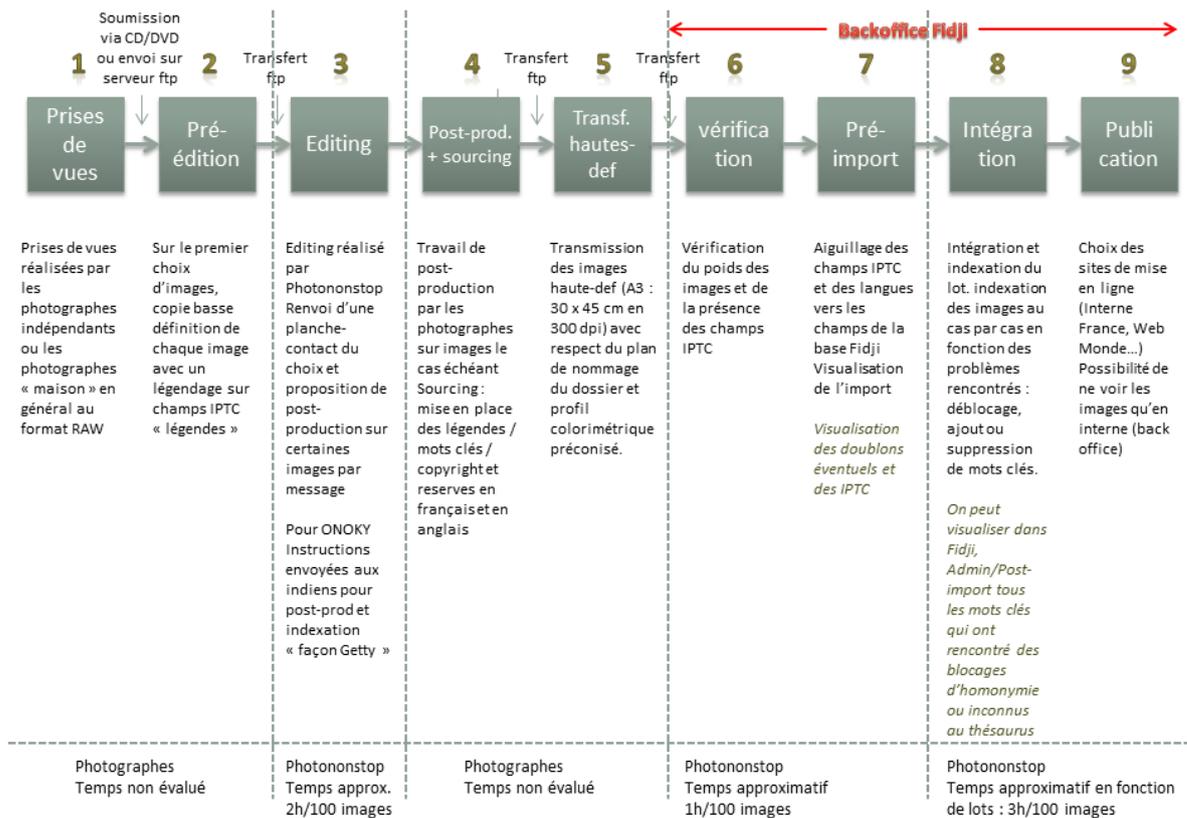


Figure 6 : détail du processus de la prise de vue à la publication des images sur le site Photononstop.

Lors de la période d'observation de la mission d'études en février 2013, nous avons pu étudier les étapes du processus qui va de la production d'images à l'intégration des lots dans la base de données avant la publication sur le site. Nous avons pu notamment mesurer, de façon approximative, le temps passé pour un lot d'une centaine d'images⁴⁶, soit environ **3 heures**.

Ces étapes sont assez complexes et s'exercent sur plusieurs outils dont des logiciels **d'édition** (Lightroom, Bridge, IView), des logiciels de **postproduction** (Photoshop, Lightroom...) un **serveur Ftp** et un outil métier développé en interne appelé **Fidji** (cf. : § 2.2.9)

Toutes les images publiées sur le site de vente en ligne Photononstop, quelles que soient les licences associées, possèdent une **description de haut niveau** ou sémantique, c'est-à-dire une légende, des mots clés représentant la description de l'image et le nom du photographe. C'est la phase de keywording.

Les différentes phases d'intégration des images sont les suivantes :

- Keywording : Ajout de légendes, mots clés, copyright (nom d'auteur), réserves éventuelles aux images après la phase de post-production ;
- Vérification des champs IPTC avant l'intégration des images dans la base ;
- Ajout (ou suppression) de mots clés aux images, si nécessaire ;
- Ajout de descripteurs⁴⁷ au thesaurus, si nécessaire.

⁴⁶ Certains lots peuvent présenter des problèmes qui augmentent considérablement le temps passé, comme des bugs sur les séparateurs de métadonnées, par exemple.

⁴⁷ Il s'agit d'un terme (mot) qui n'appartient pas au thesaurus mais qui mérite d'y figurer, soit comme descripteur, soit comme non-descripteur (synonyme).

2.2.7 Les métadonnées images utilisées et les spécificités d'indexation

Les métadonnées d'indexation des images créatives vendues par Photononstop sont celles issues du standard IPTC⁴⁸ (cf. : § 3.2.4) défini pour la presse.

Il s'agit des métadonnées suivantes :

- Légende (IPTC 2#120)
- Nom d'auteur (IPTC 2#116)
- Date de prise de vue (IPTC 2#055)
- Mots clés (IPTC 2#025)

Les collections Onoky produites par Photononstop et distribuées internationalement par Getty, Corbis, Alamy,... nécessitent une indexation particulière pour être acceptées par ces grandes banques d'images.

Ces spécificités sont les suivantes⁴⁹ :

- Indexation en langue anglaise uniquement
- Choix des mots-clés spécifiques en fonction des politiques internes d'indexation des banques d'images, notamment les classes d'âges, l'ethnicité des personnages...
- Caractères diacritiques (accents) interdits
- Ajout d'un champ supplémentaire d'indexation « mots clés principaux » (spécificité Alamy)

2.2.8 Langages documentaires utilisés

Photononstop utilise de façon prépondérante⁵⁰ un thesaurus multilingue pour l'enrichissement sémantique de ses images.

Thesaurus multilingue

Un thesaurus multilingues est utilisé (français, anglais, allemand, espagnol) pour l'indexation et la recherche des images dans la base de données. Il s'agit actuellement d'un thesaurus développé sous **MySQL**. Une étude est en cours pour faire évoluer ce thesaurus vers un logiciel de thesaurus autonome afin d'offrir des fonctionnalités améliorées grâce à son couplage avec le moteur Elastic Search (cf. : § 2.3.4).

C'est sur les descripteurs du thesaurus (issus du champ IPTC mots clés) que sont réalisées les recherches d'images par la clientèle via le site internet ainsi que par les assistants de ventes internes via le backoffice (Fidji).

Le thesaurus est constitué de plus de 97 212 enregistrements⁵¹.

Lors de l'intégration des images dans la base de données, si un mot clé apparaît manquant dans le thesaurus, ce nouveau mot est créé dans le thesaurus par l'indexeur qui le rattache soit à un mot parent, soit aux mots de 1^{er} niveau.

⁴⁸ International Press Communications Concl.

⁴⁹ L'indexation des collections Onoky est réalisée par un prestataire indien.

⁵⁰ Le fonds ancien composé d'images argentiques reste structuré, quand à lui, selon un plan de classement.

⁵¹ A la date du 8 février 2013.

Plan de classement

Le fonds ancien, constitué d'images argentiques au format diapositives 24 x 36 ou ekta 4'x5', est structuré selon un plan de classement dont l'architecture est composée en 8 parties :

- 0 - ILLUSTRATION GENERALE**
- 1 – ETRE HUMAIN**
- 2 – SPORT LOISIRS**
- 3 – GEOGRAPHIE**
- 4 – ECONOMIE**
- 5 – ENVIRONNEMENT ET VIE SOCIALE**
- 6 – SCIENCES**
- 7 – ZOOLOGIE**

Dans l'ensemble du processus de production de la société Photononstop, le fonds argentique représente une part infime proportionnellement à celui des images numériques. Ce fonds est mentionné en raison de sa structure historiquement liée à la catégorisation du thesaurus actuel.

2.2.9 Des équipements techniques et logiciels

L'architecture technique du système d'information

Le système comprend :

- 3 serveurs PHP MySql pour les 3 sites (PNS, GO et Bios) et les bases de données,
- 1 serveur pour le moteur par similarité Pixolution,
- 1 serveur pour le moteur Elastic Search.

Pour l'hébergement des données (prestataire extérieur) :

- 1 serveur de fichiers Vignettes Images,
- 1 serveur de fichiers Photos Basses Def (BD) et Hautes Def (HD),
- 1 serveur données utilisateurs.

Un outil aux multiples fonctionnalités

Pour gérer les images, les contenus du site internet, les transactions et la clientèle, un outil métier appelé Fidji a été développé en interne avec les fonctionnalités suivantes :

- **GED/DAM** (gestion électronique de documents images)
- **Thesaurus multilingue** (vocabulaire contrôlé)
- **CMS** (gestion de contenus du site web)
- **E-commerce** (gestion des transactions sur internet)
- **ERP/CRM** (entreprise ressource planning/gestion des relations clients)

Un moteur de recherche sémantique Elastic Search

Les recherches d'images faites sur le site internet sont réalisées grâce à un moteur récemment installé (août 2013). Il s'agit du moteur de recherche et d'indexation Elasticsearch de nouvelle génération (NoSQL) en Open Source.

Basé sur la librairie Apache Lucene, ce moteur de recherche en texte intégral dispose d'un support multi langues, d'un puissant langage de requêtes et de fonctionnalités telles que la proposition de suggestion de saisie et d'autocomplétion.

Il offre des fonctionnalités avancées telles que les recherches par coordonnées géographiques, l'analyse et la catégorisation par facettes, le filtrage de résultats ou encore la recherche sur plusieurs index et types de documents différents.

Il permet également des fonctions de percolation, c'est-à-dire la possibilité de pré-enregistrer des requêtes dans Elasticsearch (par exemple une requête sur « femme ET 40 ans ET jardin ET noir & blanc ») et chaque fois qu'un document dont les mots clés correspondent à cette requête est indexé, l'option de percolation est activée et renvoie au besoin les données au moteur de recherche pour que soient mis à jour les résultats et les facettes. On peut également y ajouter des fonctions d'envoi de mail aux utilisateurs qui ont déjà enregistré cette requête.

Elasticsearch a été spécialement conçu pour indexer de très gros volumes de données tout en assurant une montée en charge performante et une forte tolérance aux pannes.

Le moteur de recherche est couplé au thesaurus pour offrir des fonctionnalités sémantiques élargies (basées sur les mots du thesaurus) comme l'autocomplétion ou la correction orthographique des requêtes.

Le fonctionnement du moteur de recherche Elasticsearch se décompose en deux processus principaux, l'indexation et la recherche. C'est au moment de l'indexation que sont définis les paramètres d'analyse comme le **tokenizer** et les **filtres**.

Pixolution : un système de recherche basé sur la similarité

Pour offrir aux utilisateurs la possibilité de trouver plus d'images, la solution allemande Pixolution⁵² a été installée et rendue accessible au public fin janvier 2013. Il s'agit d'un outil de reconnaissance de contenu basé sur la similarité qui propose, à partir d'une image échantillon, de trouver toutes les images similaires en termes de formes et de couleurs.

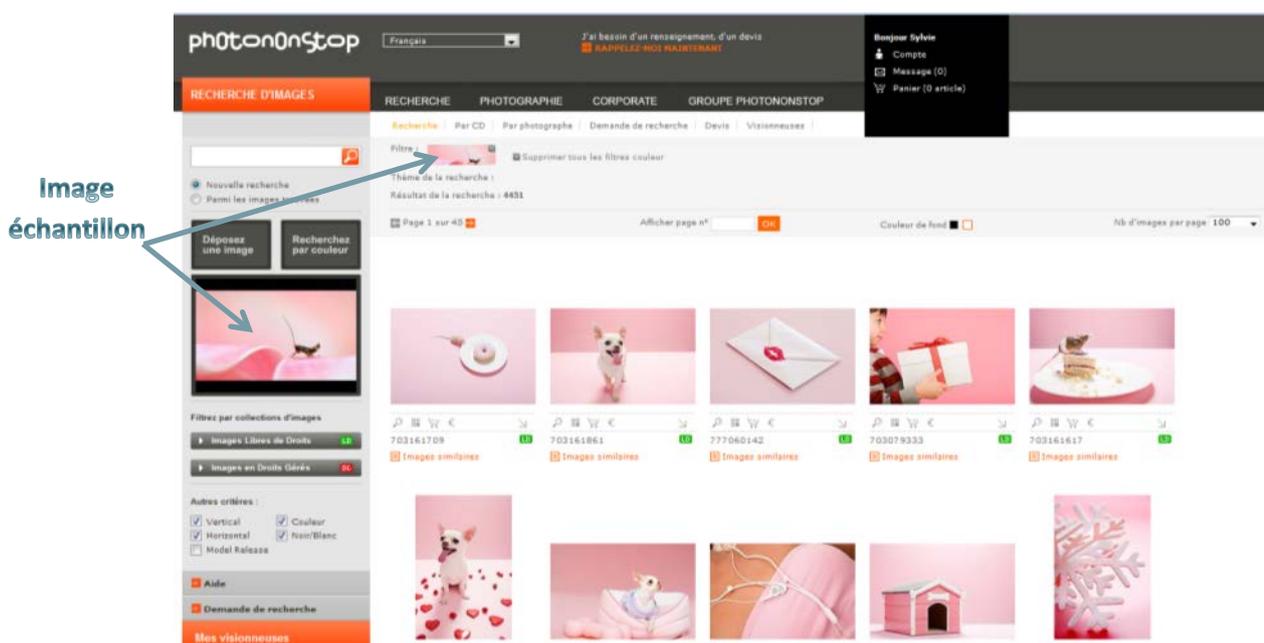


Figure 7 : présentation des résultats d'une requête dans Pixolution sur la base d'une image échantillon.

⁵² <http://www.pixolution.de/index.php?id=2>

Cette solution propose également de trouver toutes les images du fonds correspondant à une couleur échantillon (dominante couleur des images)

Couleur échantillon

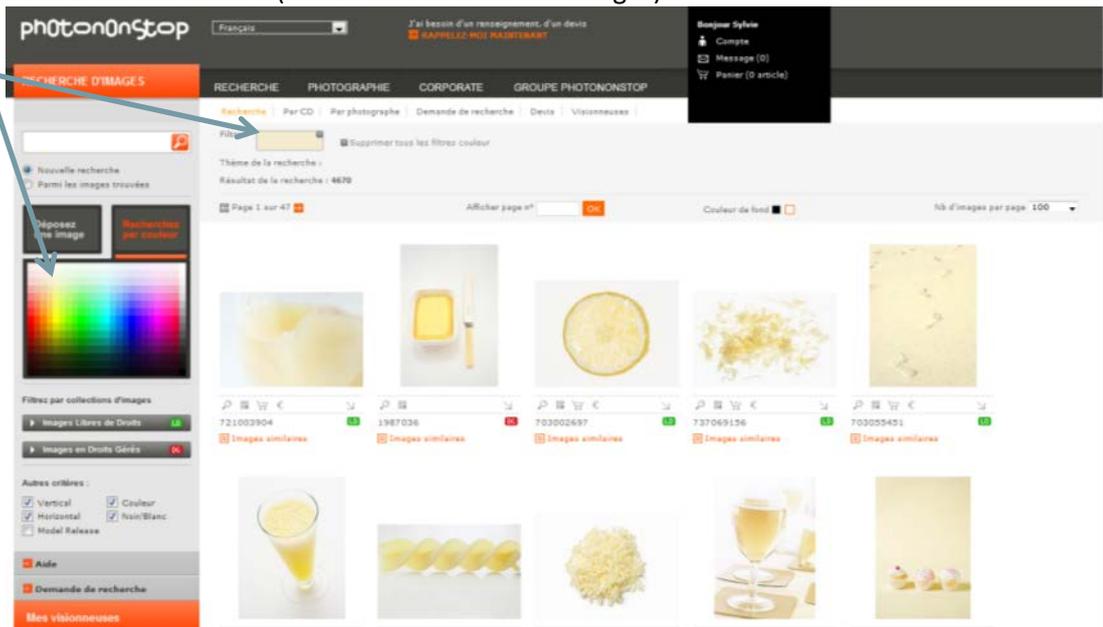


Figure 8 : présentation des résultats d'une requête dans Pixolution faite sur la base d'une couleur échantillon.

2.3 Constats et perspectives

2.3.1 Une indexation d'images avec un coût humain significatif

Lorsqu'on étudie le processus d'indexation⁵³ des images (cf. : § 2.2.6), on constate à quel point la part d'intervention humaine est significative dans ces étapes.

Sans outil d'indexation automatique, objet de la partie III du présent mémoire, l'étape d'ajout de la légende et des mots clés ne peut être réalisée qu'image par image et manuellement.

Une grande partie de cette étape est réalisée par les producteurs externes (photographes représentés) mais il reste une part non négligeable à la charge de Photononstop.

Il a été difficile de trouver des documents évaluant le coût d'indexation des images. Même dans l'étude du GSIM [4] sur le marché mondial de l'image pourtant très complète, les chiffres présentés pour les coûts de fonctionnement des banques d'images n'étaient pas suffisamment précis pour dégager cette valeur.

Si on se base sur les lots d'images qui ont été indexés puis intégrés dans le système, courant février⁵⁴, on peut estimer de façon approximative le temps passé lors de l'indexation manuelle pour **un lot d'une centaine d'images à près de 3 heures**⁵⁵. Cette estimation ne prend pas en compte le temps de gestion des *model* et *property releases* associés aux images.

Cette phase essentielle pour une bonne gestion des images représente une charge importante pour l'entreprise. Dans un contexte où le nombre d'indexeurs diminue fortement, toute technologie permettant d'améliorer ou d'automatiser une partie de ce processus représenterait un gain de productivité important pour l'entreprise.

C'est ce qui sera présenté dans la partie III de ce mémoire.

2.3.2 Les pratiques des partenaires économiques

Les contrats de partenariat et de distribution que signe Photononstop avec les grands du secteur que sont Getty, Corbis ou Alamy imposent une méthodologie particulière dans la phase de *keywording*, comme on a pu le voir en § 2.2.7.

Compte tenu des volumes considérés, on peut envisager que ces méthodes soient appliquées à toutes les images produites et distribuées dans une optique de rationalisation des processus.

Cela équivaldrait à un *keywording* en anglais exclusif (actuellement en bilingue français/anglais) avec des mots clés spécifiques aux grands distributeurs, ceux-ci pouvant être ajoutés au thesaurus.

En outre, la contrainte imposée par Alamy d'utiliser deux niveaux de mots clés -un champ *main keywords* limité à 100 caractères et un champ *comprehensive keywords* limité à 858 caractères- est un moyen assez élégant d'augmenter la pertinence des résultats des requêtes utilisateurs, comme l'ont confirmés les résultats des statistiques de ventes.

⁵³ Le terme d'indexation est utilisé ici dans le sens de *keywording*, étape consistant en l'analyse humaine des images et l'ajout de mots clés et de légendes et non dans l'indexation automatique réalisée par des outils techniques comme les moteurs de similarité, les CBIR ou les moteurs sémantiques.

⁵⁴ Première période de stage consacrée à l'observation du fonctionnement du pôle web de la société Photononstop en février 2013.

⁵⁵ Cette évaluation ne s'applique pas aux lots volumineux intégrés de manière semi-automatique par le pôle technique de Photononstop.

Cet ajout d'un champ supplémentaire mériterait d'être étudié dans la base de données interne, éventuellement en automatisant l'extraction des cinq mots clés les plus hauts dans la structure hiérarchique du thesaurus. Ceci suppose, bien sûr, un thesaurus parfaitement structuré.

Toutefois, les différences de termes entre ces grandes entreprises sont à mesurer et ne permettent pas, pour le moment, de trouver un moyen unique de keywording.

2.3.3 Des photographes de plus en plus autonomes

Comme stipulé en § 2.3.1, la phase d'indexation manuelle représente un coût humain significatif.

L'intérêt pour Photononstop, comme pour l'ensemble du milieu professionnel, est de faire porter cette charge sur les producteurs eux-mêmes.

Les photographes sont donc invités à indexer eux-mêmes leurs images en amont du processus d'intégration dans la base (cf. : § 2.2.6). Cette pratique tend d'ailleurs à se généraliser sur tout le marché de l'image et les photographes souhaitant se faire distribuer par les grandes banques d'images comme les microstocks doivent appliquer les règles d'indexation « maison » optimisées pour les outils de recherches installés sur les sites de ventes en ligne.

Cependant, cette phase de keywording nécessite des compétences, ou du moins des connaissances (voir § 3.2.5) dans la manière d'indexer afin d'éviter la **surindexation** produisant du **bruit** lors des requêtes. On trouve, en effet, un certain nombre d'images indexées par les photographes qui reçoivent un nombre important de mots clés non pertinents car se rapportant à des détails infimes de l'image ou bien à des éléments n'y figurant pas. Ces images « remontent » lors de requêtes utilisant ces mots clés en non concordance avec l'image, produisant ainsi du bruit, c'est-à-dire des résultats non pertinents.

Pour Photononstop, l'objectif est de favoriser cette autonomie des photographes en leur fournissant un back-office adapté à leurs besoins et des guides ou des manuels afin que ceux-ci appliquent les meilleures pratiques en la matière.

Des formations à l'indexation pourraient être également envisagées.

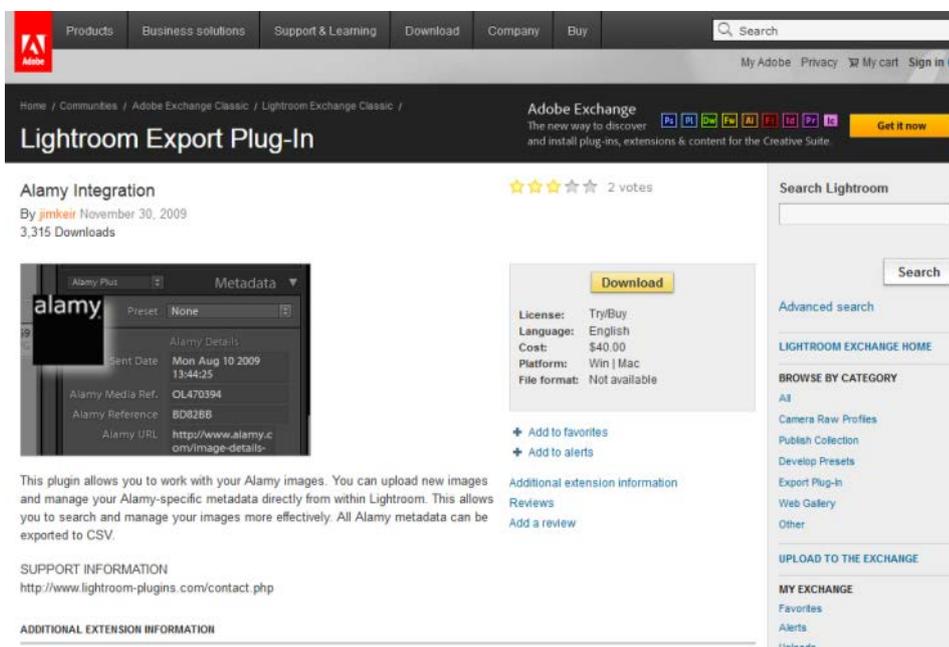


Figure 9 : exemple de plug-in pour Lightroom développé par Alamy pour l'ajout de mots clés spécifiques.

En dehors des règles d'indexation à appliquer, une possibilité d'améliorer l'autonomie des photographes est de développer des plug-ins spécifiques pour les logiciels d'édition (Lightroom, Bridge, Iview) afin de fournir des listes de mots clés spécifiques pour apporter une aide aux photographes.

L'utilisation d'outils comme AtoZ Keywording Perfect⁵⁶ avec des listes de mots clés spécifiques à Getty Images ou Alamy est une possibilité supplémentaire. Ces outils peuvent fournir une aide non négligeable aux photographes dans la phase de keywording.

En outre, les microstocks et banques d'images développent des interfaces de **backoffice** plus ergonomiques pour que les producteurs d'images intègrent eux-mêmes leurs images dans le système de façon simplifiée, minimisant ainsi l'intervention des diffuseurs.

Une étude est actuellement en cours à Kopernik afin de rationaliser l'outil de gestion documentaire des images pour l'ensemble du groupe NDLR.

2.3.4 L'objectif d'enrichissement des outils linguistiques

On constate que la plupart des fournisseurs d'images proposent des fonctionnalités améliorées sur leurs interfaces de recherche. Ces fonctionnalités sont apportées par une complémentarité entre les vocabulaires internes comme les thesaurus et les moteurs de recherche.

Cette interopérabilité sémantique entre le thesaurus et le moteur de recherche permet d'augmenter la pertinence des résultats de recherche et offre aux utilisateurs du site des fonctionnalités de **facettes** et de **filtres de tri** ainsi que des fonctions d'**autocomplétion** (saisie automatique).

L'essentiel de la mission d'études entre mi-juin et mi-août 2013 chez Photononstop a consisté à produire un cahier des charges pour la réingénierie du thesaurus existant afin de favoriser cette complémentarité avec le nouveau moteur de recherche mis en place (cf. : § 2.2.9).

L'objectif était également de fournir un outil plus ergonomique aux personnes chargées de l'indexation des images en interne et de préfigurer l'accès du thesaurus aux photographes externes diffusés par Photononstop (cf. : § 2.3.3).

2.3.5 Des interfaces utilisateur mieux adaptées

La mise en place d'un espace marchand où

- l'utilisateur se sent bien,
- il trouve rapidement ce dont il a besoin,
- la navigation est aisée,
- toutes les fonctions sont claires et répondent à ses attentes,
- voire même au-delà, que cet espace lui fasse découvrir des images intéressantes qu'il n'aurait pas eu l'idée de chercher,

...passe par une interface graphique et ergonomique adaptée.

Cette interface doit également permettre d'identifier le positionnement de l'entreprise, le niveau de qualité des images et des prestations par le choix des couleurs, l'organisation des contenus, les polices utilisées, tous ces éléments concourent à donner au client un espace marchand adapté à ses besoins et ses attentes.

⁵⁶ <http://a2zkeywording.com/index.php>

Le site actuel, un peu ancien, nécessite une refonte graphique et ergonomique pour prendre en compte ces éléments.

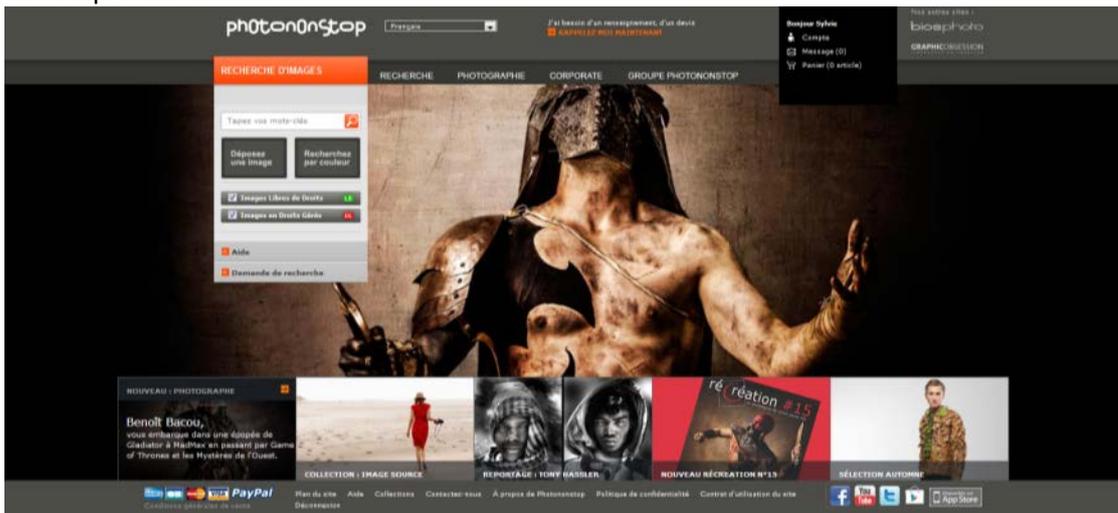


Figure 10 : Interface actuelle du site Photononstop (octobre 2013)

Un projet de refonte graphique et ergonomique est en cours de réalisation pour le site afin de présenter une interface plus fonctionnelle au graphisme plus travaillé. Le calendrier de mise en place n'est pas encore déterminé.

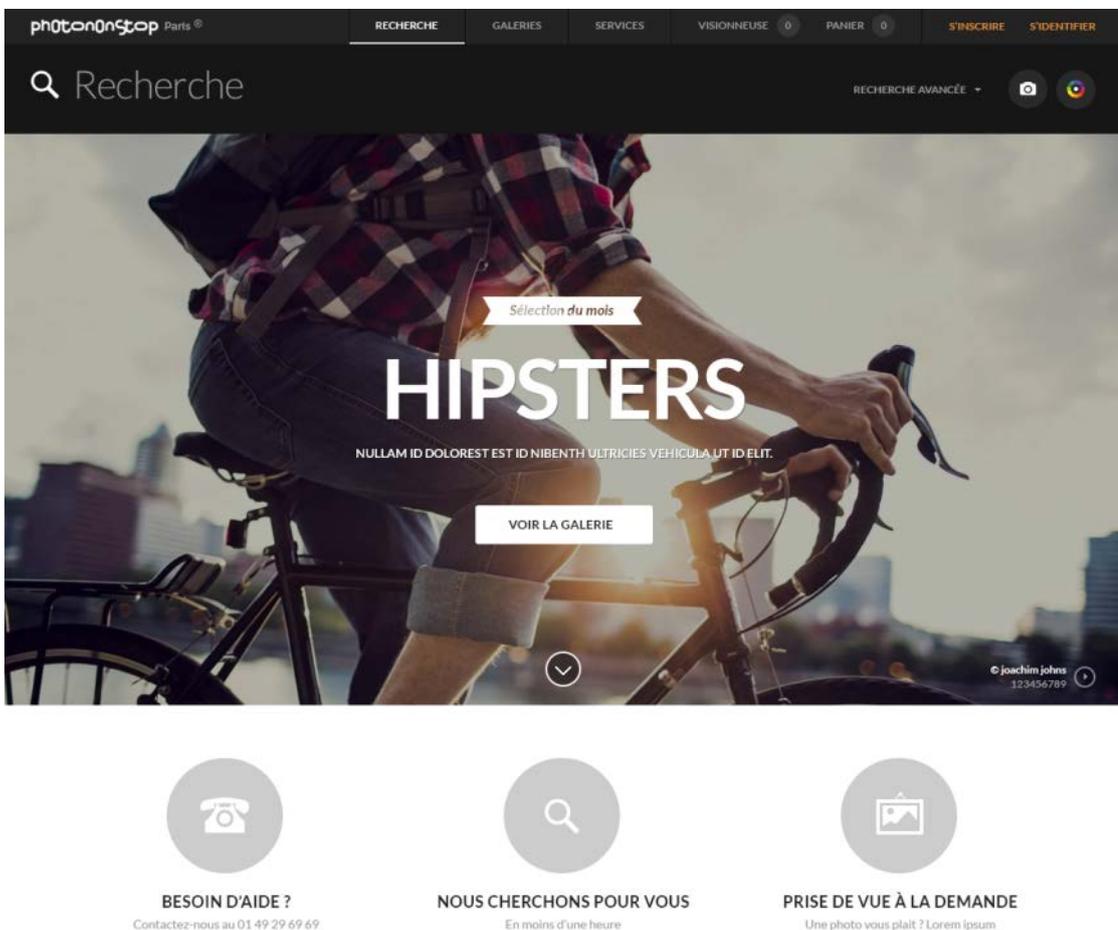


Figure 11 : Projet de nouvelle interface du site Photononstop.

La direction met en place un environnement technique et graphique pour optimiser l'accès aux ressources et permettre à la clientèle d'acquérir plus d'autonomie dans les recherches.

2.3.6 Des prestataires offshores

La phase d'intégration de la production (images) dans la base de données est assez gourmande en ressources. Comme nous l'avons vu précédemment dans ce mémoire (cf. : § 2.2.5), ce processus fait apparaître plusieurs étapes qui nécessitent des compétences particulières en matière de *keywording*.

Une partie de ce processus, notamment l'ajout de mots clés issus de vocabulaires contrôlés peut être réalisé par des prestataires à l'étranger qui se sont spécialisés dans ce type de services.

Deux pays arrivent en tête pour ces prestations offshores : l'Inde et Madagascar.

Concernant les collections d'images produites par Photononstop (la collection Onoky), la phase de postproduction et de *keywording* est entièrement réalisée par un prestataire indien avec des résultats plutôt satisfaisants.

| Creative Collection | Creative Credit Line | Release Information | Risk | Headline | Caption | Notes | Create Date | Keywords Submitted | Creative Pri |
|---------------------|----------------------|------------------------|------|--|---------|-------|-------------|---|--------------|
| Onoky | Eric Audras | Property Released (PR) | C1 | Interiors of a living room | | | 02/07/2013 | House, Interiors, Living Room, Luxury, Sofa, Absence, Armchair, I | ONO-SI-001 |
| Onoky | Fabrice Lerouge | Property Released (PR) | C1 | Stack of magazines on a table made | | | 02/07/2013 | Magazine, Stack, Table, Tree Stump, Book, Close-Up, Color Imag | ONO-SI-001 |
| Onoky | Eric Audras | Property Released (PR) | C1 | Interiors of a room with wine rack | | | 02/07/2013 | Architecture, Interiors, Rack, Table, Wine, Absence, Alcohol, Bev | ONO-SI-001 |
| Onoky | Fabrice Lerouge | Property Released (PR) | C1 | Staircase in a studio apartment | | | 02/07/2013 | Architecture, Interiors, Steps, Absence, Color Image, Domestic K | ONO-SI-001 |
| Onoky | Fabrice Lerouge | Property Released (PR) | C1 | Interiors of a kitchen counter in a stu | | | 02/07/2013 | Interiors, Absence, Architecture, Color Image, Day, Domestic Kitc | ONO-SI-001 |
| Onoky | Eric Audras | Property Released (PR) | C1 | Stack of towels on a table | | | 02/07/2013 | Towel, House, Stack, Table, Wall, Color Image, Door, Folded, Ho | ONO-SI-001 |
| Onoky | Eric Audras | Property Released (PR) | C1 | Interiors of a bedroom | | | 02/07/2013 | Architecture, Bedroom, Interiors, Luxury, Penthouse, Bed, Beddin | ONO-SI-001 |
| Onoky | Eric Audras | Property Released (PR) | C1 | Interiors of a modern living room | | | 02/07/2013 | Architecture, Living Room, Modern, Luxury, Absence, Armchair, C | ONO-SI-001 |
| Onoky | Eric Audras | Property Released (PR) | C1 | Interiors of a living room | | | 02/07/2013 | Interiors, Living Room, Luxury, Table, Window, Absence, Book, C | ONO-SI-001 |
| Onoky | Eric Audras | Property Released (PR) | C1 | Interiors of a living room | | | 02/07/2013 | Interiors, Living Room, Luxury, Modern, Sofa, Absence, Color Ima | ONO-SI-001 |
| Onoky | Eric Audras | Property Released (PR) | C1 | Interiors of a bedroom | | | 02/07/2013 | Bed, Bedroom, Interiors, Penthouse, Absence, Architecture, Balc | ONO-SI-001 |
| Onoky | Fabrice Lerouge | Property Released (PR) | C1 | Interiors of a bathroom | | | 02/07/2013 | Absence, Bathroom, Bathroom Sink, Bidet, Clean, Comfortable, C | ONO-SI-001 |
| Onoky | Eric Audras | Property Released (PR) | C1 | Interiors of a living room | | | 02/07/2013 | Living Room, Couch, House, Interiors, Sofa, Table, Absence, Cam | ONO-SI-001 |
| Onoky | Eric Audras | Property Released (PR) | C1 | Open door and curtain | | | 02/07/2013 | Architecture, Curtain, Door, Open, Pmacy, Color Image, Doorway | ONO-SI-001 |
| Onoky | Fabrice Lerouge | Property Released (PR) | C1 | Flowers | | | 02/07/2013 | Close-Up, Flower, Fragility, Freshness, Color Image, Flower Head | ONO-SI-001 |
| Onoky | Fabrice Lerouge | Property Released (PR) | C1 | Sauna | | | 02/07/2013 | Absence, Heat, Sauna, Wood, Bench, Color Image, Horizontal, S | ONO-SI-001 |
| Onoky | Eric Audras | Property Released (PR) | C1 | Interiors of a bathroom | | | 02/07/2013 | Bathroom, Hygiene, Interiors, Mirror, Bathroom Sink, Bottle, Chin | ONO-SI-001 |
| Onoky | Eric Audras | Property Released (PR) | C1 | Bathroom sink with running water | | | 02/07/2013 | Bathroom, Faucet, Sink, Water, Bathroom Sink, China, Chrome, I | ONO-SI-001 |
| Onoky | Fabrice Lerouge | Property Released (PR) | C1 | Close-up of a stack of towels | | | 02/07/2013 | Close-Up, Rolled Up, Stack, Towel, Color Image, Domestic Life, F | ONO-SI-001 |
| Onoky | Fabrice Lerouge | Property Released (PR) | C1 | Interiors of a living room | | | 02/07/2013 | Couch, House, Interiors, Living Room, Modern, Absence, Architec | ONO-SI-001 |
| Onoky | Eric Audras | Property Released (PR) | C1 | Bathtub in a bathroom | | | 02/07/2013 | Bathroom, Bathtub, House, Interiors, Absence, Ceramics, China | ONO-SI-001 |
| Onoky | Fabrice Lerouge | Property Released (PR) | C1 | Staircase of a house | | | 02/07/2013 | Decoration, Elegance, House, Interiors, Staircase, Absence, Clea | ONO-SI-001 |
| Onoky | Eric Audras | Property Released (PR) | C1 | Close-up of stuffed toys on a bed | | | 02/07/2013 | Bed, Bedroom, Childhood, Stuffed, Toy, Absence, Animal Repres | ONO-SI-001 |
| Onoky | Eric Audras | Property Released (PR) | C1 | Interiors of a bedroom | | | 02/07/2013 | Bed, Bedroom, House, Penthouse, Relaxation, Absence, Architec | ONO-SI-001 |
| Onoky | Fabrice Lerouge | Property Released (PR) | C1 | Close-up of two sunhats | | | 02/07/2013 | Close-Up, Pair, Protection, Summer, Color Image, Fashion, Hat, I | ONO-SI-001 |
| Onoky | Eric Audras | Property Released (PR) | C1 | Interiors of a living room | | | 02/07/2013 | House, Interiors, Living Room, Luxury, Sofa, Absence, Color Imag | ONO-SI-001 |
| Onoky | Eric Audras | Property Released (PR) | C1 | Interiors of a kitchen in a studio apart | | | 02/07/2013 | Interiors, Absence, Apartment, Color Image, Control, Cooking, Ho | ONO-SI-001 |
| Onoky | Fabrice Lerouge | Property Released (PR) | C1 | Interiors of a kitchen counter in a stu | | | 02/07/2013 | Interiors, Kitchen Counter, Modern, Luxury, Absence, Architecture | ONO-SI-001 |
| Onoky | Fabrice Lerouge | Property Released (PR) | C1 | Close-up of flowers | | | 02/07/2013 | Detail, Flower, Fragility, Growth, Plant, Blooming, Blossom, Bota | ONO-SI-001 |
| Onoky | Eric Audras | Property Released (PR) | C1 | Staircase in a house | | | 02/07/2013 | Architecture, House, Staircase, Steps, Absence, Built Structure, | ONO-SI-001 |
| Onoky | Eric Audras | Property Released (PR) | C1 | Interiors of a modern living room | | | 02/07/2013 | House, Interiors, Living Room, Luxury, Absence, Color Image, Col | ONO-SI-001 |

Figure 12 : Exemple de fichier Excel d'accompagnement des images de la collection Onoky produit par le prestataire indien et directement exploitable dans l'outil documentaire du distributeur (ici Getty).

Deuxième partie : L'image et ses différentes méthodes d'indexation

L'image est un document particulier qu'il est nécessaire de définir avant d'envisager les différentes manières de l'indexer.

Indexer une image, c'est lui associer des informations (métadonnées) qui pourront être « référencées »⁵⁷ par les moteurs de recherche afin de la retrouver.

Il existe deux manières d'indexer les images : l'indexation textuelle et l'indexation par le contenu visuel.

L'indexation textuelle consiste à effectuer un traitement intellectuel d'analyse de l'image pour lui associer des mots de description (choisis dans un vocabulaire contrôlé ou non) en vue de son référencement par des moteurs de recherche.

La deuxième façon d'indexer, c'est d'utiliser des technologies qui vont analyser le contenu graphique de l'image comme les formes, les couleurs, les textures. C'est ce que l'on nomme indexation par le contenu ou **CBIR** pour *Content-based Image Retrieval* en anglais.

Dans cette partie II seront décrites les différentes techniques d'indexation et de recherche par le contenu qui peuvent être appliquées aux images.

Enfin, nous verrons les avantages et les limites de chacune de ces méthodes.

⁵⁷ Le terme exact est « indexées » mais n'est pas utilisé ici pour éviter la confusion de signification (voir lexique).

3 L'image fixe et ses spécificités

3.1 Qu'est-ce qu'une image ?

Image n. f. Représentation d'une personne, d'une chose, d'une idée par la sculpture, le dessin, la photographie, etc.

Représentation visuelle d'un objet donnée par une surface réfléchissante ou un système optique :
Regarder son image dans un miroir.

Représentation d'une réalité matérielle ou abstraite en termes d'analogie, de similitude : *par exemple, l'image de marque d'une entreprise.*

Représentation mentale d'une perception antérieure en l'absence de l'objet perçu : *l'image du péril ...*

Dictionnaire Hachette de langue française

Dans le domaine de l'image, on distingue l'image fixe (photographie, dessin, gravure...) de l'image animée (film, vidéo,...)

L'image fixe est un document à lecture immédiate que L'ADBS⁵⁸ définit comme une représentation généralement en deux dimensions, opaque (estampe, dessin, épreuve photographique, etc.) ou translucide (diapositive, négatif,...), destinée à être regardée directement ou projetée sans mouvement à l'aide d'un instrument optique.

3.1.1 Un document matériel ou immatériel

En matière d'image fixe, notamment de photographie, Il existe deux catégories de supports :

- **L'image « matérielle »** représentée par la photographie traditionnelle ou « argentique », (les diapositives, les tirages papier, les plaques de verre...) et la photographie numérique matérialisée sur support (papier, toile, Alu-Dibond, Acryl-glass,...)
- **L'image « immatérielle »** représentée par les photographies numériques sous forme de fichiers informatiques comme les images bitmap (constituées de pixels), les images vectorielles (constituées de courbes mathématiques), les images 3D (espace vectoriel à 3 dimensions), ou les images fractales (fonctions mathématiques qui se créent en suivant des règles déterministes ou stochastiques),...

Les banques d'images peuvent posséder des fonds argentiques ou numériques (*cf. : § 2.2.2*) mais l'essentiel des propositions commerciales faites en ligne concerne l'image numérique native⁵⁹ sous forme de fichier informatique.

3.1.2 Une représentation immédiate, universelle et polymorphe

Contrairement au texte qui est codé par la langue et l'alphabet, l'image est un langage universel car elle est perçue de tous ceux qui sont dotés du sens de la vision. Elle est immédiatement perceptible.

L'image permet de faire l'analogie entre le réel et sa représentation, c'est-à-dire de passer d'un monde en trois dimensions à celui en deux dimensions⁶⁰, sur un support réel comme le film argentique ou virtuel comme le fichier numérique [7, FOZZA, PARFAIT, GARAT].

⁵⁸ ADBS : association des professionnels de l'information et la documentation <http://www.adbs.fr/>

⁵⁹ Images créées dès l'origine au format numérique et non des images matérielles (dessin, photographies,..) scannées.

Pourtant, si le terme d'image est utilisé pour désigner des productions aussi différentes que des photographies de personnes, de paysages, d'objets, il sert également à définir des représentations d'idées ou de concepts voire des compositions non figuratives ou abstraites comme dans la figure 12.



Figure 13 : exemple d'image photographique non figurative (Gazoline © 2006 Sylvie Bonnet).

On peut également trouver des images « d'images », comme le rappelle Michel MELOT [11], qui note, dans ce cas, une autre différence avec le texte. La reproduction d'une peinture comme *la Joconde* aura un auteur qui ne sera pas Léonard de Vinci, alors que l'auteur du poème *l'invitation au voyage*, même photocopié, sera toujours Baudelaire.

Cette différence a des conséquences importantes sur le statut des images, ses droits et son traitement.

Comme nous venons de le voir précédemment, l'image peut être fixe, comme un dessin, une photographie, ou animée comme un film ou une vidéo.

L'image est polymorphe.

3.1.3 Une certaine notion du réel

La photographie, qui veut littéralement dire « écriture par la lumière », n'est qu'une construction, une représentation particulière du réel.

Le choix de l'objectif, du cadrage, de l'orientation, de l'angle de prise de vue, de la sensibilité ou encore de l'usage de la couleur ou du noir et blanc ainsi que tous les traitements de post-production⁶¹, modifie de façon considérable notre perception de l'image sans qu'il soit toujours aisé de mesurer ces distorsions subjectives.

Pourtant, nous avons tendance à penser que la technique photographique garantit une grande fidélité au réel.

⁶⁰ A l'exception de l'image 3D qui peut être convertie en objet réel grâce aux imprimantes tridimensionnelles.

⁶¹ Le terme de post-production est utilisé pour définir toutes les étapes de modifications graphiques des photographies réalisées après la production (prises de vues) comme le développement, le recadrage, l'équilibrage des couleurs, les virages,...La post-production est, en général, réalisée dans un logiciel graphique comme Photoshop, Lightroom,...

La perception d'une image dépend de l'œil mais c'est le cerveau qui « voit ». C'est une opération mentale complexe propre à chaque individu.

Ainsi la compréhension de la signification de cette représentation dépend de l'histoire propre à chacun, son éducation, sa culture qui définit sa pensée, ses croyances, etc. [7, FOZZA, PARFAIT, GARAT].

Selon une étude réalisée en 2006⁶², la probabilité pour que le même terme soit choisi par deux individus pour décrire une image quelconque est inférieure à 20 %.

L'image dépend de celui qui la regarde, elle est polysémique.



Titre : Dandelion (Taraxacum) in the wind

Mots-clés : Croissance, Horizontal, Prise de vue en extérieur, Vent, Graine, Jour, Fleur de pissenlit, Image en couleur, Sans personnage, Photographie



Titre : Dandelion seeds blowing from stem

Mots-clés : Mouvement, Liberté, Commencement, Fraîcheur, Croissance, Environnement, Nature, Horizontal, Prise de vue en studio, Vue en contre-plongée, Bleu, Fleur, Plante sauvage, Vent, Ciel, Tige, Capitule, Graine, Fragilité, Souffler, Changement, Beauté, Fleur de pissenlit, Image en couleur, Herbe, Douceur, En l'air, Sans personnage, Photographie, Une seule fleur, Ciel sans nuage, Fond coloré, Fond bleu

Exemple de deux images du fonds *Getty Images* trouvées avec le terme de recherche « vent », présentant le même sujet, titrées et indexées par des personnes différentes (Images Getty Images⁶³).

⁶² VENTRESQUE, A. 2006. *Une mesure de similarité sémantique utilisant des résultats de psychologie*. In : Actes des Rencontres Jeunes Chercheurs en RI (RJCRI) CORIA 2006, (en ligne <http://hal.inria.fr/hal-00419614/>)

⁶³ Licence d'utilisation des deux vignettes demandée à Getty Images pour usage non commercial – Autorisation en cours)

3.2 L'image numérique, ses spécificités

3.2.1 Les types d'images numériques

On distingue plusieurs types d'images numériques dont les images bitmap ou pixelliques (constituées de pixels), les images vectorielles (constituées de courbes mathématiques), les images 3D (courbes dans un espace vectoriel à 3 dimensions) et les images fractales⁶⁴ (fonctions mathématiques qui se créent en suivant des règles déterministes ou stochastiques).



Figure 14 : image bitmap constituée de pixels (Source image de l'auteur)



Figure 15 : image vectorielle constituée de courbes de Bezier

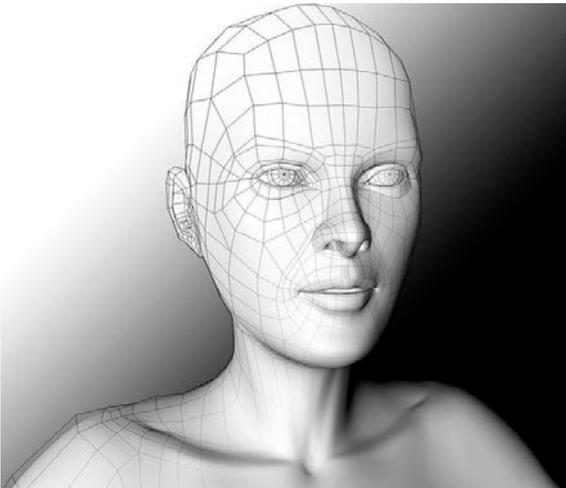


Figure 16 : image 3D faisant appel à un espace vectoriel à trois dimensions (Source : Geierunited sur Wikipedia sous licence CC 3.0)

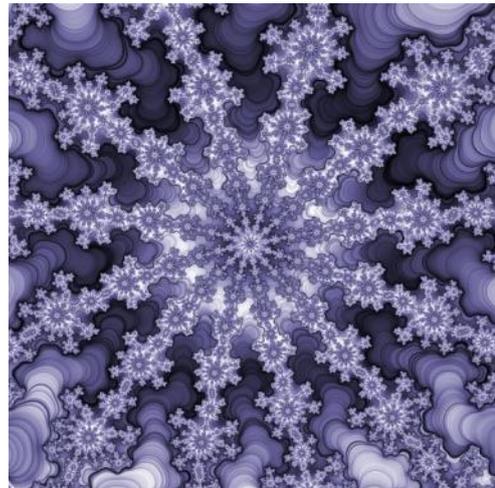


Figure 17 : Image "Fractals" (Source Cowicide sur Flickr licence CC BY-NC 2.0)

Dans la suite de ce mémoire, le terme d'images fixes désignera les images numériques pixellisées, figuratives ou non, non matérialisées sur support.

⁶⁴ Dans la « théorie de la rugosité » développée par Mandelbrot, une fractale désigne un objet dont la structure est invariante par changement d'échelle. Voir à ce propos : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Fractale>.

3.2.2 Les formats de fichier et tailles d'image

Il existe de nombreux formats d'images fixes mais ceux proposés sur les sites de vente d'images en ligne sont, en général, des formats numériques considérés comme standards.

Il s'agit du format **Jpeg** avec une très légère compression⁶⁵ pour faciliter le téléchargement ou le format **Tiff** non compressé quand les besoins de qualité l'exigent.

Par ailleurs, certaines banques d'images disposent d'une offre d'images vectorielles proposées au format AI/EPS ou SVG.

Le format professionnel de prises de vue est principalement le format **RAW**, assimilé à un négatif numérique⁶⁶ puis l'image est développée dans un logiciel de dématricage et convertie au cours du flux de production dans un format standard⁶⁷ (jpeg ou tiff).

Les propositions de tailles d'images des sites marchands sont en fonction des formats des capteurs de prises de vues mais, en général, on trouve les tailles suivantes avec possibilités de tailles intermédiaires :

- un **format vignette** pour les essais maquette : environ 350 px X 500 px soit environ 50 ko (compression haute qualité 8/10)
- un **format médian** assimilé au format A4 (2380 px X 3500 px) soit 1,8 Mo avec une compression haute qualité (8/10)
- un **format haute définition** équivalant au format A3 (3000 px X 4500 px) soit 3 Mo compression haute qualité (8/10)

On peut noter ici que les formats ISO de papier s'appliquent désormais, par comparaison, aux fichiers numériques image, ce qui n'est pas le cas pour l'image argentique qui possède ses propres formats liés aux fabricants de papiers et de pellicules photographiques.

3.2.3 Le flux de production des images

L'image numérique s'inscrit dans un flux de production qui génère, à chaque étape, des données dont une partie est exploitable dans les outils de gestion documentaire (bases de données, moteurs de recherche, thesaurus, CMS, etc.).

Ce sont les métadonnées de l'image qui vont permettre son indexation.

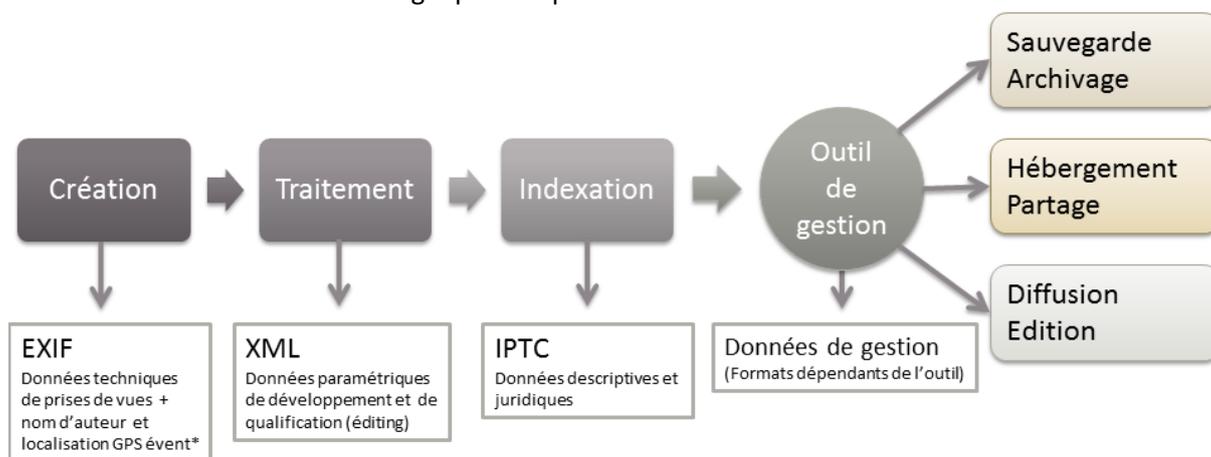


Figure 18 : flux de production des images, de la prise de vue à la diffusion et métadonnées produites.

⁶⁵ Le format jpeg est un format qui peut être compressé à différents taux pour réduire son poids. Plus il est compressé et moins sa qualité est bonne.

⁶⁶ Pour plus de détails sur le format RAW, voir l'ouvrage de Jeff SCHEWE « Le négatif numérique » aux éditions Eyrolles.

⁶⁷ Dans le contexte des banques d'images, ces formats sont les plus usuels mais on peut trouver d'autres formats de fichiers dans d'autres contextes.

3.2.4 Les métadonnées image

« Dans un monde où des milliards d'images sont produites et échangées, une image sans métadonnées est comme un livre ne figurant pas sur le catalogue d'une bibliothèque : elle est perdue » Patrick PECATTE [14].

Définition et objectifs

Les métadonnées, ou données servant à décrire ou définir d'autres données, sont un ensemble structuré d'informations décrivant une ressource comme une image numérique, une photographie papier, un livre, une œuvre d'art, une vidéo,... [13, CHABIN].

Les cinq objectifs des métadonnées sont :

- Faciliter la recherche d'information ;
- Faciliter l'interopérabilité entre systèmes ;
- Faciliter la gestion et l'archivage ;
- Gérer et protéger les droits ;
- Authentifier, le cas échéant.

Usages

Les métadonnées sont utilisées non seulement pour décrire et rechercher un document mais également pour qualifier, préserver, gérer,... des collections de ressources numériques comme les images.

Les métadonnées image sont produites au cours du flux de production (cf. : § 3.2.3) et servent à l'indexation. Elles peuvent être générées automatiquement au cours de certaines phases du processus, c'est le cas, notamment, des métadonnées **EXIF** créées au moment de la prise de vue (*Catégories de métadonnées images*). D'autres, dont les **IPTC**, doivent être ajoutées manuellement ou semi-manuellement⁶⁸.

L'objet de ce mémoire est de déterminer s'il est possible d'automatiser tout ou partie de cet apport de données.

Localisation

Concernant l'image, les métadonnées peuvent se situer à l'intérieur du document (métadonnées embarquées ou encapsulées) ce qui permet de constituer un tout autonome mais demande un temps d'extraction important sur de gros volumes, ou à l'extérieur du document (fichiers side-car au format XML, en général) ce qui facilite l'accès aux informations mais augmente le risque de rupture du lien entre l'image et les données la concernant.

Typologie

Il existe plusieurs types de métadonnées selon leurs fonctions et les domaines concernés (production, documentation, patrimoine, archivage, etc.)

Ainsi, le PIAF⁶⁹ les classe en fonction :

- de ce qu'elles décrivent (le contenu)
- de la façon dont elles sont créées (provenance)
- du moment où on les crée (historique)
- de l'endroit où elles se trouvent (internes/externes)

Il en répertorie de nombreux types : descriptives, administratives, contextuelles, structurelles, techniques, de pérennisation, de qualification, statiques, évolutives,... qui dépendent des objectifs attendus et de l'étape dans le cycle de vie du document.

⁶⁸ Via un modèle de métadonnées pour les traitements par lots

⁶⁹ PIAF, Portail International Archivistique Francophone :

http://www.piaf-archives.org/espace-formation/file.php/9/section09_web/co/Module_sections9_12.html

Comme le précise Marie-Anne CHABIN [13] dans sa présentation des typologies de métadonnées, « les catégories n’ont pas toujours des frontières parfaitement définies et se chevauchent parfois ».

Pour simplifier, on peut les catégoriser en quatre domaines principaux, comme le propose Daniel HENNEMAND [9] dans son ouvrage sur la gestion des images numériques, qui sont :

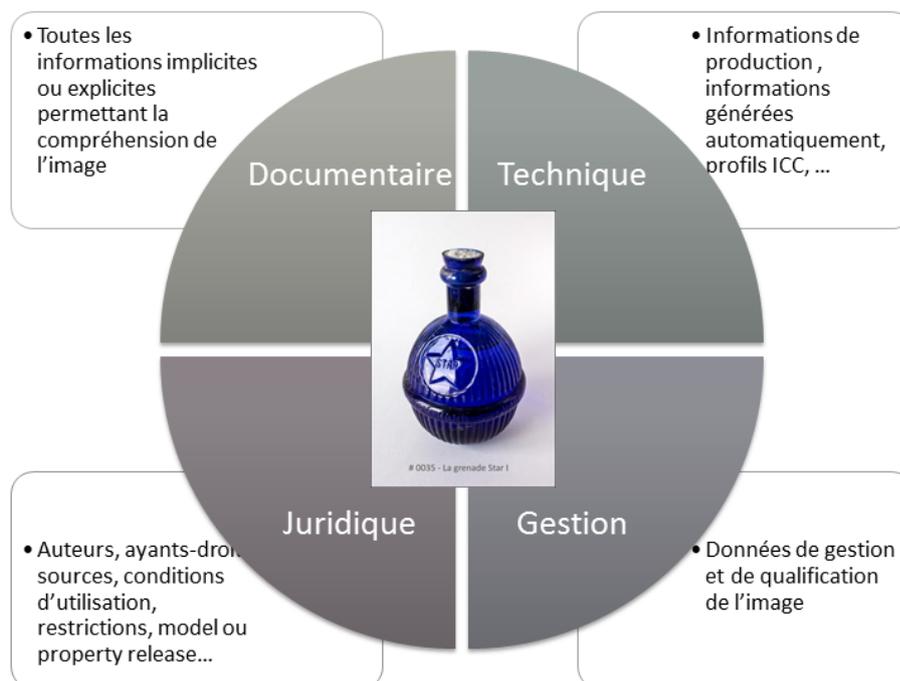


Figure 19 : Typologie de métadonnées (d'après un schéma de Daniel Hennemand - Gérer ses photos numériques [9])

Catégories de métadonnées images

En matière d'images fixes, on utilise principalement les métadonnées techniques au format EXIF (*EXchangeable Image file Format*) issues de l'appareil de prise de vue et les métadonnées descriptives au format IPTC (*International Press Telecommunications Council*) dont le modèle a été élaboré pour la presse par l'International Press Telecommunications Council, consortium réunissant les principales agences de presses du monde.

En outre, depuis 2001, les métadonnées image peuvent être écrites au format XMP dans l'image, elle-même, ou dans un fichier annexe.

Il ne s'agit pas, à proprement parler, de normes mais plutôt de standards, ou modèles de métadonnées d'images fixes.

Ces modèles se sont imposés à toutes les images créatives et éditoriales du domaine marchand.

Métadonnées EXIF

Le format EXIF a été développé en octobre 1995 par le JEIDA (Japan Electronic Industry Development Association). Il ne s'agit pas, lui non plus, d'un standard, mais il est supporté par tous les fabricants d'**APN** avec certaines variantes propriétaires [14, PECCATTE].

Les informations EXIF concernent les paramètres de prises de vues et les réglages de l'appareil au moment de la capture numérique :

- fabricant et modèle de l'appareil ;
- hauteur et largeur de l'image ;
- date et heure de la prise de vue ;
- orientation ;
- résolution, temps d'exposition, ouverture ;
- présence d'un flash ;
- géolocalisation (si l'appareil en est équipé), etc.

Certaines de ces données sont intéressantes à récupérer dans un système de gestion des ressources.

On récupérera principalement :

- le champ « date et heure » qui représente la date de la prise de vue ou de la numérisation, le cas échéant ;
- le champ « dimensions », dans l'exemple : 3056 pixels x 4592 pixels, ainsi que le champ « taille » 77,55 Mo⁷⁰ et « résolution » 240 ppp (points par pouce) ;
- Le champ « orientation » qui permet de définir si une image est verticale ou horizontale ;
- le **profil colorimétrique de l'image** ici Adobe RGB (1998), qui permet de gérer la chaîne graphique jusqu'à la publication de l'image sur support papier ;
- les coordonnées GPS qui peuvent être générées à la prise de vue, éventuellement.

Certains **APN** proposent d'inclure les données du photographe dans les EXIF de prises de vues mais, en général, celles-ci sont intégrées en aval dans les IPTC.

EXIF

| MÉTADONNÉES | | | |
|-------------|------|-------------|---------|
| f/22,0 | 1/13 | 3056 x 4592 | |
| -- | -- | 77,55 Mo | 240 ppp |
| ISO 200 | | Adobe RVB | RVB |

Données de l'appareil photo (Exif)

Exposition 1/13 s à f/22,0
 Mode d'exposition Automatique
 Programme d'exposition Priorité d'ouverture
 Valeur de la luminosité 6,87
 Vitesses ISO 200
 Distance focale 30,0 mm
 Longueur d'un film 35 mm 45,0 mm
 Objectif E 30mm F3,5 Macro
 Valeur d'ouverture maximale f/3,5
 Artiste Sylvie Bonnet
 Date et heure 04/11/2012, 18:04:16
 Date et heure de l'original 08/08/2012, 16:04:25
 Date et heure de numérisation 08/08/2012, 16:04:25
 Flash Non déclenché, mode obligatoire
 Mode de mesure Motif
 Orientation Normale
 Espace colorimétrique Exif Non étalonné
 Rendu personnalisé Traitement normal
 Balance des blancs Automatique
 Type de prise de vue Standard
 Contraste 0
 Saturation 0
 Netteté Normale
 Description de l'image SONY DSC

IPTC

| MÉTADONNÉES | | | |
|-------------|------|-------------|---------|
| f/22,0 | 1/13 | 3056 x 4592 | |
| -- | -- | 77,55 Mo | 240 ppp |
| ISO 200 | | Adobe RVB | RVB |

Mode colorimétrique RVB
 Profil colorimétrique Adobe RGB (1998)
 Note 0
 Prise en charge XMP Oui

IPTC Core

Créateur Sylvie Bonnet
 Créateur : Fonction Photographe
 Créateur : Adresse 24 boulevard Richard Lenoir
 Créateur : Ville Paris
 Créateur : Etat/Province France
 Créateur : Code postal 75011
 Créateur : Pays France
 Créateur : Téléphone(s) +331 43 55 66 71
 Créateur : E-mail(s) sylvie.bonnet.photographe@gmail.com
 Créateur : Site(s) Web http://sylviebonnet.blogspot.com/
 Titre
 Description Extincteur grenade en verre de la marque Star intact (produit et bouchon d'origine)
 Mots-clés bouteille; bouteille; flacon
 Code de sujet IPTC
 Auteur de la description auteur
 Date de création 08/08/2012, 16:04:25
 Domaine
 Code de scène IPTC
 Lieu Paris
 Ville Paris
 Etat/Province France
 Pays France
 Code de pays ISO
 Titre
 Identifiant du travail
 Instructions
 Crédit
 Source
 Copyright © Sylvie Bonnet
 Etat du copyright Soumis à copyright
 Droits et conditions d'utilisation Droits réservés

Figure 20 : métadonnées EXIF et IPTC Core pour l'image # 0035 – La grenade Star I (image réalisée par l'auteur en .psd).

⁷⁰ Le poids important de ce fichier est dû au choix du format *psd* (Photoshop) qui permet de gérer de multiples couches.

Les métadonnées IPTC

L'IPTC (International Press and Telecommunications Council) est une organisation internationale qui développe des standards d'échange de données pour la presse et l'édition. L'IPTC a créé, dans les années 1970, le modèle global de données appelé « Information Interchange Model » (IIM) utilisé dès 1994 par Adobe pour définir dans Photoshop les informations associées à une image numérique.

Il existe près de 130 champs IPTC mais seulement une partie d'entre eux est utilisée. C'est le sous-ensemble suivant qui est communément appelé métadonnées IPTC : *Headline* (titre), *Keywords* (mots-clés), *Caption* (description), *Byline* (auteur), *Copyright*, etc. [14, PECCATTE].

Cependant, les IPTC/IIM présentent certains inconvénients :

- la structure IPTC/IIM est figée ;
- la longueur des champs est limitée ;
- problèmes de caractères accentués (codage des caractères) ;
- inadapté à la rédaction des descriptions multilingues ;
- pas de structuration ou hiérarchisation des mots clés.

Plusieurs révisions des spécifications du modèle IPTC ont été établies pour tenir compte de l'évolution des besoins, dont une, majeure, en 2004 avec l'ajout de nouveaux champs destinés à d'autres utilisateurs ainsi qu'une nouvelle localisation des métadonnées hors de l'en-tête des fichiers avec l'apparition des fichiers XMP annexes [12, KROGH].

En 2008 les spécifications ont été étendues, notamment :

- schéma « IPTC Extension » : champs qui étendent les possibilités de description des images (description des objets d'art, nouveaux champs de description de lieux,...) ;
- enregistrement d'information concernant les événements ou l'identification et les droits des modèles représentés sur les images via le système PLUS (voir plus loin) ;
- permet de garder la trace des originaux dans les images traitées (historique).

L'encodage du modèle IPTC/IIM est à présent considéré par l'IPTC comme un "standard obsolète" progressivement remplacé par le nouveau schéma de métadonnées IPTC Core basé sur XMP. Ce standard reste néanmoins très largement utilisé par les professionnels, surtout dans la presse [16, PECCATTE].

IPTC Core définit un ensemble de métadonnées exprimées en XMP et destiné à faciliter la transition des informations IPTC "classiques" vers le nouveau standard XMP (avec portage **RDF**).

Les avantages de la technologie XMP sur les informations IPTC "classiques" sont nombreux :

- pas de limitation de taille des champs ;
- pas de problèmes d'accents (codage Unicode UTF-8) ;
- possibilité de légendes multilingues ;
- extensibilité et personnalisation des métadonnées.

IPTC Core reprend la plupart des informations de la version précédente (IIM v4.1) comme les champs *Keywords*, *By-line*, *Headline*, *Caption*, etc.

Certains champs sont abandonnés : *Urgency*, *Category*, *Supplemental Categories*.

Enfin, de nouveaux champs font leur apparition: *Intellectual Genre*, *Rights Usage Terms*, *IPTC Scene*, *Location*, etc. [16, PECCATTE].

Le système PLUS

Intégré dans l'IPTC/Extension, PLUS⁷¹ propose un modèle qui permet de définir et catégoriser clairement les usages des images dans le monde entier, et de spécifier l'acquisition de licences pour le suivi et la gestion de ces images. PLUS s'adresse essentiellement aux professionnels du marché de l'image et son modèle peut également être exprimé à l'aide d'un schéma XMP [15, PECCATTE].

Le système PLUS permet, en effet, de gérer les autorisations des mannequins photographiés (les model release) et les autorisations des propriétaires des biens photographiés (property release) (cf. : § 1.3.1).

XMP – Extensible Metadata Platform

XMP n'est pas un schéma mais un format ouvert d'écriture de métadonnées créé par Adobe en 2001 et dérivé du langage XML [12, KROGH].

Les métadonnées XMP peuvent être localisées soit dans l'en-tête du fichier (encapsulées), soit dans un fichier annexe ou side-car (voir la figure 20).

Les métadonnées XMP sont placées dans des conteneurs (*wrapper*) pour indiquer à quels champs elles appartiennent. Il est très pratique d'extraire les champs ainsi circonscrits pour les intégrer dans une base de données de gestion de ressources.

Le format XMP utilise une version simplifiée de RDF (Resource Description Framework) développée par le W3C qui permet de décrire les ressources Web et leurs métadonnées.

Le RDF est le langage de base du Web sémantique.



```

Fichier Edition Format Affichage ?
<?xpacket begin="" id="W5M0MpCehhHzreSzNTczkc9d"?>
<x:xmpmeta xmlns:x="adobe:meta/" x:xmpptk="Adobe XMP Core 5.0-c060 61.134777, 2010/02/12-17:32:00" >
  <rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" >
    <rdf:Description rdf:about="" >
      xmlns:xmp="http://ns.adobe.com/xap/1.0/"
      <xmp:CreatorTool>Adobe Photoshop CS6 (windows)</xmp:CreatorTool>
      <xmp:ModifyDate>2012-11-03T18:01:53+01:00</xmp:ModifyDate>
      <xmp:CreateDate>2012-08-04T15:01:51</xmp:CreateDate>
      <xmp:Rating>0</xmp:Rating>
      <xmp:MetadataDate>2013-06-26T15:13:17+02:00</xmp:MetadataDate>
    </rdf:Description>
    <rdf:Description rdf:about="" >
      xmlns:aux="http://ns.adobe.com/exif/1.0/aux/"
      <aux:LensInfo>300/10 300/10 35/10 35/10</aux:LensInfo>
      <aux:Lens>E 30mm F3.5 Macro</aux:Lens>
    </rdf:Description>
    <rdf:Description rdf:about="" >
      xmlns:photoshop="http://ns.adobe.com/photoshop/1.0/"
      <photoshop:DateCreated>2012-08-04T15:01:51+02:00</photoshop:DateCreated>
      <photoshop:AuthorPosition>Photographe</photoshop:AuthorPosition>
      <photoshop:CaptionWriter>auteur</photoshop:CaptionWriter>
      <photoshop:City>Paris</photoshop:City>
      <photoshop:Country>France</photoshop:Country>
      <photoshop:ColorMode>3</photoshop:ColorMode>
      <photoshop:ICCProfile>Adobe RGB (1998)</photoshop:ICCProfile>
      <photoshop:History>2012-11-03T17:50:57+01:00#x9;Fichier DSC02181.ARW ouvert&#xA;2012-11-03T18:01:05+01:00#x9;Fichier L:\PSAutoRecover\
      <photoshop:TextLayers>
      <rdf:Bag >
        <rdf:li rdf:parseType="Resource" >
          <photoshop:LayerName># 0010 - La boîte de lévriers</photoshop:LayerName>

```

Figure 21 : exemple de fichier XMP associé à une image nommée "#0010 - La boîte de lévriers"

Politique d'harmonisation et de diffusion des métadonnées image

Un groupe de réflexion a été constitué pour travailler à la standardisation des métadonnées images et pallier le manque de politique industrielle à ce sujet. Il s'agit du Metadata Working Group (Groupe de travail sur les métadonnées)⁷² dont l'initiative lancée en 2006 revient à Josh Weisberg de Microsoft et qui comprend les membres suivants : Adobe Systems, Apple, Canon, Microsoft, Nokia et Sony.

Ce groupe travaille à une harmonisation des modèles de métadonnées image et a produit des documents qui œuvrent dans ce sens comme le *Guideline for Handling Metadata*⁷³

⁷¹ PLUS, *The Picture Licensing Universal System* est une organisation à but non lucratif créée en 2004. Elle regroupe différents acteurs internationaux afin de définir des standards concernant le suivi et la cession de licences dans le domaine des images <http://www.useplus.com/index.asp?>

⁷² <http://metadatatworkinggroup.com/>

⁷³ http://www.metadatatworkinggroup.com/pdf/mwg_guidance.pdf

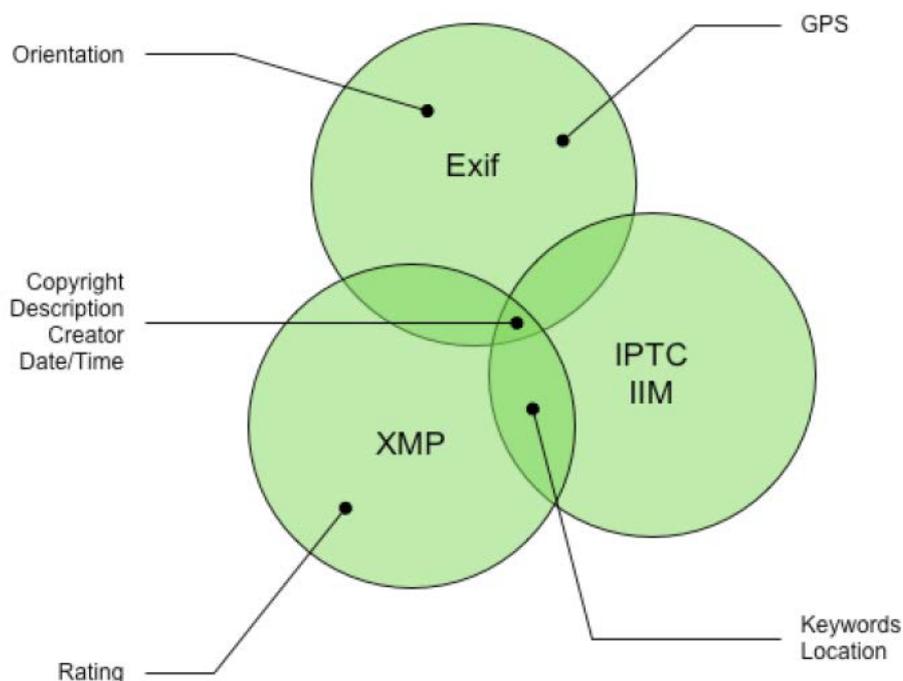


Figure 22 : Schéma extrait du *Guideline for Handling Metadata* du Metadata Working Group indiquant les relations et chevauchements des différents modèles de métadonnées image.

Dans une optique de diffusion des évolutions des spécifications des métadonnées, le CEPIC⁷⁴ (Centre des industries de l'image), organisme regroupant une majorité d'entreprises du secteur marchand de l'image, a édité en 2011, en coopération avec l'organisme international de standardisation IPTC, un manuel d'utilisation des métadonnées images⁷⁵ à destination de ses membres.

⁷⁴ <http://ceplic.org/>

⁷⁵ http://ceplic.org/news/ceplic_news/2011/08/ceplic_iptc_metadata_handbook_available_download_ceplic_members

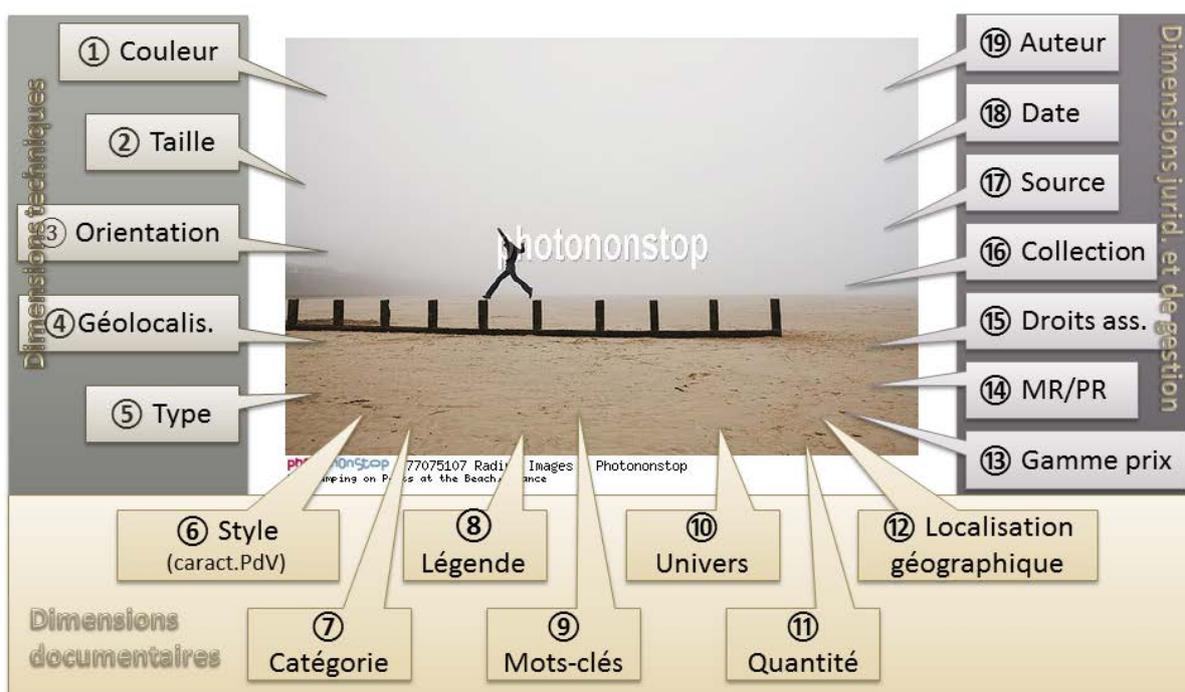
3.2.5 Les différentes dimensions de l'image numérique

Les différentes métadonnées image – ici appelées dimensions – générées au cours du flux de production vont permettre d'alimenter un système de gestion des ressources et fournir, pour nombre d'entre-elles, des facettes et filtres de tri qui seront proposées à l'utilisateur lors de la recherche.

Certaines de ces métadonnées peuvent être recueillies automatiquement lorsque la donnée d'origine est générée par l'appareil de prises de vues.

D'autres doivent être produites de façon manuelle, notamment celles qui participent à la description du contenu visuel de l'image comme la légende ou les mots clés. Il s'agit alors du traitement intellectuel de l'image (§ 3.4).

L'objet de ce mémoire étant de déterminer si des outils de reconnaissance du contenu visuel permettent d'automatiser la production de ces métadonnées sémantiques.



| Dimensions | Description | Traitement |
|----------------------------|---|--------------------------------------|
| 1 Couleur | l'image est-elle en couleur, en noir et blanc ⁷⁶ , monochrome. | automatique EXIF/XMP |
| 2 Taille/Résolution | taille de l'image : format vignette, format A4 (moyenne définition), haute définition (A3) La résolution est le nombre de pixels par unité de surface (300 dpi, par exemple) | automatique EXIF/XMP |
| 3 Orientation | verticale, horizontale selon l'enregistrement du capteur auquel s'ajoute, carrée et panoramique qui indique un rapport entre la longueur et la largeur de l'image | automatique EXIF/XMP |
| 4 Localisation | lieu géographique représenté sur l'image (à ne pas confondre avec la localisation de l'objet image) équivalent au n°12 mais généré différemment | automatique si données GPS (EXIF) |

⁷⁶ L'usage du terme *noir et blanc* est souvent utilisé pour décrire en réalité une image en niveau de gris. Les images noir et blanc au sens strict sont ce qu'on appelle les images « au trait », c'est-à-dire des images n'utilisant que du noir et du blanc (sans gris) comme pour les plans d'architecture, par exemple.

| | | | |
|----|--------------------------------------|--|---|
| 5 | Type | image bitmap, image vectorielle, image 3D | automatique extension de fichier |
| 6 | Style (forme) | style de cadrage et de prise de vue (plan large, close up, contre-plongée...) (sous-catégorie du n°9) | manuel |
| 7 | Catégorie | catégorie éditoriale, créative,... | manuel |
| 8 | Légende | contexte de prise de vue, informations apportant des précisions sur ce que l'on voit | manuel |
| 9 | Mots-clés | mots servant à décrire l'image et appartenant généralement à un vocabulaire contrôlé contenant des termes dénotatifs (ce que représente l'image) ou connotatifs (ce que suggère l'image, son atmosphère, la symbolique qui s'en dégage). | manuel |
| 10 | Univers | domaine sémantique auquel l'image appartient ; il peut y en avoir plus d'un. (sous-catégorie du n°9) | automatique (déduit des mots clés) |
| 11 | Nombre /Quantité | nombre de sujets ou d'objets représentés dans l'image (sous-catégorie du n°9) | automatique (déduit des mots clés) |
| 12 | Localisation | lieu géographique représenté sur l'image (sous-catégorie du n°9) équivalent au n°4 mais généré différemment | automatique (déduit des mots clés) |
| 13 | Gamme de prix | gamme de prix à laquelle l'image appartient | manuel |
| 14 | MR, PR, restrictions d'usages | Model et Property release, restrictions d'usages associés aux images | manuel |
| 15 | Droits associés | licences associées aux images : droits gérés, libres de droits, ... | manuel |
| 16 | Collection | collection ou série d'appartenance, le cas échéant | manuel |
| 17 | Source | provenance de l'image, le cas échéant | manuel |
| 18 | Date | date de prise de vue | automatique EXIF/IPTC |
| 19 | Auteur | auteur de l'image (photographe, graphiste,...) | manuel ou automatique si EXIF/IPTC |

3.3 Norme de description des images fixes

Comme nous l'avons vu (§ 3.2.4), les métadonnées IPTC ne sont pas une norme mais plutôt un standard partagé par le domaine de la presse, de la publicité et de la communication.

Il existe cependant une norme de description des images fixes - la norme AFNOR Z 44-077 - dont la sortie en 1998 clôture un long chantier ouvert en 1975 pour la description des documents autres que les livres, les *non-book* [17, THOMPSON, CREFF].

Cette norme dont le titre exact est *Catalogage de l'image fixe : rédaction de la description bibliographique* est basée sur l'ISBD - International Standard Book Description (Non book Material), élaborée par l'IFLA, la Fédération internationale des associations de bibliothécaires et de bibliothèques.

On constate ainsi que cette norme de description est plutôt réservée aux images sur support matériel, comme les tirages photographiques ou les estampes, catégories d'images fixes présentes dans les bibliothèques ou les services d'archives. Ainsi, ce document expose les règles relatives à la description bibliographique des images fixes en deux dimensions, et sur un support mobile, éditées ou non, uniques ou multiples, créées par quelque technique que ce soit.

Cette norme de description des images fixes est donc très éloignée des besoins et des pratiques en usage dans le monde de la photographie de presse ou d'illustration. D'ailleurs, elle ne traite pas de la description iconographique des images, c'est-à-dire du contenu graphique des images mais plutôt des différents champs propres aux descriptions d'œuvres graphiques matérielles issus des ISBD⁷⁷.

Dans le détail, on remarque qu'il n'y a quasiment aucun champ commun de description entre le modèle à dix zones décrit dans la norme Z 44-077 et celui issu de l'IPTC Core.

| | Norme Z 44-077 | IPTC Core |
|-------------|---|---|
| • zone 1 : | titre | pas de correspondance exacte, le titre est un champ différent de celui de la légende |
| • zone 1 : | la (ou les) mention (s) de responsabilité (signatures, mention de fonction) | pas de correspondance exacte avec un risque de confondre l'auteur de la photographie et l'auteur de l'œuvre photographiée |
| • zone 2 : | mention d'édition d'état ou de tirage | pas d'utilité sauf à gérer des fichiers master et versions de travail des images |
| • zone 3 : | zone particulière pour des documents comme les cartes | pas d'utilité |
| • zone 4 : | le lieu d'édition et l'éditeur lorsque le document est édité ; la date d'édition ou de création du document ; le lieu d'impression et l'imprimeur | pas d'utilité |
| • zone 5 : | la description matérielle du document (nombre de documents traités, supports, techniques, notion de couleur ou noir et blanc, dimensions) | pas d'utilité. La notion de couleur et les dimensions sont des champs EXIF. |
| • zone 6 : | la collection ou l'ensemble auquel appartient le document (titre et n° de collection) | utile en cas de lots d'images appartenant à une collection |
| • zone 7 : | les notes (justificatifs, compléments d'information, références bibliographiques...) | pas de correspondance exacte avec la gestion des droits et restrictions d'usage de type model ou property release. |
| • zone 8 : | numéro normalisé et prix | pas de correspondance dans l'IPTC mais champs utiles dans une base de données |
| • zone 9 : | méthodes de description des ensembles éditoriaux | pas d'utilité |
| • zone 10 : | description analytique | pas de correspondance exacte : les champs mots clés et légende ont des rôles différents en matière de description |

Comme nous le constatons, cette norme ne peut avoir d'application que pour des images sur support matériel et dans les réseaux institutionnels, musées, bibliothèques et médiathèques publiques, bibliothèques nationales et agences bibliographiques nationales.

Cette norme n'est pas adaptée et ne peut pas être appliquée pour la description des images numériques natives présentent dans les fonds des banques d'images.

⁷⁷ ISBD : *International Standard Bibliographic Description*.

3.4 Le traitement intellectuel des images fixes

Comme nous l'avons vu précédemment (§ 3.2.5), il existe un certain nombre de métadonnées qui permet de traiter l'image dans ce qu'elle décrit et dans ce qu'elle porte comme informations [10, KATTNIG].

Ces métadonnées sémantiques sont essentiellement représentées par le champ *légende/caption* (ou *description*) et le champ *mots clés/keywords*⁷⁸.

3.4.1 Les niveaux de description des images : le dénotatif / le connotatif

Pour décrire l'image de la façon la plus exhaustive, il existe plusieurs moyens dont l'hexamètre de Quintilien⁷⁹, qui pose les «circonstances» suivantes : la personne ; le fait ; le lieu ; les moyens ; les motifs ; la manière ; le temps.

Autrement dit, on peut cerner le contenu informatif d'une image en répondant aux questions : qui ? quoi ? où ? quand ? comment ? pourquoi ? combien ? [10, KATTNIG].

On constate cependant que certaines réponses sont fournies par des métadonnées automatiques EXIF ou IPTC (quand : *date de prise de vue*, par exemple, où : *données GPS*)

Les mots clés et la profondeur d'indexation des images

Les mots clés sont des mots simples ou composés⁸⁰ qui peuvent appartenir à un vocabulaire contrôlé comme un thesaurus. Ils sont ajoutés à l'image pour décrire son contenu et sont séparés par un délimiteur (une virgule).

Ce sont principalement les mots clés qui permettent de retrouver les images.

La phase d'analyse de l'image qui conduit à sa description par l'ajout des mots clés, est réalisée sur plusieurs plans [11, COLLARD, MELOT]:

- **le montré** ou l'inventaire des éléments visibles de l'image avec une profondeur délimité habituellement au sujet principal ;
- **le formel** ou l'impact de la technique sur le visuel, par exemple, *gros plan*, *effet de perspective*, *contre-plongée* ; on parle également de style⁸¹ ;
- **le signifié** ou le thème de l'image comme, par exemple, *architecture contemporaine* ou *travail des enfants*. Il s'agit d'une catégorisation thématique du contenu.
- **le connoté** ou ce qu'évoque l'image (concepts, symboles, charge affective,...) comme par exemple *solitude*, *luxe*, *tendresse*, *mondialisation*.

Les trois premiers plans représentent l'analyse du contenu informatif de l'image ou la **dénotation**.

Le quatrième plan représente la charge symbolique ou affective de l'image : la **connotation**.

Le rôle de la légende

Le rôle d'une légende, quant à elle, est de fournir une information qui donne son sens à l'image et permet de l'utiliser. Elle répond à la question : « qu'est-ce que l'on sait de l'image ? » [10, KATTNIG].

La légende n'a généralement pas vocation à décrire l'image, rôle dévolu aux mots clés, mais à fournir des éléments de compréhension supplémentaires comme le lieu, le contexte ou les circonstances de prises de vues.

⁷⁸ Le champ *titre*, bien que sémantique lui aussi, n'est jamais utilisé par les banques d'images en tant que tel mais confondu avec le champ *légende*.

⁷⁹ In *De institutione oratoria*.

⁸⁰ Avantages des mots composés : ils limitent l'ambiguïté et augmentent la précision.

⁸¹ Le terme de style est utilisé par les banques d'images pour indiquer les caractéristiques techniques de prises de vues mais peut signifier également des caractéristiques liées aux mouvements artistiques (le style pictorialiste, par exemple).

On constate, cependant, que les légendes reprennent des éléments de description de l'image, particulièrement pour les images éditoriales, avec une structuration qui peut être du type : *typologie, personne(s), sujet, lieu, date*.

Exemple : *Accident nucléaire Fukushima. Des membres du gouvernement local d'Okuma – commune de la préfecture de Fukushima aujourd'hui dans la zone interdite – récoltent le riz dans quelques champs plantés afin d'en mesurer la contamination. 11 mars 2013.*

C'est la légende qui permet de pouvoir utiliser une image dans le temps, sans commettre d'erreur d'interprétation sur le sujet représenté. Elle ne devrait être rédigée que par l'auteur de l'image, seul à même de connaître les circonstances de la prise de vue [21, GFII].

Toutefois, le rôle de la légende n'aura pas la même importance pour une image d'actualité et pour une image créative où les risques de distorsion d'interprétation sont plus faibles.

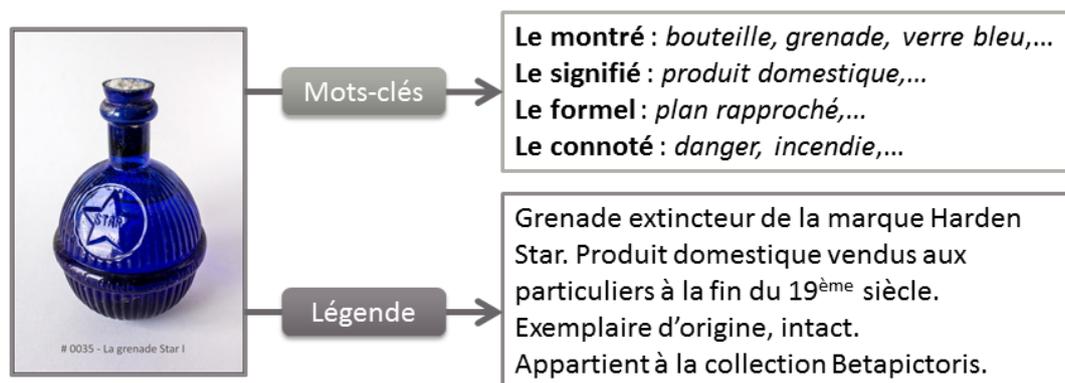


Figure 23 : exemple de légende et de mots clés pour une image.

L'aspect subjectif de la connotation en matière d'indexation est une spécificité des images d'illustration. En effet, les banques d'images sont amenées, quand le sujet s'y prête, à enrichir les images d'un niveau sémantique subjectif (connoté) qui permet d'aider la clientèle à trouver des photographies répondant à ses besoins pour illustrer ses productions (édition, communication, marketing...).

3.4.2 Les personnes qui indexent – le cas du crowdsourcing⁸²

Comme nous l'avons vu dans le cas des banques d'images, les personnes chargées de réaliser l'indexation textuelle des images (légendes, mots clés,...) sont de plus en plus fréquemment des non spécialistes de l'indexation (cf. : § 2.3.3).

L'apparition du web participatif (le web 2.0) a offert aux internautes, quels qu'ils soient, la possibilité d'échanger et d'intervenir, non seulement sur les contenus éditoriaux par l'ajout de commentaires, mais également sur l'indexation des images en ligne par l'ajout de **tags** ou d'étiquettes, c'est-à-dire des mots clés pouvant être localisés sur l'image⁸³ [11, COLLARD, MELOT].

Comme le montre quelques expériences sur le site communautaire Flickr, déjà mentionné dans ce mémoire pour son partenariat avec Getty Images (cf. : § 1.3.3), cette possibilité de faire intervenir les internautes sur l'indexation des images peut s'avérer très intéressante mais présentent tout de même quelques limites.

⁸² Voir le lexique pour plus de précisions.

⁸³ Cette fonctionnalité de localisation des tags sur l'image est offerte sur le site Flickr mais n'est pas forcément disponible sur tous les autres sites de partage d'images.

Le projet de la Bibliothèque du Congrès sur Flickr Commons

Le projet Flickr Commons⁸⁴, créé en 2008, est devenu un espace de différentes communautés culturelles qui regroupe actuellement plus de 75 bibliothèques, musées et organismes d'archives, principalement anglophones.

A l'origine du projet en 2007, la Bibliothèque du Congrès⁸⁵ avait vu dans Flickr l'opportunité de faire participer un nouveau public à l'enrichissement de la description de différents fonds iconographiques.

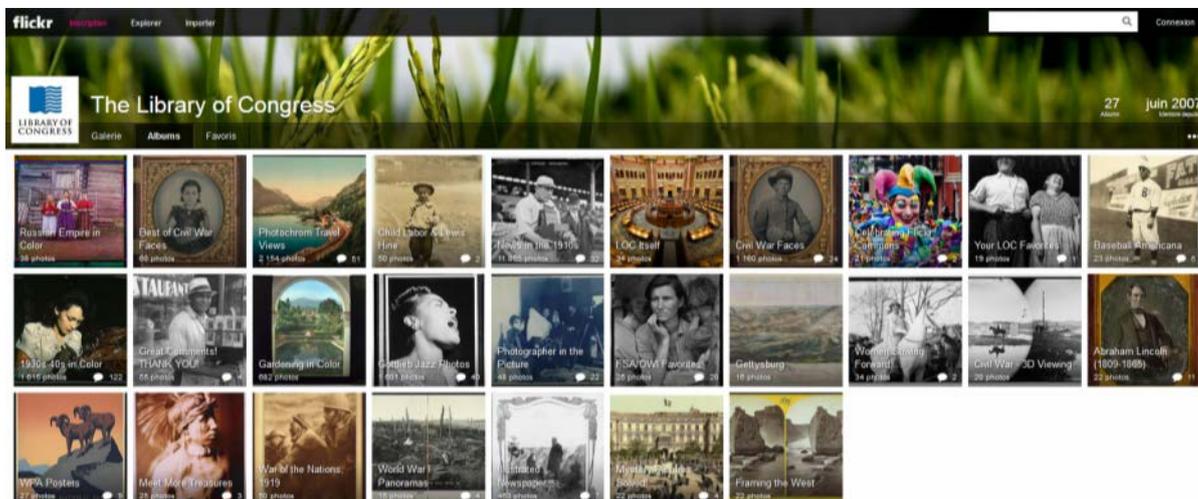


Figure 24 : les différents fonds iconographiques de la Bibliothèque du Congrès proposés à l'enrichissement documentaire des internautes sur Flickr Commons (http://www.flickr.com/photos/library_of_congress/).

Ainsi, celle-ci proposa plusieurs fonds à l'enrichissement documentaire comme par exemple un ensemble de 1600 photographies couleur des années 30 à 40 dont on peut voir un exemple d'image (Figure 25).

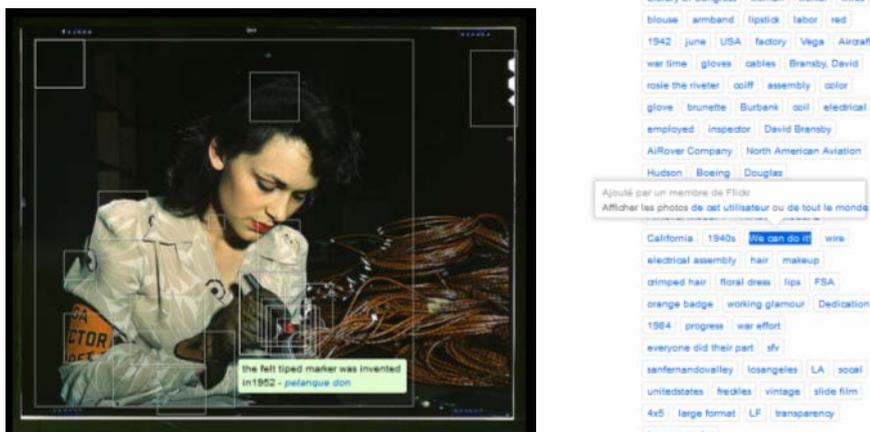


Figure 25 : Exemple d'image taguée sur Flickr Commons. Légende : *Woman aircraft worker, Vega Aircraft Corporation, Burbank, Calif. Shown checking electrical assemblies (LOC)* (Sources Library of Congress. Aucune restriction de copyright connue)

Ce projet, jugé largement positif, est toujours poursuivi par la *Prints and Photographs Division* de la Bibliothèque du Congrès.

Ainsi, un test réalisé du 7 au 9 janvier 2011 a montré qu'à la suite d'une mise en ligne hebdomadaire de 50 photographies, 48 d'entre elles avaient été richement documentées en un seul week end par un petit groupe dynamique d'internautes [11, COLLARD, MELOT].

⁸⁴ <http://www.flickr.com/commons>

⁸⁵ <http://www.loc.gov/index.html>

En ce qui concerne l'apport documentaire, le résultat est jugé également positif même si de nombreux tags utilisés par les internautes sont peu pertinents.

Un rapport⁸⁶ fournit des éléments d'analyse des tags utilisés sur le site [11, COLLARD, MELOT].

- on y trouve des mots clés descriptifs comme « hat », « cables », « apples » ;
- des connotations du type « ugly » ou « pretty » ;
- des slogans ou symboles évoqués par l'image : « We can do it », par exemple, pour décrire le travail de câblage d'une jeune américaine pendant la Deuxième Guerre mondiale (voir l'exemple ci-dessus).

Le projet *PhotosNormandie*

A l'origine du projet *PhotoNormandie*⁸⁷, on trouve le Conseil régional de Basse-Normandie et le fonds d'images provenant du site *Archives Normandie 1939 – 1945*⁸⁸ constitué pour le soixantième anniversaire du Débarquement en 2004 grâce aux collections des Archives nationales américaines et des Archives nationales du Canada [11, COLLARD, MELOT].



Figure 26 : espace d'accueil du projet PhotosNormandie sur Flickr (<http://www.flickr.com/photos/photosnormandie/sets/>)

Ce projet de redocumentarisation, c'est-à-dire d'amélioration des légendes inexactes ou incomplètes ne fonctionne pas de façon directe et s'appuie sur un groupe dont les membres sont peu nombreux (moins d'une quarantaine) mais très actifs. Chaque internaute peut poster des commentaires mais le groupe de discussion vérifie et valide (ou non) les informations fournies. L'administrateur, seul, modifie la légende de l'image.

⁸⁶ http://www.loc.gov/rr/print/flickr_pilot.html

⁸⁷ <http://www.flickr.com/photos/photosnormandie/sets/>

⁸⁸ L'adresse du site (<http://www.archivesnormandie39-45.org/>) ne semble plus opérationnelle.

Bilan

L'objectif de ces projets est double :

- faire découvrir les collections par une sélection d'images regroupées en dossiers thématiques ;
- faire participer la communauté d'internautes à l'enrichissement des fonds présentés.

Cette évolution du Web 2.0 qui permet aux internautes d'ajouter des tags et des commentaires apporte un réel enrichissement des informations documentaires sur les images.

Pour que ce système présente une bonne efficacité au regard des objectifs définis, il doit s'appuyer sur une petite communauté compétente et dynamique qui crée un effet d'entraînement sur le reste de la communauté d'internautes [11, COLLARD, MELOT].

La modération des contenus par un filtre de validation réalisé par un administrateur n'est pas forcément obligatoire mais ces projets nécessitent forcément un travail en aval de vérification et de reformulation par des professionnels de la documentation.

4 Les méthodes d'indexation et de recherche des images fixes

Indexer les images, c'est leur ajouter des descripteurs, c'est-à-dire de l'information directement compréhensible par des outils de recherche afin de permettre leur recherche et leur restitution. En effet, sur de grands volumes, même si les images sont nommées et classées de façon intelligente, elles resteront inaccessibles si elles ne sont pas bien indexées [8, LACOUCHIE, MECHTA, SOURDILLAT].

On peut indexer les images par leurs métadonnées ou par leurs contenus visuels.

L'analyse du contenu des images peut être réalisée par intervention humaine, c'est l'indexation textuelle car elle consiste à ajouter du texte aux images (légende, mots clés, nom d'auteurs, etc.) mais cette valeur ajoutée induit un coût et présente certaines limites (cf. : § 4.6).

L'analyse de l'image peut également être réalisée par des moyens techniques, c'est ce que nous allons voir dans *L'indexation des images par le contenu visuel (CBIR)*.

Le but de l'indexation est de produire des résultats de recherches pertinents et rapides, atout majeur pour les banques d'images.

4.1 Le processus d'indexation et de recherche des images fixes

Le rôle de l'indexation n'est pas tant d'indexer l'image mais plutôt de trouver les termes des futures requêtes des utilisateurs face à cette image. L'indexation est intimement liée aux langages des utilisateurs.

Le processus comprend deux phases : l'indexation et la recherche.

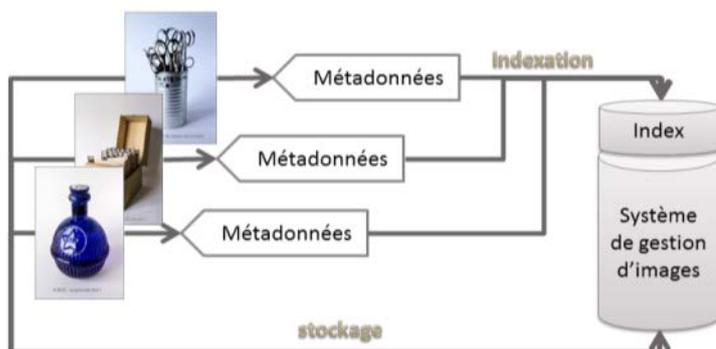


Figure 27 : La phase d'indexation où les métadonnées de chaque image sont extraites puis intégrées dans un index.

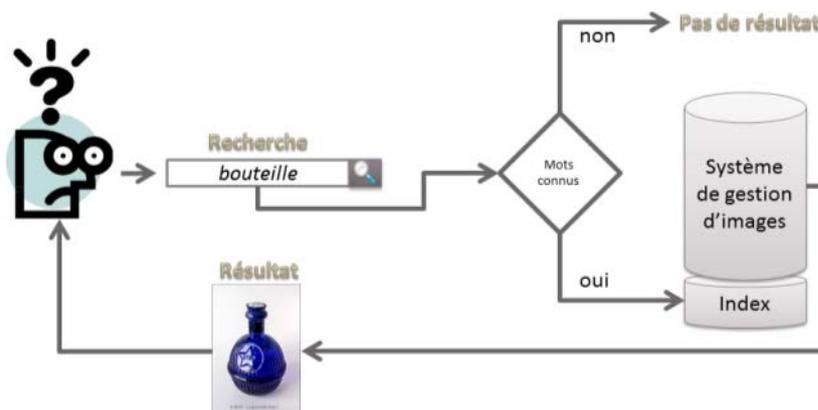


Figure 28 : La phase de recherche où l'utilisateur obtient un résultat si le terme recherché est référencé dans l'index.

Dans ces schémas, nous ne traitons que d'un seul type de requête, celui effectué par l'usage de mots clés. Il existe d'autres méthodes de recherches offertes aux utilisateurs comme la recherche par catégories, facettes, filtres de tris, toutes issues de l'indexation textuelle ou la recherche par esquisse, comme dans Search Google by Drawing⁸⁹, ou bien encore la recherche par similarité avec une image ou une couleur échantillon fournie par l'utilisateur (voir exemple : § 2.2.9) qui fait l'objet d'une description ci-après (Cf. : § 4.3).

D'autres méthodes peuvent s'associer à ces types de requête pour accroître la serendipité des utilisateurs comme les systèmes de recommandation et de profilage⁹⁰.

Pour compléter la *Figure 28*, la phase de recherche fait intervenir d'autres éléments comme les performances sémantiques du moteur de recherche et ses capacités à dialoguer avec un thesaurus (multilingue éventuellement) ou les traitements de la langue qu'il effectue (Voir § 2.2.9).

De plus, certains systèmes de recherche s'appuient sur des schémas sémantiques externes (web sémantique, ontologies en ligne,...) pour améliorer leurs fonctionnalités de recherches internes.

L'utilisateur, quant à lui, peut avoir plusieurs objectifs de recherche d'image [21, GFII] :

- il peut rechercher une image en particulier. Par exemple, la photographie du ministre untel lors d'une rencontre internationale. La recherche par mots clés sera privilégiée ;
- une catégorie d'images. Des images de la nature sauvage pour illustrer un article sur un concept de voyage-aventure, par exemple. Le système de catégories ou facettes sera le mieux adapté à sa recherche, dans un premier temps, avant d'affiner sa recherche par mots clés, éventuellement ;
- une image aux caractéristiques indéfinies, pour illustrer un rapport annuel, par exemple. Dans ce cas, l'utilisateur peut parcourir les images sans but précis jusqu'à la découverte d'une ou plusieurs images qui répondent à son attente. Il peut même être intéressé par une certaine gamme de couleurs. Dans ce cas, la recherche par couleur peut éventuellement répondre à ses attentes.

Cependant, comme nous l'avons précisé en début de paragraphe, l'indexation est intimement liée aux langages des utilisateurs. On sait, d'après les logs des requêtes⁹¹ issues du site Fidji ainsi que par une étude réalisée sur les usages de la clientèle de l'agence photographique Gamma que les utilisateurs des banques d'images, ont l'habitude de faire leurs recherches primaires⁹² à l'aide de mots clés ou en langage naturel sans utiliser des requêtes complexes [20, PICAULT].

Les requêtes par images échantillon ne semblent pas être une méthode habituelle pour trouver des images en première intention car cela suppose que les utilisateurs ont une idée précise de ce qu'ils cherchent, ce qui n'est pas le cas de figure le plus commun pour la recherche d'images créatives, mais nous manquons encore de données sur l'usage des moteurs de similarité intégrés aux sites commerciaux d'images.

⁸⁹ <http://search-by-drawing.fullstackoptimization.com/>

⁹⁰ En fonction du profil utilisateur et des précédentes recherches effectuées ou des requêtes similaires faites par d'autres utilisateurs sur le site, on propose des lots d'images.

⁹¹ Les logs de requêtes sont des données représentant toutes les recherches classées par dates effectuées sur un site.

⁹² Recherche par usage de mots sans utiliser les autres possibilités offertes sur les sites comme les facettes, la similarité, ou encore la recherche par serendipité.

Enfin, la méthode de recherche par esquisse (*sketch*) où l'utilisateur trace une forme et le système retrouve, dans son index, des images aux formes semblables, ne paraît ni adaptée aux besoins des utilisateurs, ni aux moyens dont ils disposent en général. En effet, pour atteindre une certaine précision dans la requête (l'esquisse), une simple souris ne suffit plus et il faut pouvoir utiliser un stylet et une tablette graphique, ce que peu d'utilisateurs possèdent hormis les créatifs. De plus, ce type de requête nécessite certaines compétences en dessin.

4.2 Les méthodes d'indexation textuelle des images fixes

4.2.1 L'indexation textuelle manuelle

L'indexation textuelle manuelle est la méthode que nous avons décrite dans le paragraphe 3.4.1 sur le traitement intellectuel des images. Celle-ci est en général réalisée par un documentaliste ou un iconographe dont le rôle est de classer et d'indexer les images en les associant à des catégories ou à des groupes de mots, la plupart du temps extraits d'un vocabulaire contrôlé comme un thesaurus.

Nous avons vu également que cette indexation manuelle était de plus en plus fréquemment réalisée par les photographes eux-mêmes, en amont du processus d'intégration dans la base images (§ 2.3.3)

Cette méthode d'indexation des images est qualifiée de **description de haut niveau** car elle contient des champs de description sémantiques (cf. : § 3.4.1) dont la profondeur dénotative et connotative peut être importante.

Cette méthode d'indexation est la plus gourmande en ressources mais, en contrepartie, c'est à ce jour, la méthode la plus performante.

4.2.2 L'indexation textuelle automatique

L'indexation textuelle automatique d'images consiste à associer des mots à une image au moyen d'un système informatique sans aucune intervention humaine. Il existe deux méthodes : l'indexation textuelle automatique à partir du texte environnant associé à l'image, et l'indexation textuelle automatique à partir du contenu visuel de l'image.

Indexation textuelle automatique pour images éditorialisées

La première méthode, utilisée notamment par Google Images, n'est possible que pour les images associées à du contenu éditorial, ce qui n'est pas le cas des fonds des banques d'images.

Les images susceptibles d'être indexées de cette façon sont les images des encyclopédies, des catalogues de vente, des manuels techniques... mais aussi les images du web.

Ainsi, l'indexation textuelle des images sur internet peut s'effectuer :

- à partir des mots présents dans le titre de la page ;
- les mots les plus fréquents ou pertinents de cette page ;
- l'URL et le nom de l'image, quand celui-ci est porteur de sens ;
- l'attribut *ALT* de la balise < IMG > de l'image ;
- le texte proche de l'image ;
- ou bien enfin une fusion de toutes ces informations.

Les performances de cette méthode dépendent, bien sûr, de la proximité sémantique des images avec le contenu éditorial environnant.

Indexation textuelle automatique par le contenu

Auto-annotation par le contenu, la méthode par apprentissage, par propagation...ces technologies utilisent le système CBIR et sont décrites plus loin dans la méthode bimodale CBIR + Mots clés (cf. : § 4.4°)

4.3 L'indexation des images par le contenu visuel (CBIR)

L'indexation et la recherche d'images par le contenu, ce que l'on nomme « technologie CBIR » pour *Content-Based Image Retrieval* est une technologie visant à effectuer des recherches d'images à l'aide de requêtes portant sur les caractéristiques visuelles des images, c'est-à-dire leurs formes, leurs couleurs, leurs textures, leurs points d'intérêts,...

Lorsque l'on aborde le processus d'indexation des images par le contenu, il faut d'abord distinguer les objectifs inhérents à chaque méthode et concevoir qu'il n'existe pas une mais plusieurs opérations qui se combinent suivant les résultats que l'on recherche.

En effet, les CBIR peuvent :

- Comparer les images entre elles.
- Trier/ catégoriser les images en fonction de données visuelles.
- Identifier le contenu.

Certains systèmes cherchent à reconnaître un objet en particulier (un visage, un type d'objet...). On parle, dans ce cas, de reconnaissances de formes (*pattern matching*) ou d'objets (*object recognition*). D'autres cherchent à classer les images en fonction du type de scènes qu'elles représentent (naturel/artificiel, intérieur/extérieur...). On parle alors de reconnaissance de scènes ou de classification de scènes. Une troisième catégorie de systèmes cherche à reconnaître les images similaires à une image requête, c'est le cas des moteurs de recherche inversé (cf. : § 4.3.2) [18, TOLLARI].

Chacune de ces méthodes utilise des algorithmes et descripteurs visuels avec de multiples combinaisons selon les résultats souhaités.

D'autre part, il faut distinguer le type de corpus à traiter. Il existe des bases d'images spécialisées qui contiennent des images de même type : images médicales, images satellites, trombinoscopes judiciaires...

Dans ce cas, on connaît a priori le type d'images que l'on peut y rencontrer, ainsi que le type de recherche que l'on va y mener. Cette connaissance a priori permet de développer des techniques d'indexation et de recherches basées sur le contenu très efficaces.

Cependant, ce mémoire traite du contexte des banques d'images qui concerne un deuxième type de corpus, les bases d'images généralistes. Celles-ci contiennent des images de nature très variée : photographies de personnes, d'objets, de paysages, de vues panoramiques comme des gros plans, d'œuvres d'art, d'images d'archives, etc.

Les stratégies de recherche d'images pour cette catégorie de fonds sont très différentes et beaucoup plus complexes.

Du fait de leur très grande hétérogénéité thématique, on ne sait pas ce que contiennent *a priori* les images et, on ne sait pas sémantiquement ce que recherchent les utilisateurs.

Enfin, une des limites que rencontre ce type de technologies est le **fossé sémantique** c'est-à-dire la différence entre une description de bas niveau provenant des techniques d'analyse d'images et une description qui fait sens pour l'homme. En effet, ces technologies sont encore loin de traduire une recherche d'image illustrant « la mondialisation » avec des descripteurs visuels [1, GROS].

4.3.1 Etat de la recherche

A partir des années 1990 et jusqu'aux années 2000, soit concomitamment à l'avènement des technologies numériques (cf. : § 1.1) le domaine de la recherche CBIR s'est développé de façon croissante passant de 249 publications internationales en 1991 à 877 en 1998⁹³.

De nombreuses universités de par le monde se sont lancées dans des projets CBIR mais l'effervescence du début est vite retombée face à la complexité des problèmes à résoudre.

Dans le domaine professionnel des banques d'images par exemple, où les équipes de recherche des universités pensaient intervenir de manière efficace, voire en proposant de remplacer les documentalistes par des systèmes automatiques d'indexation, il est « très vite apparu que les requêtes étaient de très haut niveau sémantique et que les documentalistes pouvaient s'appuyer sur une bonne connaissance des besoins du client ou sur une compréhension de sa demande qui n'est pas formelle, et sur leur mémoire du contenu de la collection qu'ils gèrent. Toutes ces choses qu'un ordinateur peut difficilement opérer... » [1, GROS].

Les recherches se sont alors orientées vers d'autres options que le remplacement de l'homme par la machine.

Quelques équipes se sont dirigées vers des domaines spécifiques comme le domaine médical, la surveillance ou la météorologie, par exemple, qui présentent la particularité d'avoir des bases images relativement homogènes ce qui augmente l'efficacité des procédés.

D'autres équipes ont approfondi les technologies liées à l'extraction des descripteurs visuels dans les images. Dans cette voie, de nombreuses équipes de recherches ont travaillé sur des **moteurs par similarité** dont certains sont maintenant arrivés à maturité et entrés dans le domaine commercial (voir les listes établies au chapitre 6).

D'autres encore ont tenté de combiner les techniques de description des contenus par descripteurs visuels et les techniques de description textuelles afin d'ajouter une couche sémantique à des données purement techniques.

Dans cette voie de recherche, **l'aide à l'annotation** est une méthode faisant l'objet de publications qui consiste à ce que le système propose des mots clés à l'indexeur qui valide (ou non) et complète si nécessaire l'indexation textuelle.

Toujours dans cette voie d'amplification sémantique de l'indexation par des systèmes CBIR, certaines équipes de recherche ont conçu des méthodes où le contenu de certaines images déjà indexées sert de base de référence pour l'indexation de nouvelles images comme les systèmes **d'annotations par apprentissage ou par propagation** venant enrichir ainsi une annotation minimale dans des fonds d'images peu ou mal indexées, voire indexer des images sans aucune indexation textuelle préalable.

Dans nombre de ces pistes de recherches, l'intervention humaine s'avère, en général nécessaire pour valider les propositions de la machine.

Ces dernières pistes de recherche alliant les technologies CBIR à l'indexation textuelle paraissent les plus prometteuses pour les professionnels de la vente d'images mais, de toutes, c'est, semble-t-il, les moins avancées.

Aujourd'hui, il existe toujours de nombreuses équipes de recherche dans le domaine de l'indexation d'images par le contenu mais elles se spécialisent sur des fonds spécifiques ou sur des techniques bimodales spécifiques.

⁹³ VISSAC Mathieu et DUGELAY Jean-Luc. *Un panorama sur l'indexation d'images fixes*. Institut Eurécom. Sophia Antipolis. <http://www.eurecom.fr/fr/publication/454/detail/un-panorama-sur-l-indexation-d-images-fixes>

En France, les équipes de recherche sur les technologies CBIR travaillent sous la supervision des organismes suivants :

- l'INRIA - L'Institut national de recherche en informatique et en automatique ;
- le CNRS – Centre national de recherche scientifique ;
- EURECOM - Université Nice Sophia Antipolis ;
- l'EMA - Ecole des Mines d'Alès ;
- EUSICAEN - Ecole nationale supérieure d'ingénieurs de Caen ;
- le CNAM – Conservatoire National des Arts et Métiers ;
-

4.3.2 Principes de fonctionnement des systèmes CBIR

Comme les moteurs de recherche sémantiques, les systèmes CBIR fonctionnent en deux phases.

Une phase d'indexation qui consiste :

- extraction de caractéristiques visuelles
- construction de signatures représentant les images
- l'indexation des signatures afin de faciliter la recherche dans la base

Une phase de requête qui dépend des objectifs, le traitement n'étant pas le même si l'on souhaite catégoriser une collection d'images, ou comparer une image à un corpus ou bien encore identifier le contenu des images.

Il s'agit, pour la comparaison comme pour la catégorisation d'images, de trois étapes :

- construction d'une signature requête
- interrogation de la base afin de récupérer les signatures (et donc les images) similaires à la requête
- l'affichage des résultats, c'est à dire un tri

Dans le cas de l'identification du contenu des images, les descripteurs visuels sont comparés à des dictionnaires d'objets visuels pour une traduction sémantique, les requêtes s'exerçant alors de façon textuelle sur les images ainsi annotées.

Extraction des informations visuelles

La première phase de mise en œuvre des technologies CBIR est d'extraire, à l'aide d'algorithmes, des descripteurs visuels pour chaque image afin d'obtenir une représentation plus pratique à utiliser. Ces techniques d'analyse d'images produisent des descripteurs visuels dits « de bas niveau » car ils ne traitent que du signal [18, TOLLARI].

Cette extraction se fait en trois étapes :

- le système extrait des parties de l'image dites **primitives** (régions, zones d'intérêt, points d'intérêt...) choisies en fonction des informations qu'elles contiennent ;
- ensuite, le système extrait les **descripteurs visuels**, c'est-à-dire les caractéristiques de couleurs, de textures, de formes... de chacune des parties (phase de caractérisation) ;
- une représentation, appelée **signature** ou index, peut être nécessaire pour résumer les descripteurs visuels en une forme encore plus exploitable par le système.

Deux approches se distinguent pour le calcul de signatures des images fixes :

- soit l'on cherche à décrire l'image dans sa totalité → signature globale ;
- soit on ne cherche qu'à décrire des parties de celle-ci → signature locale.

Les signatures sont structurées en index.

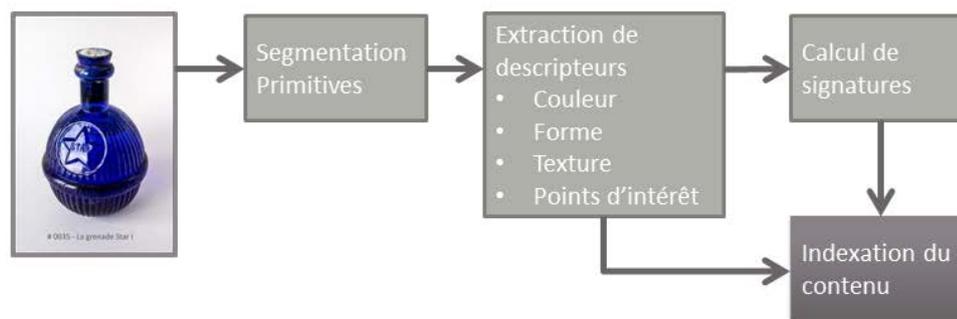


Figure 29 : étapes du fonctionnement d'un système d'indexation sur le contenu visuel d'une image.

L'ensemble des données extraites des images (ImageRank, descripteurs, empreintes,...) constitue une « base de connaissances images » au même titre qu'une base de données traitant les données textuelles (légende, mots clés, noms d'auteurs,...).

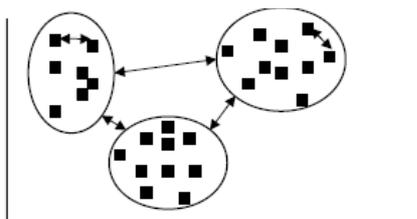
Identification avec des « sacs de mots »

Le système peut combiner descripteurs et signatures pour une reconnaissance d'objets dans l'image par comparaison avec un **dictionnaire visuel de mots** en créant pour chaque image un **sac de mots** (*bag of words*) ou des catégories d'objets (*bag of features*).

Cette méthode produit des mots clés qui peuvent servir pour l'annotation des images ou pour l'aide à l'annotation des indexeurs.

Catégorisation (clustering)/ Reconnaissance de scènes

La catégorisation ou **clusterisation** des images consiste à extraire des groupes (*clusters*) d'images à partir d'un ensemble d'images non catégorisées. Autrement dit, il s'agit d'une organisation automatique d'un ensemble d'images en sous-groupes. Cette opération repose généralement sur un calcul de proximité entre images et permet notamment la reconnaissance de scènes (intérieur/extérieur, nuit/jour,...)



Comparaison par similarité

Le système peut calculer la similarité entre images par calcul de vecteurs d'adjacence⁹⁴ appelés ImageRank.

Cette méthode est utilisée dans les **moteurs de recherche par similarité** appelé également moteur de recherche inversé ou **QBIC** (Query by Image-Content) car il nécessite de fournir une image échantillon (ou une couleur échantillon) pour que le moteur calcule sa signature et la compare à celles qu'il possède dans son index pour fournir les images ayant les signatures les plus proches.

Cette détection d'images peut être réalisée pour déterminer trois niveaux de comparaison :

- les images « clone » : images modifiées d'un original ;
- les images « duplicate » : images parfaitement identiques ;
- les images « similaires » : images dont le contenu sémantique est similaire.

⁹⁴ Le calcul du *Visual Rank* ou vecteur d'adjacence est très proche du calcul du *PageRank* utilisé par Google pour calculer le positionnement d'une page sur internet.

Cette dernière catégorie d'images nécessite plus de calculs et peut faire intervenir d'autres méthodes (sac de mots, catégorisation,...) ou demander des précisions textuelles (mots-clés) apportées par l'utilisateur.

Architecture d'un système CBIR et fonctionnalités possibles

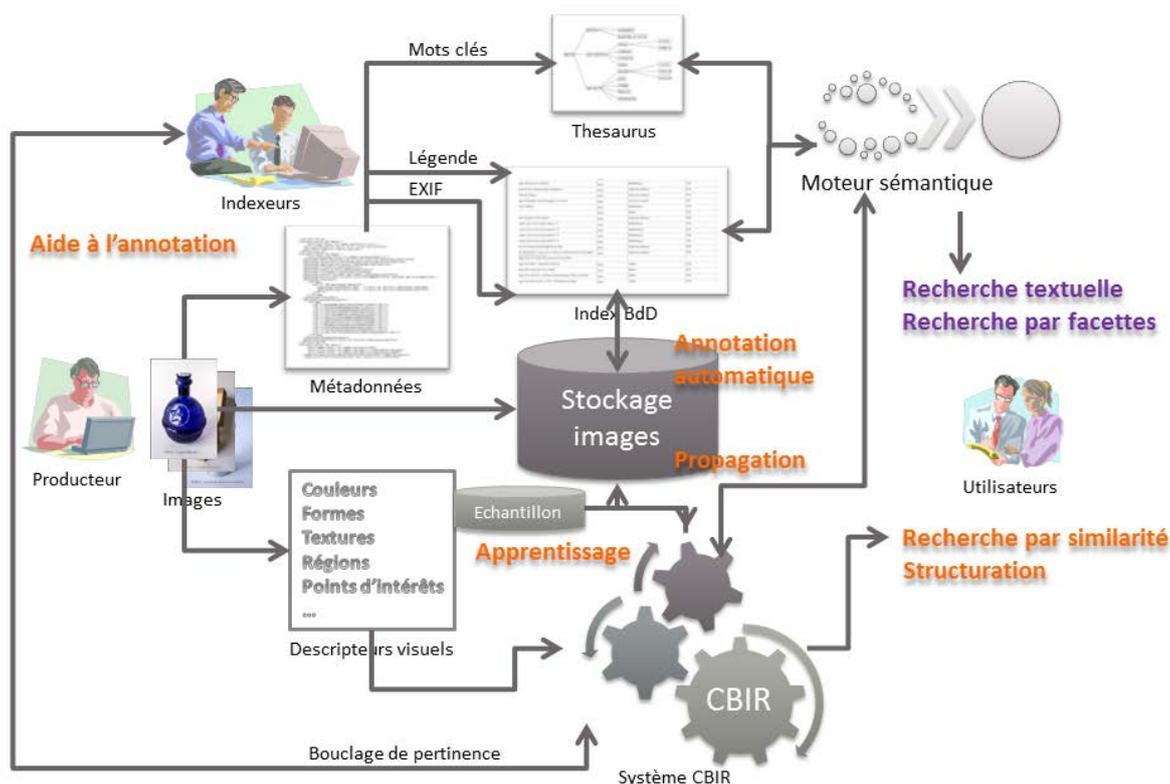


Figure 30 : Architecture d'un système CBIR associé à un système d'indexation textuelle et les différentes fonctionnalités apportées par

4.4 Système bimodal CBIR + indexation textuelle

Le système d'indexation d'images par le contenu visuel peut être associé à un système d'annotation textuel pour combiner des descripteurs visuels à des mots clés afin d'accroître le niveau sémantique de l'indexation par le contenu [18, TOLLARI].

Annotation automatique d'images

L'annotation automatique d'images permet d'associer automatiquement des mots clés à des images à partir du contenu visuel pour pouvoir ensuite rechercher les images par requête textuelles. L'image est d'abord analysée pour en extraire ses descripteurs visuels. Ceux-ci sont ensuite confrontés à d'autres, identifiés dans un **dictionnaire visuels de mots**. Les images ainsi traitées reçoivent chacune un « sac de mots » sur lesquels on peut réaliser des requêtes.

La méthode par **propagation de mots clés**, dérivée de la précédente, permet à partir d'une base d'images déjà annotée par des mots-clés mais de façon limitée, de propager des descripteurs textuels en se basant sur les similarités visuelles entre images⁹⁵.

Auto-annotation par le contenu ou méthodes par apprentissage

La deuxième méthode est appelée auto-annotation par le contenu. Cette façon d'indexer n'est pas une méthode directe mais indirecte qui utilise un ensemble d'apprentissage, c'est-

⁹⁵ Le logiciel IKONA, développé par l'équipe IMEDIA de l'INRIA Rocquencourt, fonctionne sur ce modèle. https://www.rocq.inria.fr/imedia/index_UK.html

à-dire un lot d'images parfaitement indexées, qui permet d'apprendre à prédire des mots sur de nouvelles images en fonction de leur similarité avec les images du lot référent.

Cette approche, également appelée « **méthode de classification supervisée multi-classes** » fait appel aux techniques d'extraction des caractéristiques visuelles pour le calcul de similarité entre les nouvelles images et le lot référent.

On trouve également la méthode d'**indexation multimédia par système d'apprentissage actif**⁹⁶. Il s'agit d'un système itératif dérivé de la méthode précédente qui fait intervenir une étape supplémentaire de validation par des annotateurs (appelés oracles) sur un lot échantillon suffisamment représentatif par rapport à la base image à indexer pour permettre d'atteindre une performance significative⁹⁷. Ce système par apprentissage supervisé modélise des concepts (mots) à partir d'échantillons positifs ou négatifs grâce à des classificateurs (algorithmes) entraînés à reconnaître ces concepts.

Dans cette dernière méthode, l'intervention humaine dans le processus se fait sur la validation ou non les propositions du système CBIR ou sur la réalisation d'un **bouclage de pertinence**, c'est-à-dire un apprentissage interactif du système avec l'utilisateur par retour de pertinence, le système apprenant au fur et à mesure de son utilisation.

4.5 Méthode de recherche de texte dans l'image



Figure 31 : extraction de texte dans les images (Sources collection Betapictoris)

Il est intéressant de mentionner ici une méthode de recherche d'informations issue des technologies CBIR et **OCR** consistant à extraire dans chaque image, des textes présents⁹⁸ comme par exemple des indications de rues ou les textes des affiches sur les murs ou bien encore en récupérant les légendes des anciennes cartes postales (voir Figure 31) ou des localisations dans les cartes géographiques.

Ce procédé permet ainsi, dans le cas où l'image est porteuse d'information, d'extraire cette information pour enrichir l'indexation.

⁹⁶ Voir la thèse de Safadi BAHJAT. *Indexation sémantique des images et des vidéos par apprentissage actif* [En ligne]: Université de Grenoble, 2012. Disponible sur : <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00766904> (consulté le 20 août 2013)

⁹⁷ Cette méthode est notamment décrite dans la thèse de de Sabrina Tollari intitulée *Indexation et recherche d'images par fusion d'informations textuelles et visuelles* [18]

⁹⁸ Projet ImageVal du programme Technovision co-piloté par le CEA-LIST. Détection de zones de textes par fouille automatique de grandes bases de données et d'interprétation automatique du contenu d'images numériques. <http://cmm.ensmp.fr/~marcoteg/ImagEval.htm> et Thèse de Thomas RETORNAZ. *Détection de textes enfouis dans des bases d'images généralistes. Un descripteur sémantique pour l'indexation*. 2007 <http://pastel.archives-ouvertes.fr/pastel-00003782>

4.6 Avantages et limites des différentes méthodes d'indexation

4.6.1 Méthode d'indexation textuelle

Avantages

Profondeur sémantique

L'indexation textuelle est capable de produire une très grande richesse sémantique, de la description simple de ce qui est visible sur l'image à sa catégorisation symbolique ou ce que suggère l'image en termes de sentiments.

La dimension subjective de l'indexation textuelle c'est-à-dire l'usage de mots clés de connotation (exemple : *solitude*) ou de catégorisation (exemple : *mondialisation*) est une forte attente dans le domaine des banques d'images. En effet de nombreuses requêtes des utilisateurs sont effectuées sur ce type de concepts afin de pouvoir illustrer par des images aux contenus symboliques des sujets conceptuels.

La dimension subjective comme la catégorisation sémantique, c'est-à-dire la capacité à affecter à une image la symbolique qu'elle représente, par exemple pour l'image ci-dessous, est un avantage que seule l'indexation textuelle permet.



Figure 32 : image du fonds Photononstop trouvée avec la requête "mondialisation". © Stock4B/Photononstop.

Moyens techniques simples

Techniquement simple à mettre en œuvre, elle ne demande que peu de moyens informatiques, une simple base de données pouvant suffire pour héberger la totalité des données indexées. Tout au plus, un vocabulaire contrôlé de type thesaurus peut lever les ambiguïtés textuelles (synonymies, homonymies, antonymies, polysémies,...) avec une possibilité de corrélation à un moteur de recherche performant (cf. : § 2.3.4).

Langage habituel des utilisateurs

Les utilisateurs emploient principalement des requêtes textuelles (cf. : § 4.1), celles-ci pouvant être réalisées en texte libre (ou plein texte) ou par mots clés avec, assez rarement, l'usage d'opérateurs booléens (ET, OU, SAUF,...). Les études des logs de Photononstop ainsi qu'une étude réalisée en 2007 sur les utilisateurs de l'agence Gamma montrent ces usages des utilisateurs de banques d'images [20, PICAULT].

Performance

C'est la méthode la plus performante à ce jour pour la recherche et l'indexation si certaines conditions sont respectées comme :

- un nombre de champs renseignés suffisants ;
- des mots clés pertinents et en nombre suffisants.

La performance se mesure en calculant le nombre d'images pertinentes « remontées » lors d'une requête textuelle effectuée.

Les limites

La variabilité des indexeurs

Selon le temps, l'humeur, la personnalité de l'indexeur, celui-ci n'utilisera pas les mêmes termes ni ne percevra les mêmes impressions face à une image.

En outre, la polysémie des images rend délicate la transcription des images par des mots.

Ce constat de variabilité est particulièrement flagrant concernant l'analyse subjective de l'image ou la catégorisation.

La dépendance à la langue

L'indexation textuelle dépend de la langue utilisée et, à moins de mettre en place un système de traduction multilingue comme un thesaurus multilingue, une requête créée dans une autre langue que celle de l'indexation aura peu de chance d'aboutir.

Le traitement par lots quasi impossible

Sur une séance de prises de vues ou un reportage, certaines données peuvent être communes comme le nom du photographe ou les conditions de réalisation du reportage, partie intégrante de la légende, mais pour les autres données sémantiques, le traitement par lot s'avère impossible.

Toutes les images étant, par principe, différentes, il faudra, pour chacune d'elles, trouver des mots clés qui la distinguent de toutes les autres images.

C'est ce traitement à l'unité qui consomme le plus de ressources.

La qualité de l'indexation

La tâche d'indexation textuelle est de plus en plus souvent réalisée par des personnes qui n'ont pas appris à indexer et qui n'ont pas toujours les bonnes connaissances pour l'accomplir comme les photographes professionnels ou amateurs.

Par exemple, la délimitation du sujet à décrire et le nombre de mots clés à utiliser pour être le plus efficace n'est pas facile à déterminer.

Le coût de l'indexation

Si nous avons mentionné en avantages que ce mode d'indexation était techniquement simple à mettre en œuvre, on constate, en revanche que le coût en temps passé et en ressources affectées est extrêmement important (cf. : § 2.3.1).

C'est la méthode d'indexation la plus chronophage et compte tenu des compétences qu'elle demande, certainement la plus coûteuse en terme économique.

Cette méthode d'indexation ne pouvant pas être industrialisée, il est impossible de l'utiliser sur de grands volumes d'images non indexées.

4.6.2 L'indexation par le contenu CBIR

Avantages

Capacité de discrimination

Les systèmes CBIR ont une forte capacité de distinguer ce qui sépare ou ce qui rapproche deux images. Ils sont donc très performants pour détecter des doublons ou des versions d'une même image dans des fonds d'images importants.

Cette fonctionnalité est un avantage pour une bonne gestion des fonds iconographiques.

Capacités de veille et de contrôle d'informations visuelles

En outre, cette capacité de détection de copies permet grâce à l'ajout de fonctionnalités de moissonnage d'images sur le web, voire des fonctionnalités de veille, de détecter des copies illicites ou de trouver des exemplaires multiples dans le cas de recherches historiques ou patrimoniales.

Grâce à des fonctionnalités similaires, les systèmes CBIR sont maintenant capables d'offrir des filtrages d'images spécifiques (filtrage parental par exemple).

Les recherches de produits ou de revendeurs fonctionnent selon les mêmes principes.

Requêtes spécifiques

Lorsqu'il s'agit toujours de la même requête comme par exemple trouver un visage dans n'importe quelle image, les systèmes CBIR sont maintenant extrêmement performants pour deux raisons, ils savent quoi chercher et ils savent comment le chercher.

Ainsi, c'est le cas de la reconnaissance faciale. Il est désormais commun de trouver cette fonctionnalité sur bon nombre d'appareils photographiques numériques grand public. Cette fonctionnalité permet à l'APN de cibler les visages sur chaque image en optimisant le réglage de la netteté sur les visages identifiés.

Il peut même attendre que le sujet sourie pour effectuer le déclenchement (fonction de reconnaissance des sourires). Il permet également d'intégrer des visages connus dans la mémoire du système de l'APN pour lui apprendre à les reconnaître lorsqu'ils apparaissent sur une image.

En outre, dans certaines circonstances, cette fonction de reconnaissance faciale s'exerce sur des corpus homogènes, comme lors de reconnaissances faciales sur des portraits judiciaires, le système CBIR est alors encore plus performant.

Recherches sur corpus homogène

Les fonctionnalités CBIR utilisées sur des corpus homogènes comme des bases d'images d'empreintes digitales, ou d'iris de l'œil, par exemple, sont extrêmement efficaces car, du fait de l'homogénéité de la base et de l'invariabilité de la requête (on recherche toujours la même chose), le système sait où, quoi et comment chercher.

Capacité de catégorisation

Grâce aux capacités de discrimination couplées à des descripteurs couleurs, les systèmes CBIR sont capables de catégoriser les images par types de scènes. Cependant cette catégorisation rencontre certaines limites⁹⁹.

Contournement du gap sémantique

Le système de recherche par similarité permet de contourner le gap sémantique en fournissant une « image requête » au lieu de formaliser la requête avec des mots. Ce peut être un avantage dans certaines circonstances (constitution de portraits robots botaniques¹⁰⁰, par exemple).

Traitement automatique ou semi-automatique

Les systèmes CBIR travaille soit de façon entièrement automatique, soit de façon semi-automatique, c'est-à-dire qu'ils proposent un choix à valider par un opérateur (indexeur, producteur,...)

Coût des solutions

Les coûts de mise en place des solutions commerciales CBIR (cf. : *chapitre 6*) est significativement moins onéreux que les coûts de gestion d'une équipe d'indexation ou de veille (à capacités égales).

⁹⁹ Comme par exemple les images dont la température de couleur originale a été modifiée.

¹⁰⁰ Voir le projet Pl@ntNet en cours de développement par les équipes IMEDIA dépendant de l'INRIA <http://www.plantnet-project.org/page:innovations>

Limites

Détection de similarité sémantique

Si les capacités de détection de copies exactes (images « *duplicate* ») ou de versions d'images (images « *clone* ») c'est-à-dire d'images présentant de légères modifications entre elles sont maintenant possibles avec les technologies CBIR, en revanche, la détection d'images similaires, sémantiquement parlant, ne semble pas encore complètement au point.

En effet, les méthodes de comparaison d'images par similarité peuvent trouver des images avec des descripteurs visuels parfaitement similaires mais dont la signification est très différente. C'est pourquoi les systèmes CBIR doivent combiner plusieurs algorithmes (couleurs, formes,...) et disposer de dictionnaires visuels importants pour affiner la pertinence des résultats. Ces technologies ne sont pas toujours capables de fournir des images sémantiquement similaires sauf dans le cas où le fonds présente un lot d'images sur le même sujet et réalisées dans les mêmes conditions de couleurs et d'éclairage.

Certaines solutions commerciales (voir *chapitre 6*) proposent, cependant, cette capacité mais elles n'ont pas été testées.

Le moyen de contourner cet écueil de similarité sémantique est de faire une première requête par similarité grâce à une image échantillon puis de réaliser une requête textuelle sur le résultat de la requête par similarité.

Peu d'emploi des utilisateurs

Dans la plupart des requêtes réalisées par la clientèle des banques d'images, les systèmes CBIR présentent peu d'intérêt à moins de rechercher une image particulière déjà connue.

Dans quelques cas, cependant, cette recherche peut être intéressante en première intention. C'est le cas lorsqu'un créatif recherche une gamme de couleurs particulière, pour réaliser un travail présentant des caractéristiques de couleurs contraintes, par exemple, ou lorsqu'on possède déjà un exemplaire d'une image et que l'on cherche à identifier sa source.

4.6.3 Les méthodes bi-modales CBIR + mots clés

Les solutions d'annotation automatique ou d'aide à l'annotation apparaissent prometteuses pour fournir la prochaine génération de solution d'indexation d'images car elles sont, pour l'instant, les seules à apporter des descripteurs sémantiques.

Toutes les recherches académiques étudiées lors de la rédaction de ce mémoire mentionnent que ces fonctionnalités ne sont pas encore matures. Pourtant, nous avons trouvé des solutions commerciales qui proposent ces fonctionnalités¹⁰¹ et qui méritent, en conséquence, d'être testées.

Limites

Requêtes rudimentaires

Les systèmes CBIR présentent des performances très limitées sur les capacités de description sémantique des images. L'indexation ne peut se réaliser que sur des requêtes rudimentaires limitées à des descripteurs de 1^{er} niveau (description du (ou des) objets présent(s) dans l'image) et uniquement sur des images graphiquement simple. L'enjeu est actuellement de produire des descriptions sémantiques de 1^{er} niveau sur les images complexes.

En l'état actuel des recherches, il est encore très difficile de modéliser tous les concepts connus (descripteurs sémantiques des images) et de construire un système qui réponde parfaitement aux attentes des utilisateurs [21, GFII].

¹⁰¹ La société IMENSE propose plusieurs solutions commerciales qui s'adossent à des ontologies <http://imense.com/>. La société Xilopix propose, quant à elle, un outil de DAM avec des fonctionnalités d'indexation automatiques intégrées basées sur l'intelligence artificielle et un système d'apprentissage <http://media-manager.xilopix.com/>.

Toutefois, il semble que certaines voies choisies¹⁰² par quelques sociétés commerciales compensent les faiblesses des descripteurs visuels et permettent d'obtenir des résultats intéressants.

Taille des corpus

Les systèmes d'annotation automatique sont de plus en plus performants sur des bases d'images closes et limitées mais les recherches en cours montrent que les méthodes actuelles ne sont pas toujours capables de généraliser efficacement sur de gros volumes d'images [18, TOLLARI]. De plus, ces méthodes rencontrent des difficultés lors de déséquilibres importants entre le volume de la base d'images à indexer et la taille des lots échantillon pour une classe (mot).

4.7 Secteurs d'application

Les secteurs d'application des technologies de recherche d'images par le contenu visuel sont extrêmement variés. Sans être exhaustif, on trouve les domaines suivants :

- **E-reputation, visual brand intelligence** : la protection des marques, le suivi de l'image d'une entreprise (e-réputation) ;
- **Veille - Surveillance média** : contrôle du respect du droit d'auteur sur les images (recherche de copies illégales), modération et filtres d'images spécifiques (contrôle parental,...)
- **E-Commerce, M-Commerce** : identification de produits, identification de revendeurs...
- **Visual Asset Management** : classification d'images, identification de doublons, gestion et reconnaissance des visages dans des collections, récupération de texte dans les images...
- **Bio-médical** : identification - aide au diagnostic de maladies sur images médicales, ...
- **Botanique** : identification de gènes intervenants dans une chaîne de synthèse protéinique,...
- **Sécurité, surveillance** : reconnaissance faciale, identification de personnes, biométrie (reconnaissance des empreintes, de l'iris de l'œil),...
- **Police judiciaire** : comparaison de photographies pédophiles et identification des lieux par comparaison d'images,...
- **Télé-détection** : surveillance météo, extraction automatique de relief à partir d'images radar, évaluation de l'impact des feux de forêts, ...
- **Contrôle industriels** : détection de défauts,...
- **Patrimoine** : identification d'œuvres multiples, d'objets de collection, identification d'œuvres volées...
- **Robotique** : suivi et préhension d'objets par les robots, évitement d'obstacles, conduite automatique,...
- ...

¹⁰² Notamment l'apport d'intelligence artificielle ou d'ontologies.

**Troisième partie :
Panorama des solutions CBIR et
conditions de mise en œuvre**

Il existe un nombre important de solutions de recherche d'images sur internet mais certaines d'entre-elles ne sont pas clairement utilisatrices de système de reconnaissance par le contenu. Elles ont donc été éliminées du panorama qui suit.

De même, toutes les technologies semblant obsolètes ou présentant des solutions trop expérimentales n'ont pas été prises en compte.

Une présentation en deux tableaux du panorama des outils de recherche sur le contenu visuel a été privilégiée pour distinguer les produits en ligne (version beta, démos gratuites) et les propositions commerciales et/ou open source avec installation sur serveurs locaux ou en mode **Saas**.

Certaines solutions sont présentes sur les deux tableaux car elles montrent l'étendue de leurs fonctionnalités sur une version de démonstration et offrent, par ailleurs, des solutions commerciales.

Tous les outils présentés dans ce panorama sont accessibles en cliquant sur leur nom. Ils sont classés par type (en ligne, autonome/SAAS) puis par ordre alphabétique.

Enfin, compte tenu des avantages et des limites des technologies CBIR identifiés dans la Partie II, nous proposons certaines pistes et études dans quelles conditions celles-ci peuvent être mises en œuvre.

5 Les moteurs de recherche CBIR en ligne

Il s'agit de solutions proposées, en général, par des banques d'images ou des microstocks pour trouver des photographies par similarité ou couleur dans leurs propres bases d'images.

Certains systèmes expérimentaux utilisent également la technologie CBIR pour montrer leurs fonctionnalités sur des bases d'images définies avant de passer à la phase commerciale de leur produit.

Enfin, certaines sociétés utilisent les fonctionnalités de recherche d'image par le contenu présentées en ligne comme vitrine de leurs capacités technologiques ou pour montrer la richesse de leurs fonds indexés (exemple : Tin Eye). Ces sociétés sont indiquées par une étoile (*) et présentes sur les deux tableaux (en ligne et autonome/SAAS) car elles disposent d'un site de démonstration en ligne et des propositions commerciales sous forme de licences.

Légende : NC = non communiqué

| Nom | Description | Fonctionnalités | Taille de l'index | Requête par image échantillon | Requêtes sur mots clés |
|------------------------------------|---|---|----------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Akiwi | Projet étudiant de l'Université de Berlin (Université de sciences appliquées) en coopération avec Pixolution et Fotolia | Outil de keywording semi-automatique basé sur le contenu visuel (version beta) | NC | oui | / |
| Chromatik | Moteur de recherche d'images basé sur la couleur développé par la Société Exalead (version beta) | Fonctions de recherche par couleur avec réglages de la proportion, de la luminosité et de la saturation. Affinage avec mots clés | | couleur échantillon | oui |
| Google Similar Search | Moteur de recherche par similarité | Existe aussi en module Mozilla Firefox | images indexées par Google | oui | oui |
| LTU Tech Demo * | Site de démonstration des technologies développées par LTU Technologies (cf. : tableau 2) | Fonctions de recherche par couleurs, par correspondance de formes et par similarité | 65 000 img Corbis RF | oui | |
| Imense * | Système utilisant plusieurs technologies Plusieurs solutions proposées Compagnie basée à Londres | Recherche d'image sur le contenu combiné à des ontologies, recherche par similarité, processus d'accélération du keywording, annotations d'images et de vidéos automatique... | NC | oui | oui |
| Macroglossa Visual Search * | Moteur de recherche par comparaison d'images et de vidéos (en version beta) Origine italienne, interface en anglais | Cinq catégories de recherche: Animals, Biological, Panoramic, Artistic and Botanicali Recherche avancée (chargement d'image, zone d'intérêt et recherche) | NC | oui | non |

| Nom | Description | Fonctionnalités | Taille de l'index | Requête par image échantillon | Requêtes sur mots clés |
|---------------------------------|--|---|--|-------------------------------|------------------------|
| | | - Extraction de métadonnées Exif sur les images résultats - Video frame search - Reverse image geotag - Filter results by camera model | | | |
| PicsLikeThat | Prototype de recherché d'image sur le fonds Fotolia | recherche d'image combinant la recherché par mots clés avec la similarité visuelle | fonds Fotolia | oui | oui |
| Retrievr | Moteur de reconnaissance de forme (version beta) | Recherche par dessin ou par images | fond Flickr | un dessin de forme | non |
| Revlmg * | RevlMG est un moteur de recherche d'image inversée (version beta) | Le moteur permet de sélectionner l'image ou une partie de l'image puis choisir une catégorie thématique pour lancer la recherche | NC | oui | non |
| Search Google by drawing | Recherche d'image par le dessin (reconnaissance de forme) | On doit dessiner une forme (choix de la couleur) | NC | un dessin de forme | |
| SpiderPic | Moteur (version beta) permettant de chercher dans plusieurs banques d'images Microstock (Fotolia, Istock...) Technologie Picitup | Recherche par mots clés ou images similaires | Stock des banques d'images référencées | oui | oui |
| Tineye * | TinEye est un moteur de recherché d'images inversé canadien (Idée Inc.) | Tineye propose deux modes de recherche : par téléchargement d'un fichier image (jpeg, png, etc.) issu du disque dur ou, ou directement depuis le serveur internet où est hébergée l'image (via un lien). Grâce à cette image échantillon, on peut savoir si la même image est présente sur un site internet et où, s'il existe une ou des versions modifiées ou encore s'il existe une version à résolution (glossaire) plus élevée Existe aussi en modules pour navigateurs | 3,5 milliards d'images ¹⁰³ | oui | non |
| VIRaL | Moteur de recherche visuel permettant la localisation de scènes urbaines (39 villes) | Moteur de recherche visuel permettant la localisation d'images grâce à l'identification des bâtiments, centres d'intérêts, scènes urbaines référencés par Wikipedia (environ 39 citées dans le monde) | 2,2 millions d'images Flickr | oui | oui |

¹⁰³ Nombre d'images présentes dans la base mi-septembre 2013

| Nom | Description | Fonctionnalités | Taille de l'index | Requête par image échantillon | Requêtes sur mots clés |
|---------|--|--|---|-------------------------------|------------------------|
| WeSEE * | Moteur de recherche d'images et de vidéos avec classification et keywording automatique (version beta) | Plusieurs fonctionnalités en fonction des solutions proposées (voir plus loin) Existe aussi en modules pour navigateurs | Plusieurs sources d'images dont Pinterest | | |

6 Les moteurs de recherche CBIR commerciaux ou open source

Produits commerciaux ou open source (dont certains encore en version Beta). Certaines des solutions proposées sont des moteurs de recherche inversée d'images (moteur par similarité) ayant besoin d'une image échantillon afin de retrouver, soit la même image, soit des images similaires dans un corpus d'images indexées.

Ces outils peuvent s'installer de façon autonome sur les serveurs des entreprises clientes et/ou sont disponibles en SAAS : Software As A Service.

| Nom | Description | Fonctionnalités | Taille de l'index | Requête par image échantillon | Requête sur mots clés | Type de licence | Type d'install. | Coût |
|-------------------------------|---|--|-------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------|---------------------|-----------------------|
| Chic Engine | Moteur de recherche basé sur les visuels de mode | Permet de trouver un revendeur pour le vêtement ou l'accessoire de mode photographiés par smartphone | NC | oui | | propriétaire | License pour iPhone | Gratuit sur App Store |
| Elastic Vision | Moteur de recherche gratuit à installer en local. Il permet une catégorisation basée sur le contenu de tous types de fichiers en plus des images. Il « scanne » les documents et trouve des modèles et des similitudes. On peut accéder à cette information par un réseau visuel. | Fonctionne sous Windows | / | | | Open source | en local | Gratuit |
| GNU Image Finding Tool | Moteur de recherche visuel pour collection d'images locales | Moteur de recherche par similarité | / | oui | | Open source GNU | en local | gratuit |
| ID My Pill | Moteur de recherche images à télécharger pour smartphones, permet l'identification de médicaments | Uniquement pour iPhone | NC | oui | | propriétaire | | Sur App Store 4\$ 99 |

| Nom | Description | Fonctionnalités | Taille de l'index | Requête par image échantillon | Requête sur mots clés | Type de licence | Type d'install. | Coût |
|--|---|---|--|-------------------------------|-----------------------|-----------------|--|--|
| Imense | Système utilisant plusieurs technologies Plusieurs solutions proposées Compagnie basée à Londres | Recherche d'image sur le contenu combiné à des ontologies, recherche par similarité, processus d'accélération du keywording, annotations d'images et de vidéos... | NC | oui | oui | propriétaire | | NC |
| Imprezzeo | Moteur CBIR fonctionnant avec reconnaissance faciale et échantillonnage (base d'images échantillons) Compagnie basée à Londres et 2 succursales (USA, Australie) | S'intègre à n'importe quel moteur de recherche existant grâce à son SOAP / interface XML Web Services ou RESTful | quelques milliers à plusieurs dizaines de millions | oui | oui | propriétaire | Sous forme de licence (en local) | NC |
| ISSBP | Plugin (version beta pour Adobe Bridge CS4) développé par Imense | Recherche par similarité sur collection d'images | / | oui | non | propriétaire | En local | gratuit jusqu'à 4 000 img 30€ au-delà de 10 000 img 50€ au-delà de 20 000 img 700€ au-delà de 100 000 img |
| LIRE | LIRE (Lucene Image REtrieval) Moteur Apache Lucene open sources (version beta) | Moteur de recherche d'images par similarité basé sur les caractéristiques de couleurs et de textures. Fonctionnalités de catégorisation | / | oui | NC | Gnu GPL license | En local | Gratuit |
| LTU Tech LTU-Engine (ex Image-Seeker) | Moteur de reconnaissance d'images par similarité (Plusieurs solutions) Permet d'automatiser l'identification et le suivi de publicités, logos, produits, et images soumises aux droits d'auteur, grâce à la reconnaissance d'images Permet également « le | Plateforme de reconnaissance d'images permettant de rechercher des images identiques ou modifiées, partageant des caractéristiques visuelles similaires telles que la couleur ou la forme. Extraire et rechercher une palette de couleurs à partir d'une image ou d'un jeu d'images, créer des palettes dynamiques dans un ensemble | | oui | NC | Propriétaire | Sous forme de licence (en local) et hébergé (SAAS) | NC |

| Nom | Description | Fonctionnalités | Taille de l'index | Requête par image échantillon | Requête. sur mots clés | Type de licence | Type d'install. | Coût |
|----------------------------------|--|---|-----------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------|---------------------|--|
| | matching » dans les enquêtes policières pour rechercher et analyser des photos, vidéos, identifier des œuvres volées, et détecter des contenus suspects. | d'images, Identifier les différences les plus subtiles entre 2 images l'API de LTU engine est compatible avec la plupart des structures de données et s'intègre via les standards HTTP et JSON. | | | | | | |
| Macroglossa Visual Search | Moteur de recherche par comparaison d'images et de vidéos Encore en version beta Origine italienne mais interface en anglais | Cinq catégories de recherche: Animals, Biological, Panoramic, Artistic and Botanicali - Classic search (upload & search) - Advanced search (upload, select your region of interest & search) - Exif tags extractor (on result images) - Video frame search - Reverse image geotag - Filter results by camera model | | | | | | Basic : NC Premium : NC Free : limited requests and no custom services Basic: Unlimited requests and no custom services Premium : Unlimited requests and custom services |
| Milpix MX4 Server | Serveur de reconnaissance d'images pour smartphones Application pour le E-commerce, les collectivités locales... | Milpix décompose les images en centaines de « mots » visuels. Des éléments d'images qui sont stockés et indexés dans une base de données. L'image peut ensuite être retrouvée à partir de certains de ces éléments visuels, par extrapolation statistique. Une photo déformée, incomplète, recadrée pourra ainsi être identifiée | | oui | | | SAAS (Amazon Cloud) | Plusieurs formules de 99\$/mois à 1999\$/mois |
| Milpix IPhilately | Application mobile pour la reconnaissance de timbres | Identification du timbre parmi un corpus référencé. Accès à la liste des cotations et numérotations de timbre. | NC | oui | | | App Store | 0,99€ |
| PicSout | Entreprise israélienne proposant plusieurs solutions pour l'identification et le contrôle | Position de tiers de confiance sur 140 millions d'images fournies par près de 200 entreprises d'images. | 140 millions d'images | oui | oui (?) | | En SAAS | NC |

| Nom | Description | Fonctionnalités | Taille de l'index | Requête par image échantillon | Requête sur mots clés | Type de licence | Type d'install. | Coût |
|-------------------|--|---|---|-------------------------------|-----------------------|-----------------|---------------------|---|
| | de sites utilisant des images sous licences pour le respect du droit d'auteur. Solution utilisée par Getty Images. | | | | | | | |
| Pixolution | Moteur de recherche par similarité et par couleur – Apport sémantique possible Possibilité de combiner Pixolution avec des moteurs sémantiques via un module Apache SolR Basé sur Pixollu.de | Recherche d'images similaires Possibilité d'organiser visuellement une collection d'images en fonction des couleurs Utilisation des mots clés de l'image exemple pour rechercher dans le bon domaine sémantique – Possibilité de doser l'apport sémantique par rapport à la similarité visuelle Filtre « Text space » pour trouver des images contenant un espace texte possible | Starter : 50 000 Basic : 100 000 Prof : 1 000 000 Autonome: illimité ? | | oui | propriétaire | En SAAS et Autonome | En SAAS : 0€ Starter Basic : 100€/mois Professionnel : 200€/mois Autonome : NC |
| Picitup | Moteur de recherche par similarité et par couleur Indexation des sites en ligne (E-Commerce principalement) | Recherche d'images similaires visuellement à une image échantillon Recherche d'images par couleur | Dépend du site indexé | | non | propriétaire | En SAAS | NC |
| Revlmg | RevlIMG est un moteur de recherche d'image inversée (partie encore en beta) API Javascript qui permet d'obtenir des données de résultats au format JSONP | Le moteur permet de sélectionner l'image ou une partie de l'image puis choisir une catégorie thématique pour lancer la recherche | | oui | | Open Source | Mode SAAS | Gratuit |
| Senseetive | Moteur de recherche images, vidéos, mobile | Pas de précisions | | | non | propriétaire | NC | NC |
| TinEye API | Moteur ayant les mêmes fonctionnalités que TinEye.com à intégrer sur son site Ne fonctionne pas pour des | Respect du droit d'auteur Modération de contenu généré par l'utilisateur. Vérification de profils (e-réputation) Surveillance de marques Suivi d'images | Taille de l'index TinEye | | | | En SAAS et autonome | Gratuit pour un usage non commercial Small 300\$/an 5 000 recherches Large |

| Nom | Description | Fonctionnalités | Taille de l'index | Requête par image échantillon | Requête. sur mots clés | Type de licence | Type d'install. | Coût |
|-----------------------------------|---|--|------------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|--|
| | collections d'images particulières | Identification de contenu REST API en JSON pour installation en local ou SAAS | | | | | | 1 500\$/an et 30 000 recherches Entreprise NC |
| TinEye -PixID | Moteur d'identification des images éditoriales dans des publications imprimées et les sites éditoriaux. Capacité à détecter des images fortement modifiées | Module permettant d'identifier des photographies d'agences dans un corpus de plus de 5 000 publications scannées chaque mois et plus de 100 sites éditoriaux référencés (monitoring quotidien) (API développée par Idée Inc | NC | | | | Propriétaire | NC |
| TinEye – Multicolor Engine | API développée par Idée Inc (TinEye) permettant de classer une collection d'images ou des produits par couleur. | MulticolorEngine is a color search API for use with your image collection or products. It allows you to find images that best match one or more colors. | | | | | Propriétaire | |
| TinEye - MatchEngine | API développée par Idée (TinEye) | <ul style="list-style-type: none"> Identifie les doublons dans les collections d'images. Identifie les images modifiées par rapport à une image originale Permet de comparer une image entrante par rapport à une liste blanche ou une liste noire Ne permet pas d'identifier les objets 3D, les images similaires, la reconnaissance de visages ou les images issues d'un téléphone portable (MobilEngine) | Dépend de la formule choisie | | | | Propriétaire | En SAAS et Autonome Pay as you grow 200\$/mois et 0,02\$/recherche Basic 500\$/mois pour 30 000 recherches et une collection de 20 000 img Corporate 1 500\$/mois pour 150 000 recherches et une collection de 200 000 img Enterprise NC Jusqu'à 50 million Jusqu'à 500 million d'img |
| TinEye - MobileEngine | Moteur de reconnaissance optimisé pour les images issues de mobiles (API | Couple les images de portables avec une collection multimédias telle que couverture de livre, de CD, de DVD, | Dépend de la formule choisie | | | | propriétaire | Pay as you grow 200\$/mois et 0,02\$/recherche |

| Nom | Description | Fonctionnalités | Taille de l'index | Requête par image échantillon | Requête. sur mots clés | Type de licence | Type d'install. | Coût |
|---------------------|---|--|-------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|---|
| | développée par Idée Inc) | des pages de magazines, des publicités... Trouve pratiquement n'importe quel objet plat comme les tableaux, les affiches, les étiquettes... Fonctionne avec des images floues et en basse résolution | | | | | | Basic 500\$/mois pour 30 000 recherches et une collection de 20 000 img Corporate 1 500\$/mois pour 150 000 recherches et une collection de 200 000 img Enterprise NC Jusqu'à 50 million Jusqu'à 500 million d'img |
| WeSEE:Ads | Système de publicité contextuelle Outil de mise en correspondance visuelle (Outil pour annonceurs) | Permet de catégoriser des contenus visuels (images fixes et vidéos) pour les associer à des annonces publicitaires et campagnes marketing sur des sites e-commerce ou des réseaux sociaux | / | non | non | propriétaire | NC | NC |
| WeSEE:Video | analyse de contenu vidéo automatique et outil de classification (Outil pour annonceurs) | Analyse de contenu de l'image puis classification par thèmes pertinents pour positionnement d'annonces publicitaires adaptées | / | non | non | propriétaire | NC | NC |
| WeSEE:Data | Analyse du contenu et outil de génération de données (Outil pour annonceurs) | Analyse du contenu d'une page web (contenus textuels, images, vidéos) pour déterminer le sujet principal et adapter les annonces pub des hébergeurs | / | non | non | propriétaire | NC | NC |
| WeSEE:Filter | Bloqueur d'images « adultes » (Outil pour hébergeurs) | Analyse basée sur la reconnaissance de formes pour identifier les images « adultes » et bloquer les contenus inappropriés | / | non | non | propriétaire | NC | NC |

| Nom | Description | Fonctionnalités | Taille de l'index | Requête par image échantillon | Requête. sur mots clés | Type de licence | Type d'install. | Coût |
|----------------|--|---|-------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|---|
| Xilopix | Solution intégrée à un outil de DAM Moteur de recherche par apprentissage et reconnaissance de forme (?) | Indexation des images par le contenu avec enrichissement sémantique par mots clés (Pas de détails publiés) | / | | | | SAAS | Standart : 790€/mois Avancé : 1290€/mois Expert : sur devis |

7 Préconisations et conditions de mises en œuvre de ces technologies

7.1 Moteur de recherche d'images par similarité

On constate désormais que les technologies basées sur la comparaison d'images sont matures et l'offre commerciale en conséquence. En effet, de nombreuses sociétés proposent maintenant ce type de solutions, que ce soit sous licences commerciales ou en open sources.

L'intérêt que peut représenter un moteur par similarité pour une banque d'images est de multiplier les possibilités de recherche faite aux utilisateurs du site que ce soit pour la clientèle comme pour des besoins internes.

Du point de vue de l'utilisateur, ce type de recherche par similarité (image et couleur) n'est pas forcément celle qu'il choisit en première intention mais elle présente des possibilités intéressantes notamment lorsqu'il s'agit de retrouver une image qu'il possède déjà et dont il recherche la source, par exemple.

La possibilité de rechercher par couleur peut également être intéressante pour la clientèle de créatifs, lorsqu'ils recherchent une couleur spécifique pour créer une harmonie colorée.

De plus certaines solutions offrent un apport sémantique en permettant de coupler des mots clés à la recherche par similarité afin d'augmenter la pertinence des résultats.

Ce type de solutions n'est donc pas à négliger.

Techniquement, ces technologies ne semblent pas poser de difficultés particulières pour les équipes informatiques internes¹⁰⁴.

Quant au coût de telles solutions, ils varient selon le choix de licences (autonomes ou en Saas) et le nombre d'images concernées.

Il est même possible de trouver des solutions en open sources comme le moteur **LIRe**, basé sur un index Apache Lucene¹⁰⁵.

Pour **Pixolution**, par exemple, qui a été choisi par Photononstop, le choix a été fait d'une licence autonome pour un nombre illimité d'images dont le prix n'est pas communiqué sur le site. Toutefois pour les licences Saas, les tarifs sont :

- Basic : 100 €/mois pour 100 000 images.
- Professionnel : 200 €/mois pour 1 000 000 images.

On notera toutefois que les propositions de licences en Saas ne sont pas exploitables pour des banques d'images possédant des fonds volumineux. En effet, il n'est pas envisageable de faire indexer la totalité du fonds par une société extérieure via un transfert réseau. Ces solutions ne peuvent être déployées que sur les serveurs internes grâce à une licence installée localement.

¹⁰⁴ D'après les retours d'expérience formulés par les équipes de Photononstop.

¹⁰⁵ Pour en savoir plus <http://lucene.apache.org/core/>

7.2 Système d'annotation automatique ou semi-automatique

Ces fonctionnalités sont une attente forte de la part des professionnels de l'image.

Que ce soit pour les équipes internes chargées de l'indexation (quand elles existent) comme pour les photographes producteurs d'images, ce type d'aide permet d'accroître la qualité de l'annotation et de réduire le temps passé à indexer. De plus, il semble que certaines propositions commerciales incluent des vocabulaires contrôlés issus des grandes banques d'images comme Getty Images, Corbis ou Alamy ce qui est particulièrement intéressant lorsque l'on a des accords de partenariat avec ces entreprises.

Actuellement, très peu de sociétés (mais peut-être en existe-t-il d'autres ?) proposent ce type de fonctionnalités.

Pour l'heure, il s'agit de la société **Xilopix** (<http://media-manager.xilopix.com/>) qui propose une solution d'indexation automatique intégrée dans un outil de gestion multimédia (**DAM**).

Son offre commerciale propose deux licences en mode Saas (790 € ou 1290 € par mois) et une licence pour installation sur serveurs locaux dont le prix est à étudier en fonction des besoins.

La solution Xilopix n'a pas été testée et peu d'informations ont été trouvées sur le site commercial.

La société **Imense** (<http://imense.com/>) basée en Angleterre propose également plusieurs solutions intéressantes :

- **Web 3.0 Image Search** : outil très complet avec les fonctionnalités suivantes :
 - Annotation automatique de fonds d'images ;
 - Classification automatique des images ;
 - Recherche sémantique sur des fonds non annotés ou mal annotés ;
 - Classement statistique des concepts pour obtenir des résultats de recherche plus précis ;
 - Raisonnement ontologique ;
 - Recherche spatiale : l'utilisateur peut interroger les concepts d'espace d'une image (par exemple, *homme sur la gauche, espace de copie sur la droite*) ;
- **Annotator Pro** : outil d'annotation automatique et semi-automatique des images (sur plateforme web Saas) avec les fonctionnalités :
 - Annotation automatique des images par détection de contenus dans les domaines suivants : nombre de sujets représentés, tranches d'âge, origine ethnique, sexe, détection de scènes, détection de couleurs, orientation d'image, organisation des espaces dans l'image, etc.
 - Proposition de liste de mots clés à attribuer à une image ;
 - Thesaurus inclus + vocabulaires contrôlés de Getty, Corbis et Alamy
 - Export des métadonnées sous format csv, xml ;
- **Autotagger** : outil d'annotation automatique de fonds d'images
 - Annotation automatique des images par détection de contenus dans les domaines suivants : nombre de sujets représentés, tranches d'âge, origine ethnique, sexe, détection de scènes, détection de couleurs, orientation d'image, organisation des espaces dans l'image, etc.
 - Production de mots clés pour 1 million d'images par jour sur serveur local.

Toutes ces solutions sont en langue anglaise.

- coût de la solution **Web 3.0 Image Search** : prix non communiqué ;
- coût de la solution **Annotator Pro** : 1 500 \$ US par an ;
- coût de la solution **Autotagger** : 3 995 \$ US.

Aucune des solutions *Imense* n'a été testée mais il semble que ces outils méritent de l'être dans la mesure où ils semblent répondre aux besoins identifiés à l'origine du mémoire ou « comment améliorer la productivité et réduire les coûts de la phase de keywording des images ».

7.3 Système de surveillance du respect du droit d'auteur

Un des challenges des banques d'images est de s'assurer que les images dont elles possèdent les droits sont utilisées de façon licite.

Ce type de contrôle est extrêmement difficile à gérer du fait de la multitude d'espaces susceptibles d'utiliser ces images (sur le web, dans des publications, etc.)

L'intérêt d'utiliser des prestataires de services pour ce type de tâche est qu'ils proposent des technologies CBIR de reconnaissance d'images associées à des systèmes automatiques de contrôle et de veille.

Cependant, deux points sont à vérifier au préalable

- que les sources soient suffisamment étendues et pertinentes, ce qui suppose vraisemblablement un dialogue avec le prestataire sur la pertinence des sources à contrôler ;
- que le fonds d'images mit sous surveillance ne soit pas trop important ou alors que le prestataire puisse indexer de grands volumes d'images. C'est précisément le cas des banques d'images qui possèdent des fonds de plusieurs millions d'images.

Ce genre de prestation nécessite donc une étude préalable.

En ce qui concerne les coûts de mise en place, ils sont délicats à évaluer pour les raisons mentionnées ci-dessus.

Pour avoir une idée des propositions commerciales actuellement sur le marché, trois sociétés offrant ce type de prestation peuvent être sélectionnées :

- **LTU Tech** (<http://www.ltutech.com/fr/>), entreprise française. Pas d'information tarifaire sur le site ni de précisions sur le système de veille mis en place.
- **PicSout** (<http://www.picscout.com/solutions/>), entreprise israélienne. Pas d'information tarifaire sur le site. Se positionne comme tiers de confiance sur près de 140 millions d'images fournies par plus de 200 entreprises partenaires.
- **TinEye PixID** (<http://ideeinc.com/products/pixid/>) entreprise canadienne qui propose une veille sur 5 000 publications scannées par mois ainsi que 100 sites éditoriaux/jour. On notera que la banque d'images Alamy ainsi que l'AFP sont clients de cette entreprise pour ce type de prestation.

Conclusion

A l'origine de ce mémoire, nous nous demandions s'il existait un moyen d'améliorer l'indexation des images sans que cela ne présente un investissement trop important pour les professionnels du secteur. Nous pensions, en posant cette question, à TOUS les professionnels du secteur, que ce soient les responsables des banques d'images comme les équipes d'indexation internes ou les photographes qui sont, de plus en plus invités à indexer eux-mêmes leurs images.

Notre hypothèse consistait à penser qu'il existait des technologies de recherche sur le contenu, appelées technologies CBIR, qui pouvaient apporter cette aide, ce gain de productivité nécessaire, dans un contexte où l'image s'impose comme un vecteur majeur de communication.

Cette hypothèse n'était basée que sur une intuition, aucune expérience sur ce sujet n'ayant été réalisée lors de la formation ou antérieurement.

Nous avons longuement cherché des articles, des documents ou des études sur ce sujet mais l'essentiel que nous avons trouvé consistait en recherches académiques, le plus souvent en langue anglaise.

En évoquant ce sujet parmi les professionnels côtoyés durant la formation, nous avons constaté qu'il s'agissait de technologies peu connues, voire même inconnues, et qu'elles ne constituaient pas un sujet d'intérêt pour la plupart des gens.

Or ces technologies ont beaucoup évoluées ces dernières années. Comme nous pouvons le constater dans le paragraphe sur les secteurs d'applications, elles sont présentes autour de nous sans que nous mesurions réellement leur importance. Que ce soit en biométrie pour ouvrir les ordinateurs portables, dans le domaine médical ou même sur n'importe quel smartphone dans de petites applications téléchargées gratuitement, chacun les utilise sans le savoir.

Ce sont des technologies qui présentent de multiples facettes, comme nous avons tenté de le décrire dans notre partie II et nous mesurons qu'il aurait fallu plus de temps pour en présenter tous les aspects.

En outre, des tests en situation seraient utiles pour mesurer les fonctionnalités présentées par les sociétés qui commercialisent ces technologies. En effet, les présentations de démonstration ne permettent pas garantir que les bases d'images présentées n'aient pas été indexées manuellement.

Quoi qu'il en soit, ces technologies existent et elles sont maintenant, pour la plupart d'entre-elles, suffisamment matures, pour justifier leur commercialisation.

Si les fonctions de comparaison d'images sont maintenant efficaces et utilisées par de nombreux sites marchands, les fonctions de catégorisation méritent encore d'être testées pour évaluation.

Quant aux technologies CBIR faisant appel à de la sémantique, c'est-à-dire celles capables de traduire le contenu de l'image en mots, on constate que le gap sémantique qui semblait infranchissable est en passe de se résorber grâce notamment à un apport intéressant d'intelligence artificielle et d'**ontologie**.

Ce sont ces technologies combinées qui peuvent répondre aux besoins des professionnels de l'image. Celles-ci vont certainement modifier les habitudes de travail des personnes chargées de l'indexation en fluidifiant leur flux, en réduisant le temps passé et en apportant une aide à l'indexation. Sur des documents commerciaux concernant un de ces produits, l'entreprise argumentait sur un gain de productivité de 75%. Cela mérite d'être vérifié mais il est

indéniable que cette piste technologique va modifier le processus d'indexation des images et réduire l'intervention humaine dans ce processus.

Comme nous l'avons vu, peu d'entreprises proposent encore ce type de fonctionnalités mais nous n'avons pas réalisé un panorama exhaustif du marché.

Pour l'heure, des tests doivent être effectués en situation réelles sur des fonds échantillons afin de vérifier si ces technologies sont bien à même de répondre aux besoins des professionnels de l'image.

Nous pensons qu'il est de l'intérêt de ces jeunes entreprises de montrer ce dont elles sont capables en toute transparence afin de se faire connaître d'un marché demandeur.

On peut supposer que dans un futur proche, les technologies bimodales (CBIR + sémantique) vont se perfectionner, que le nombre d'entreprises proposant ces technologies va augmenter et qu'elles seront de plus en plus présentes sur les espaces de communication comme les ouvrages, les salons professionnels et sur internet.

Bibliographie

Cette biographie analytique a été arrêtée au 6 novembre 2013 et propose une liste des références les plus utilisées pour rédiger ce mémoire. Il ne s'agit pas de la liste exhaustive des références nécessaires pour couvrir l'ensemble du domaine traité.

Les références sont classées selon le plan du mémoire et suivent les thèmes :

- Image et indexation par le contenu - Introduction
- Le marché de l'image
- L'image et ses méthodes d'indexation

Dans chaque thème, les notices sont classées par ordre d'apparition dans le mémoire. Elles sont précédées d'un chiffre entre crochets qui correspond au renvoi dans le corps du texte.

Chaque référence comporte un commentaire indiquant en quoi celle-ci a été utile dans l'étude.

Image et indexation par le contenu - Introduction

[1] GROS Patrick. **Description et indexation automatiques des documents multimédias : du fantasme à la réalité** | Interstices. [article en ligne]. mai 2007 [Consulté le 27 août 2013].

Disponible à l'adresse : https://interstices.info/jcms/c_19256/description-et-indexation-automatiques-des-documents-multimedias-du-fantasme-a-la-realite

Patrick Gros présente de façon pédagogique les méthodes d'indexation des images par le contenu et donne un état de la recherche dans ce domaine. Il présente également les applications possibles ou déjà existantes de ce type de technologies.

Le marché de l'image

[2] BLASCHKE, Estelle. **Corbis, ou la démesure de l'archive** | Post-photographic archive. [article en ligne]. mars 2010. [Consulté le 19 août 2013]. Disponible à l'adresse :

<http://culturevisuelle.org/postphoto/2010/03/22/corbis-ou-la-demesure-de-larchive-2/>

Etude sur l'émergence du nouveau modèle économique basé sur le numérique avec un éclairage particulier sur le cas de Corbis et sa vision d'une archive visuelle totale. Cette étude approfondie montre les considérations qui ont présidées à l'arrivée des nouveaux grands du secteur sur le marché de l'image.

[3] **Internet recompose le marché de l'image**. Dossier de Stratégies Magazine n°1168, novembre 2000 (pas de nom d'auteur). [dossier en ligne]. [Consulté le 23 juillet 2013]. Disponible à l'adresse :

<http://www.strategies.fr/etudes-tendances/dossiers/r15895/internet-recompose-le-marche-de-l-image.html>

Cet article, bien qu'assez ancien, présente la période de bascule du marché de l'image en France avec la description de cette période transitoire de numérisation des fonds et la recomposition de ce secteur d'activité autour de trois grands acteurs: Corbis, Getty Images et Hafimage, le nouveau pôle, à l'époque, d'Hachette.

[4] The global Stock Image Market Group (GSIM). **Global Survey 2012 : Report** | Université de Heidelberg. [étude en ligne] janvier 2013. [Consulté le 10 octobre 2013].

Disponible sur : <http://www.stockimagemarket.uni-hd.de/>

Première étude économique réalisée sur le marché global de l'image par le GSIM de l'université d'Heidelberg en Allemagne. Composée en trois parties (téléchargeables en pdf) elle présente des données chiffrées très intéressantes recueillies courant 2012 sur un marché où les acteurs communiquent rarement sur leurs affaires ou leurs fonctionnements. On y trouve, notamment, les catégorisations d'acteurs du secteur marchand, les chiffres d'affaires estimés par secteurs, les types de licences utilisées par produits image, les implantations géographiques, etc.

[5] HEMON Jacques. **Interview de Jeff Guilbault de Getty Images** | Décryptages [article en ligne] février 2011. [Consulté le 15 octobre 2013]. Disponible à l'adresse :

<http://gnpp.wordpress.com/2011/02/28/interview-de-jeff-guilbault-de-getty-images/>

Le marché des contenus numériques, dont la photographie fait partie, se développe à travers des plateformes de vente en ligne dont Getty Images est un leader emblématique. Les précisions sur le fonctionnement de ce grand du secteur sont intéressantes car très rares.

[6] de BAILLIENCOURT Léonor. **Le marché français des banques d'images : Corbis, Getty Images, Masterfile : Banques d'images**. [article en ligne] mars 2007. [Consulté le 23 juillet 2013].

Disponible à l'adresse :

<http://www.pixelcreation.fr/graphismearth-design/photographie/banques-dimages/>

Cet article dresse un panorama des différentes banques d'images, donne des précisions sur les spécificités de chacune d'entre elles ainsi que leur périmètre respectif.

L'image et ses différentes méthodes d'indexation

[7] FOZZA Jean-Claude, PARFAIT Françoise, GARAT Anne-Marie. **Petite fabrique de l'image**. Edition Magnard, Paris. Editeur Geoffroy Mauzé. 2003. 288 pages. ISBN : 978-2-210-42274-2

A l'origine ouvrage à vocation pédagogique, la profondeur de la réflexion sur l'image dans ses différentes dimensions culturelles, esthétiques, techniques, voire philosophiques en fait un livre utile à toutes les communautés qui s'intéressent à l'image. Il explique notamment ce qu'est une image.

[8] LACOUCHIE Aurélie, MECHTA Souâd, SOURDILLAT Elisabeth. **Profession iconographe**. Edition Eyrolles. Paris. 2011. 1ère édition. 285 pages. ISBN : 978-2-212-12837-6

Ouvrage présentant tous les aspects de la profession d'iconographe et expliquant, entre autre, la phase d'indexation des images et l'utilité des différents champs d'indexation.

[9] HENNEMAND Daniel. **Gérer ses photos numériques. Trier – Archiver – Partager**. Éditions Eyrolles, Paris, 2009. 155 pages. ISBN 978-2-212-12548-1

Sous la forme d'un guide pratique, l'auteur décrit le flux de production des documents image, de la production à la sauvegarde, en passant par la diffusion et indique les meilleures pratiques pour la maîtrise de ce flux. De nombreux entretiens avec des professionnels du secteur donnent des éclairages particuliers dans leurs domaines de compétences. L'auteur, photographe, s'occupe depuis plus de vingt ans de la gestion de fonds d'images à travers une société de conseil et de gestion de ressources visuelles pour les entreprises.

[10] KATTNIG Cécile. **Gestion et diffusion d'un fonds d'images**. Paris, ABDS, Edition Armand Colin, 2005. 128 pages. Collection 128. Information documentation. ISBN 978-2200344344

Cet ouvrage pratique permet de définir clairement les étapes de la gestion documentaire de l'image, notamment du traitement intellectuel des images dont l'aspect connotation et dénotation de l'analyse.

[11] COLLARD Claude, MELOT Michel. **Images et bibliothèques**. Edition du cercle de la librairie. Paris 2011. 240 pages Collection Bibliothèque. ISBN 978 2 7654 1001 0

Les auteurs, tous deux conservateurs généraux des bibliothèques, rappellent la particularité des images par rapport aux autres documents gérés par les bibliothèques. Ils précisent les méthodes de description des images, notamment pour celles qui sont diffusées sur internet.

[12] KROGH Peter. **Catalogage et flux de production pour les photographes. The DAM Book**. Éditions Eyrolles, Paris, 2009. 459 pages. ISBN 978-2-212-12605-1.

Manuel de référence concernant toutes les étapes du flux de production des images avec de nombreuses réflexions sur des problèmes concrets que rencontrent les photographes comme la qualification des images au moment de l'édition (le rating) ou la nécessité, ou pas, d'un plan de nommage de la production. L'auteur, expert international dans la gestion des images numériques, s'adresse ici aux producteurs d'images.

[13] CHABIN Marie-Anne. **Face aux métadonnées. Carte d'orientation dans la jungle des métadonnées** Groupe PIN. 21 juin 2011. [présentation en ligne] [Consulté le 25 août 2013]. Disponible à l'adresse suivante :

http://www.archive17.fr/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=91&Itemid=

Présentation faite lors d'une réunion du groupe PIN (Pérennisation des Informations Numérique) expliquant toutes les facettes de l'utilisation des métadonnées.

[14] PECCATTE Patrick. **Conférence « Quel avenir pour nos images numériques ? »**. 25 novembre 2009. Maison Européenne de la Photographie [présentation en ligne] novembre 2009 [Consulté le 19 août 2013]. Disponible à l'adresse suivante :

<http://www.slideshare.net/Peccatte/linformation-embarque-dans-limage-numrique>

Présentation expliquant de façon claire les métadonnées embarquées dans l'image numérique EXIF (et GPS), IPTC/IIM, XMP.

[15] PECCATTE Patrick. **Photo Metadata toolkit IPTC-PLUS, la gestion intégrée des métadonnées** | Déjà vu. [article en ligne]. juillet 2010 [Consulté le 6 novembre 2013].

Disponible à l'adresse : <http://culturevisuelle.org/dejavu/273>

Article précisant les évolutions dans les spécifications du standard IPTC, notamment le système PLUS.

[16] PECCATTE Patrick. **Métadonnées: une initiation - Dublin Core, IPTC, EXIF, RDF, XMP**. [article en ligne]. décembre 2007 [Consulté le 6 novembre 2013].

Disponible à l'adresse : <http://peccatte.karefil.com/software/metadata.htm>

Document très complet sur les métadonnées, notamment les métadonnées image. On y trouve, notamment l'évolution du standard IPTC/IIM vers IPTC/Core et toutes les fonctionnalités des fichiers annexes en XMP.

[17] THOMPSON Marie-Claude, CREFF Jean-Arthur. **Description des images fixes** | enssib. [article en ligne]. 1998 [Consulté le 6 novembre 2013]. Disponible à l'adresse :

http://www.enssib.fr/bibliotheque-numerique/index-des-revues?id_article=45782

Article présentant la Norme Z44-077 sur la description des images fixes.

[18] TOLLARI Sabrina. **Indexation et recherche d'images par fusion d'informations textuelles et visuelles**. Octobre 2006. 220 pages. Thèse de doctorat, mention Informatique. Université du Sud Toulon-Var.

Disponible à l'adresse : http://www-ia.lip6.fr/~tollaris/ARTICLES//THESE/TOLLARI_THESE.pdf

Thèse de doctorat présentant un état de l'art des différentes méthodes d'indexation des images.

[19] CORD Matthieu. **Indexation et recherche d'images**. 51 pages. Cours D9-2 Traitement d'images et vision artificielle. ENSTA Paris Tech. [cours en ligne]. 2012 [Consulté le 6 novembre 2013]. Disponible à l'adresse :

http://www.ensta-paristech.fr/~manzaner/Cours/D9_2/D9-2_Cours_Cord.pdf

Cours de l'ENSTA sur l'indexation d'images avec une description de l'ensemble du processus d'indexation par le contenu de façon claire et progressive.

[20] PICAULT, Coralie. **Usages et pratiques de recherche des utilisateurs d'une banque d'images : l'exemple de l'agence de photographie de presse Gamma**. Documentaliste - Sciences de l'Information. [article en ligne]. décembre 2007. Vol. 44, n°6, p. 374-381. [Consulté le 22 juillet 2013]

Disponible à l'adresse : <http://dx.doi.org/10.3917/docsi.446.0374>

L'auteure présente l'étude qu'elle a effectuée sur les utilisateurs du site de l'agence Gamma en les interrogeant sur leurs origines professionnelles et leurs pratiques de recherches des ressources. Il est intéressant de noter qu'elle montre le désintérêt des utilisateurs pour les interfaces de recherche avancée.

[21] GFII ouvrage collectif. **Des clichés et des clics. Le poids de la photographie dans la société de l'information**. Éditions ADBS, Paris, 2007. 213p. ISBN 978-2-84365-094-9

Cet ouvrage collectif dresse une synthèse des réflexions sur la place de la photographie dans la société de l'information en abordant successivement les aspects techniques de la production, le traitement logique des images, sur les outils de recherche et sur la diffusion.

Il traite également des aspects juridiques, de la restauration et de la conservation.

Lexique

Ce lexique utilise plusieurs sources dont les principales sont Wikipédia, le site de l'ADBS¹⁰⁶ ou celui de Lingway¹⁰⁷.

A

Agence photographique ou Agence d'images

Autres noms pour banque d'images ou photothèque. Comprend les agences photographiques d'actualités et les agences photographiques d'illustrations. Se distinguent des microstocks par le mode de fonctionnement.

Voir aussi Microstock

Anti-dictionnaire

Ensemble de mots vides, appelés également **stop-words** qui ne sont pas pris en compte par les moteurs de recherche lors d'une recherche en texte libre.

APN

Appareil photo numérique.

Autocomplétion

Egalement appelé "**aide à la saisie**", consiste à proposer des saisies de mots afin d'aider l'utilisateur dans la rédaction des requêtes. Ces listes de mots sont issues des vocabulaires intégrés au système (thesaurus, par exemple) ou des index de la base.

Autopostage

Procédé permettant d'effectuer automatiquement une indexation complémentaire d'un document ou d'une question par tous les descripteurs appartenant à la même branche de l'arborescence du thesaurus que le descripteur le plus spécifique utilisé lors de l'indexation. L'autopostage générique (vers un niveau supérieur) peut être effectué lors de l'indexation et lors de la recherche. L'autopostage spécifique (vers un niveau inférieur) s'effectue lors de la recherche.

B

Backoffice

Partie d'une application métier qui regroupe toutes les fonctionnalités utiles mais qui n'est pas accessible aux utilisateurs finaux ou aux clients, par opposition à une application de front office.

Banque d'images

Photothèque qui regroupe de plusieurs milliers à plusieurs millions de photographies ou d'illustrations.

Voir aussi agence photographique ou d'images

Base images

Base de données associée à un stockage d'images haute définition destinées à la mise en vente via le site internet. La base image peut faire partie d'un DAM.

Bruit

Ensemble de documents non pertinents trouvés en réponse à une recherche (requête).

¹⁰⁶ ADBS - http://www.adbs.fr/vocabulaire-de-la-documentation-41820.htm?RH=ACCUEIL&RF=OUTILS_VOC

¹⁰⁷ <http://www.lingway.com/content/view/22/62/lang,fr/>

C

Catégorisation

Opération consistant à placer un document à un ou plusieurs endroits d'un plan de classement ou d'un thesaurus. A ne pas confondre avec clustering.

Voir aussi Indexation

CBIR

Content-Based Image Retrieval ou recherche d'image par le contenu est une technique permettant de rechercher des images à partir de ses caractéristiques visuelles.

Clustering

Clustering ou "classification" consiste à extraire des groupes ("clusters") de documents à partir d'un ensemble de documents non classifiés. Autrement dit, il s'agit d'une organisation automatique d'un ensemble de documents en sous-groupes. Cette opération repose généralement sur un calcul de proximité entre documents. Le clustering est une méthode de recherche d'informations de type bottom up (ascendante).

CMS

CMS pour Content Management System ou Outil de gestion de contenu, est une famille de logiciels destinée à la conception et à la mise à jour dynamique de sites Web ou d'applications multimédia.

Collection d'images

Regroupement d'images par thème ou par source.

Concept

Un concept peut avoir plusieurs sens selon le domaine d'étude.

On utilise le terme de concept pour une représentation générale et abstraite de la réalité d'un objet, d'une situation ou d'un phénomène. Ainsi, quand on ajoute le descripteur « solitude » à une image représentant une personne seule, le terme « solitude » est considéré comme un concept.

En linguistique, c'est un objet qui représente l'abstraction d'un terme ou plus généralement d'un ensemble de termes synonymes dans une ou plusieurs langues, cet objet étant indépendant de sa réalisation linguistique (la façon de le nommer). Cet objet sert à décrire des propriétés indépendantes de la langue (des propriétés conceptuelles). Par exemple, le concept <marteau> appartient à la classe <instruments>, et ce, indépendamment de la langue.

Crowdsourcing

Le crowdsourcing est un des domaines émergents de la gestion des connaissances. Il consiste à utiliser la créativité, les connaissances et le savoir-faire d'un grand nombre de personnes, en sous-traitance, pour réaliser certaines tâches traditionnellement effectuées en interne à l'entreprise.

Il existe de nombreuses formes de crowdsourcing. Le travail peut être collaboratif ou au contraire s'effectuer en parallèle.

D

DAM

Digital Asset Management, outil de gestion de ressources numériques spécialisé pour les documents multimédia.

Descripteur

Terme ou Entité nommée utilisé pour caractériser (Indexation2) un document. Un descripteur peut être libre ou contrôlé.

Descripteur libre

Descripteur choisi indépendamment de toute liste d'autorité.

Descripteur contrôlé

Descripteur choisi obligatoirement dans une liste d'autorité, généralement un thesaurus.

Description de haut niveau

On a coutume de distinguer le travail d'analyse sémantique des images réalisée par l'homme, qualifiée de description de haut niveau, de la tâche automatique d'indexation des images par le contenu (ou le signal), qualifiée quant à elle de **description de bas niveau**.

Voir aussi fossé sémantique

Domaine sémantique

Activité ou discipline dans laquelle un mot est utilisé avec un sens donné. Par exemple le mot « souris » a un certain sens dans le domaine « informatique » et un autre dans le domaine « zoologie ».

Droits Gérés ou Right Managed

Licence classique appliquée depuis plusieurs décennies pour les images, permettant de rémunérer le photographe et l'intermédiaire (agence, banque d'images,...) dont le prix et les restrictions d'utilisation de l'image sont fixés au cas par cas selon le besoin du client (couverture de magazine, bandeau de site web...), la diffusion prévue (nombre d'exemplaires) et la zone géographique couverte. Les images en droits gérés peuvent être vendues en exclusivité.

E

Editing

Opération consistant à faire un choix des meilleures images sur un lot de prises de vues réalisés par les photographes. On peut utiliser des métadonnées spécifiques à l'édition (rating) que sont les étoiles (de 0 à 5) et des étiquettes de couleurs.

Entité nommée

Descripteur particulier désignant un objet (typiquement une personne, un lieu, une organisation) par son nom. Par extension, on inclut également les valeurs et les dates dans les entités nommées.

Expansion sémantique

Opération consistant à construire à partir d'un terme de départ (en utilisant le réseau sémantique du dictionnaire) une liste de termes dont le sens est voisin, généralement en vue de la construction d'une équation de recherche dans la base de données documentaire.

EXIF

EXIF est l'abréviation d'EXchangeable Image file Format. Métadonnées techniques générées au moment de la prise de vue.

F

Facette et filtre de tri

Catégorie non thématique permettant l'organisation d'un ensemble de ressources (leur catégorisation), en fonction de leur nature propre ou du point de vue sous lequel on les considère. Pour des images de personnes, par exemple, on pourra avoir, comme facettes ou filtres de tri, les tranches d'âge, le nombre de personnes, le cadrage, les sources, etc.

Fossé sémantique ou gap sémantique

Désigne le manque de concordance entre les informations que les machines peuvent extraire depuis les documents numériques (signal), et les interprétations que les humains en font (keywording).

Front office

Partie d'une application qui est vue par l'ensemble des personnes (utilisateurs ou non) en opposition au back office.

I

Iconographe

Personne chargée de réaliser des recherches d'images. Le terme peut être utilisé dans certaines banques d'images pour désigner les personnes chargées de gérer un portefeuille client en tant que chargée de clientèle (commercial).

Image

On utilise le terme « image » pour une représentation généralement en deux dimensions, opaque (estampe, dessin, épreuve photographique, etc.) ou translucide (diapositive, négatif,...), destinée à être regardée directement ou projetée sans mouvement à l'aide d'un instrument optique.

Dans le domaine économique, terme utilisé pour désigner tous types d'images, fixes (photographies,...) ou animées (vidéo,...).

Image bitmap

Les images bitmap sont des images numériques constituées de pixels. La plupart des images fixes sont des images bitmap. A ne pas confondre avec le format de fichier image qui porte le même nom et qui possède l'extension « .bmp ».

Image vectorielles

Les images vectorielles sont des images constituées par des fonctions mathématiques comme des droites, des courbes (courbes de Bézier). La plupart des dessins d'illustration ou des logos sont des images vectorielles.

Image 3D

La synthèse d'images tridimensionnelles, souvent abrégée 3D (3D pour trois dimensions : x,y,z, les trois axes qui constituent les repères orthonormés de la géométrie dans l'espace) est un ensemble de techniques, notamment issues de la CAO, qui permet la représentation d'objets en perspective. Elle est actuellement très utilisée en art numérique, dans l'industrie pour le design d'objet, et dans le domaine du cinéma. A ne pas confondre avec les images en relief (effet dû au décalage des couleurs) ou à la stéréoscopie (décalage de deux prises de vues) nécessitant, généralement, le port de lunettes spéciales.

Image créative

Les images créatives ou images d'illustration sont destinées à l'édition, aux agences de publicité, aux graphistes. On sépare habituellement les images créatives des images d'actualités, diffusées notamment par les agences de presse.

Image d'actualité

Images utilisées habituellement dans la presse. Les images d'actualité font partie des images éditoriales. Constituent un fonds historique avec le temps.

Image de stock

Les images créatives ou images d'illustration destinées à l'édition, aux agences de publicité, aux graphistes. Les images de stock sont vendues notamment par les microstocks en libres de droits.

Image éditoriales

Les images éditoriales représentent des faits d'actualité, des sujets documentaires ou journalistiques et sont utilisées dans la presse ou l'édition. Par opposition aux images commerciales utilisées dans la vente ou la publicité.

Image en droits gérés voir Droits gérés

Image fixe

Désigne, par extension, les images numériques comme les photographies numériques ou les dessins vectoriels. Par opposition aux images animées (films, vidéos,...).

Image libres de droits voir Libre de droits

Image numérique native

Image réalisée originellement en numérique (par un APN, un Smartphone,...).

Import massif

Intégration par lots de collections de plusieurs milliers à plusieurs centaines de milliers d'images dans une base image. Les métadonnées des images sont, en général, dans le header des images ainsi que dans un fichier xls ou csv prévu pour l'intégration des champs dans la base de données associée.

Indexation : plusieurs définitions (voir ci-après)

Indexation 1 – ou Keywording

Opération consistant à affecter des descripteurs (mots clés, légendes, auteur,...) à des documents (des images, par exemple). On utilise également le terme de keywording.

Indexation 2

Récupération de données et/ou métadonnées dans les champs d'un index d'une base de données.

Indexation « full-text »

Il s'agit de l'indexation réalisée par les moteurs sur du texte dite "full-text". Opération qui consiste à produire à partir d'un ensemble de documents, une liste (dite "inversée") de mots avec les liens vers les documents dans lesquels chaque mot apparaît. Cette opération est faite pour l'ensemble des mots sauf ceux déclarés dans un "anti-dictionnaire", généralement des mots outils, verbe être, etc.

Indexation contrôlée

Mode d'indexation des documents par des descripteurs choisis dans une liste d'autorité.

Indexation libre

Mode d'indexation des documents par des descripteurs choisis indépendamment d'une liste d'autorité.

Indexation mixte

Mode d'indexation des documents combinant indexation contrôlée et indexation libre.

Indexation prolixe

Ajout de mots clés redondants ou mal orthographiés pour pallier aux systèmes de recherche (thesaurus/moteur de recherche) non performants. L'indexation prolixe peut provoquer du bruit.

Voir aussi surindexation

Intégration d'image

Intégration des images et des métadonnées associées dans la base image (stockage) et sa base de données (gestion des données). Voir aussi **Base images**

IPTC

L'International Press Telecommunications Council (IPTC), consortium réunissant les principales agences de presses du monde, a défini un standard informatique pour l'échange et le stockage des métadonnées (titre, auteur, agence, copyright, etc.) relatives aux images de presse. Ce modèle s'est imposé à toutes les images vendues par les banques d'images.

K

Keywording

Le terme de keywording est utilisé pour la phase d'ajout de mots clés, légendes, auteurs, dans le processus d'indexation des images.

Voir également Indexation 1

L

Libre de droits ou Royalty Free

Le libre de droits (royalty free en anglais) est une licence qui a émergé au début des années 2000 avec l'explosion de l'Internet et de la vente d'images en ligne. Cette licence élargit le cadre d'utilisation des images en droits gérés. Ainsi, une image achetée sous licence libre de droits autorise une utilisation illimitée (dans le temps et dans l'espace) et sur tous les supports. Les licences d'images libres de droits ne sont jamais exclusives.

Cependant, les droits concédés sont personnels et ne sont pas transférables. Cela signifie qu'une image cédée à un client ou toute autre personne et utilisée dans une œuvre dérivée, nécessitera le rachat d'une nouvelle licence.

Termes souvent utilisés à tort pour désigner des images gratuites ou des images tombées dans le domaine public.

Liste d'autorité

Liste de descripteurs devant être retenus pour indexer un document. Cette liste peut être structurée de différentes manières (voir thesaurus, taxonomie, plan de classement).

M

Métadonnées

En général, données sur une donnée. Dans le domaine de l'ingénierie documentaire, il s'agit des données structurées sur un document ou un ensemble de documents. Ces données peuvent inclure les descripteurs, mais également tout type d'information sur le document, auteur, publication, date, infos légales, typologie du document, etc.

Microstock

Plateforme de vente d'images ouverte à tous types de producteurs (professionnels et amateurs) et exclusivement en licence libres de droit. Fonctionne sur un modèle économique basé sur de gros volumes d'images vendues à faible coût mais de nombreuses fois (pas d'exclusivité).

Model releases

C'est un document qui garantit que la (ou les) personne(s) photographiée(s) autorise(nt) l'utilisation de leur(s) image(s). Ce document est fourni avec les images.

Mot clé

Mot servant à décrire une ressource (une image, par exemple) Les mots clés peuvent ou non appartenir à un vocabulaire contrôlé comme un thesaurus et ils sont séparés par un délimiteur (virgule,...).

MySql

MySQL est un système de gestion de base de données (SGBD), c'est-à-dire un logiciel de bases de données utilisant le langage SQL.

N

Non-descripteur

Terme d'un thesaurus non retenu pour représenter une notion, mais qui renvoie à un ou plusieurs descripteurs à utiliser à sa place.

O

OCR

OCR (Optical Character Recognition) ou reconnaissance optique de caractères désigne les procédés informatiques qui traduisent les images de textes imprimés ou dactylographiés en fichiers de type texte.

Onoky

Collection exclusive d'images en droits gérés créée par Photononstop et distribuée par Getty, Corbis, Alamy, l'AFP,...

Ontologie

Une ontologie est un ensemble structuré de termes et concepts représentant le sens d'un champ d'informations dans un domaine de connaissances. L'ontologie constitue en soi un modèle de données représentatif d'un ensemble de concepts dans un domaine, ainsi que des relations entre ces concepts. Les concepts sont organisés dans un graphe dont les relations peuvent être, soit des relations sémantiques, soit des relations de subsomption (inclusion).

L'objectif premier d'une ontologie est de modéliser un ensemble de connaissances dans un domaine donné, qui peut être réel ou imaginaire. Elles sont employées en intelligence artificielle et dans le web sémantique.

P

Percolation

C'est une fonction du moteur de recherche qui permet de pré enregistrer des requêtes et, chaque fois qu'un document dont les mots clés correspondent à cette requête est indexé, l'option de percolation est activée et renvoie au besoin les données au moteur de recherche pour que soient mis à jour les résultats et les facettes. On peut également y ajouter des fonctions d'envoi de mail aux utilisateurs qui ont déjà enregistré cette requête

PHP

Langage de programmation principalement utilisé pour produire des pages web dynamiques sur serveur http ou en local.

Plan de classement

Structure hiérarchique permettant le classement et le repérage de documents ou d'ensembles documentaires. Il est généralement représenté par une liste hiérarchisée de descripteurs ou Taxonomie.

Voir Catégorisation

Planche contact

Une planche contact est soit une photographie papier au format 24 x 32 cm représentant les images par contact d'une pellicule argentique, soit une image numérique au format A4 représentant un ensemble d'images numériques en vignettes.

Post coordination

Mode d'indexation combinant plusieurs descripteurs élémentaires entre eux. Par exemple un document décrivant un garage sera décrit par les 2 descripteurs « réparation » et « voiture ».

Voir aussi Pré Coordination.

Postproduction

Terme présentant des variations de sens en fonction des domaines concernés.

Pour le domaine de l'image fixe, travail sur l'image après la prise de vue consistant, en général au recadrage de l'image, au désinclinement (pour les scans), à la retouche, à l'équilibrage couleur, au réglage du contraste, etc.

Ce terme peut également désigner toute la phase de développement des images produites au format RAW (négatif numérique) dans un fichier paramétrique (xml).

Pré coordination

Mode d'indexation par des descripteurs complexes, mots composés ou expressions. Par exemple un garage sera décrit par un descripteur « réparation de voiture ».

Voir aussi Post Coordination et Plan de classement

Production interne

Images issues de prises de vues réalisées en interne à une banque d'images, soit à la demande d'un client, soit pour constituer ou mettre à jour une collection d'images.

Voir aussi Onoky

Profil colorimétrique

Un profil colorimétrique ou ICC est un fichier numérique d'un format particulier (extensions .icc et .icm) décrivant la manière dont un périphérique informatique restitue les couleurs. Ce type de fichier a été créé par l'International Color Consortium (ICC) pour permettre aux professionnels de la publication assistée par ordinateur de maîtriser les couleurs tout au long de la chaîne graphique (gestion de la couleur).

Property releases

C'est un document qui garantit que le propriétaire d'un bâtiment ou d'un objet a donné l'autorisation d'utiliser l'image de celui-ci.

Q

QBIC ou Query By Image Content

Moteur de recherche par similarité nécessitant une image échantillon (ou une couleur échantillon) pour trouver des images indexées qui présentent une similarité avec l'échantillon. On dit aussi *moteur d'images inversé*.

R

Rating

Métadonnées spécifiques à la phase d'édition des images (étoiles, étiquettes de couleurs) permettant de qualifier l'image par rapport à un référentiel propre au producteur.

RDF – Triplet RDF

Resource Description Framework (RDF) est un modèle de graphe destiné à décrire de façon formelle les ressources Web et leurs métadonnées, de façon à permettre le traitement automatique de telles descriptions. Développé par le W3C, RDF est le langage de base du Web sémantique.

Un triplet RDF est l'unité de données la plus petite contenue dans un graphe RDF au sein d'une base de données de type triplestore. Il s'agit d'une association (*sujet, prédicat, objet*) où :

- Le sujet représente la ressource à décrire ;
- Le prédicat représente un type de propriété applicable à cette ressource ;
- L'objet représente une donnée ou une autre ressource : c'est la valeur de la propriété.

Réseau sémantique

Ensemble d'objets (de concepts) reliés entre eux par des relations sémantiques.

Résolution

La résolution d'une image est le nombre de pixels par unité de mesure, la plupart du temps exprimée en points par pouce (ou dpi en anglais, dots per inch).

S

Saas

Pour Software As A Service, proposition commerciale en ligne qui permet de bénéficier des fonctionnalités d'une application sans l'installer sur ses propres serveurs. Les clients ne paient pas de licence d'utilisation, mais règlent un abonnement en fonction de ses besoins.

Serveur FTP

Le serveur FTP (File Transfer Protocol) permet de transférer des fichiers par Internet ou par le biais d'un réseau informatique local (intranet).

Silence

Dans un fonds interrogé, ensemble des documents pertinents par rapport à la question posée mais non trouvés lors d'une recherche.

SQL

SQL (Structured Query Language) est un langage informatique normalisé qui sert à effectuer des opérations sur des bases de données. Le langage SQL est commun à tous les SGBD qui supportent SQL, alors que MySQL est un SGBD en particulier.

Solution autonome ou standalone

Une solution autonome ou standalone désigne une application à part entière, qui se différencie donc d'une extension (ou add-on) ou d'un plugin (ou greffon). Les solutions autonomes s'installent sur les serveurs locaux contrairement aux Saas.

Surindexation

Terme présentant plusieurs significations.

Ajout d'un nombre important de mots clés à une ressource avec, pour certains, peu de pertinence en regard de la ressource. On dit également **indexation prolix**. Le risque est de générer du bruit lors des recherches.

Indexation complémentaire d'un document ou d'une recherche par des descripteurs appartenant à la même chaîne hiérarchique que le descripteur identifié par l'analyse du contenu, dans le cadre d'une politique d'indexation prédéfinie. On parle, dans ce cas, d'**autopostage** ou d'**expansion sémantique**.

T

Tag

Un Tag est un marqueur sémantique ou lexical (un mot clé) utilisé sur les sites communautaires.

Taxonomie

Réseau sémantique dans lequel la seule relation est la relation hiérarchique (générique-spécifique).

Voir aussi Plan de classement.

Thesaurus

Liste organisée de termes normalisés (descripteurs et non-descripteurs) servant à l'indexation des documents et des questions dans un système documentaire. Les descripteurs sont reliés par des relations sémantiques (génériques, associatives et d'équivalence) exprimées par des signes conventionnels. Les synonymes (non-descripteurs) sont reliés aux descripteurs par la seule relation d'équivalence.

On peut distinguer les thesaurus en fonction du mode de regroupement des termes (thesaurus à facettes) ; de la variété linguistique des termes (mono- ou multilingue) ; des domaines de connaissances couverts (thesaurus spécialisé ou sectoriel, thesaurus encyclopédique).

Tokenizer et filtres

Lors du déversement des ressources (images, par exemple) dans un système de gestion documentaire accolé à un moteur sémantique, les métadonnées associées aux ressources sont analysées dans le moteur par un "Analyzer". Celui-ci est composé de 2 éléments principaux : le tokenizer et le filtre, fonctionnant de pair. Le Tokenizer se charge de découper les différents éléments d'une chaîne de mots en tokens. Le Filtre, quant à lui, se charge de supprimer ou de transformer ces tokens. En fonction des besoins, ceux-ci pourront se trouver cumulés afin d'offrir la meilleure gestion possible des données de chaque application cliente et de ses utilisateurs.

V

Version beta

Version d'un logiciel qui est en phase de test avant sa finalisation, pour corriger les derniers bugs. Permet également de faire connaître l'application avant sa commercialisation.