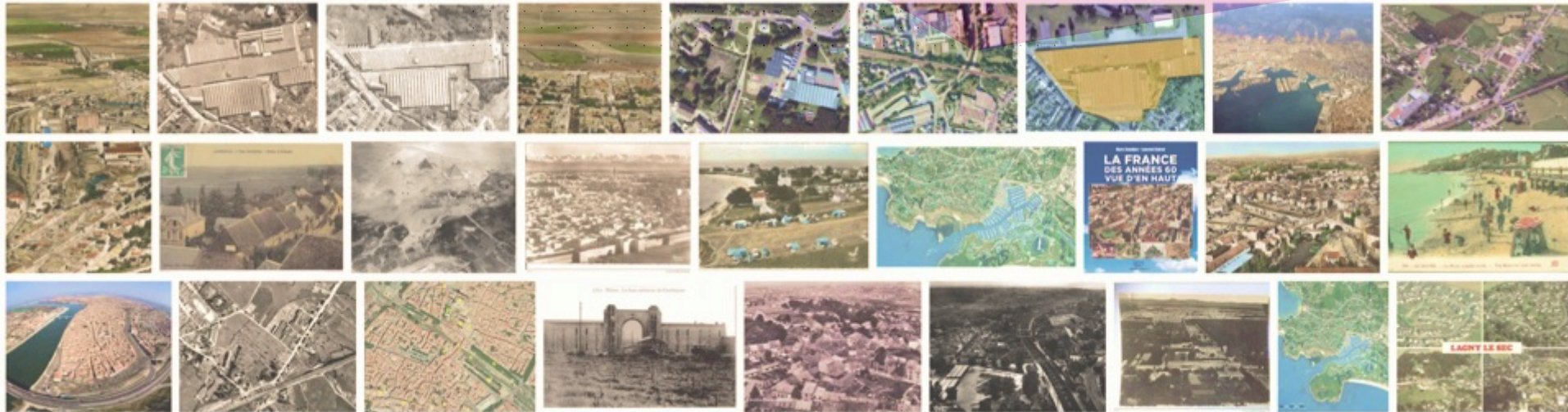


Le projet ALEGORIA

V. Gouet-Brunet et F. Clavaud

IGN-ENSG / UGE

Archives Nationales



Journée d'étude

« Les fonds iconographiques et audiovisuels de la Reconstruction de 1940 aux années 1960 »

08/04/2021

Le projet ALEGORIA



structurAtion et vaLorisation
du patrimoinE géoGraphique icOnogRaphIque démAtérialisé

- AAPG ANR 2017, projet de Recherche Collaborative
- 3 laboratoires (STIC + SHS), 3 fournisseurs de contenus



- Projet associé de la Time Machine Organisation



Le projet ALEGORIA



structurAtion et vaLorisation
du patrimoinE géoGraphique icOnogRaphIque démAtérialisé

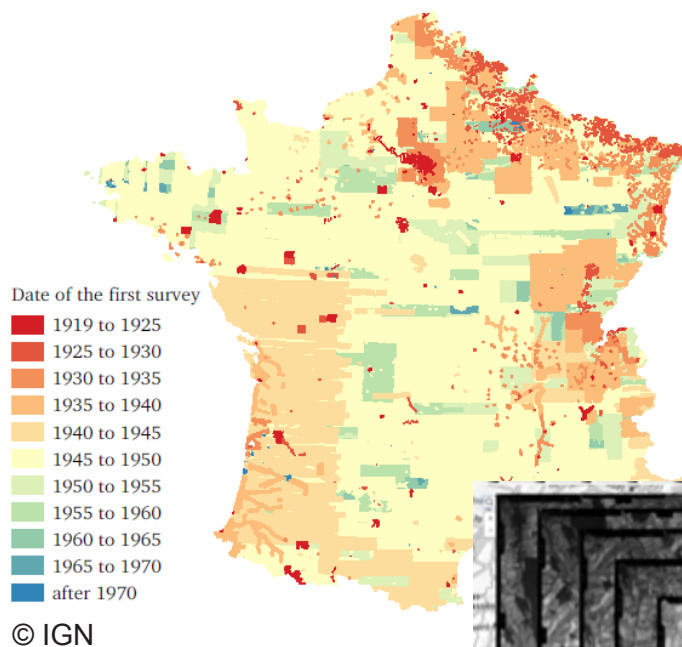
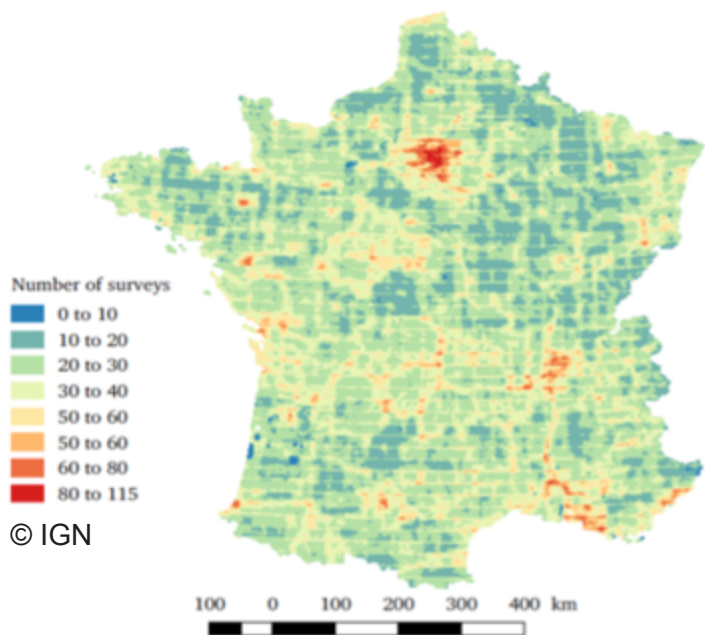


Collections d'images
aériennes anciennes



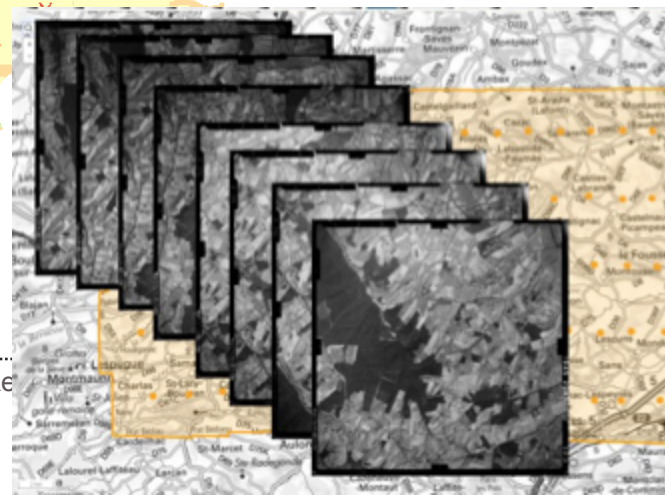
Pourquoi les images aériennes anciennes

- Un point de vue unique sur notre territoire et son évolution
 - Campagnes aériennes des agences cartographiques



Nombre de prises de vues aériennes / km²

© IGN



Pourquoi les images aériennes anciennes

- Un point de vue unique sur notre territoire et son évolution (suite)
 - Collections disséminées au sein d'institutions variées (GLAM, producteurs, etc.)

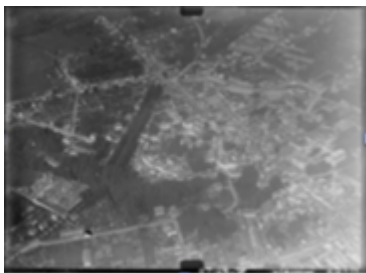
Fonds MRU
Archives nationales



Fonds Lapie
Archives nationales



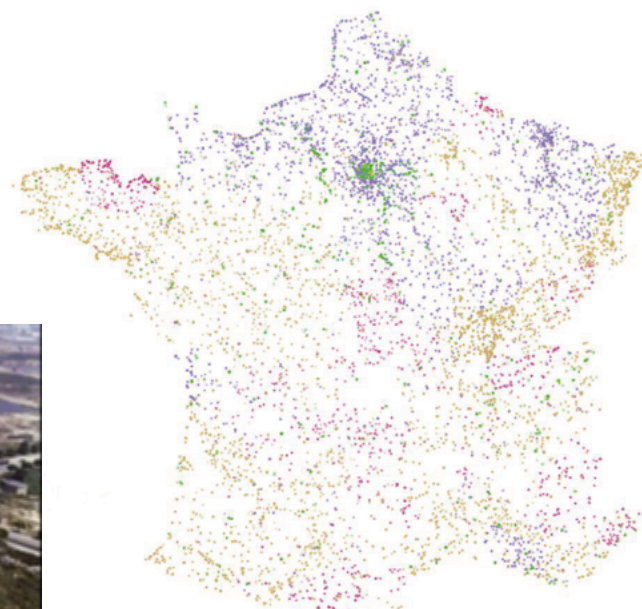
BD IGN Compagnie
Aérienne Française



Collection Combier
Musée Nicéphore Niépce



Médiathèque Terra MTES



Distribution spatiale des
prises de vues obliques
(MRU, Lapie, Archives
Nationales)

Pourquoi les images aériennes anciennes

○ Principales caractéristiques

➤ Toutes ou partiellement numérisées ou numériques

➤ Couverture spatio-temporelle variée

- Large couverture du territoire
- Dates d'acquisition variées (imagerie « multi-date »), séries temporelles potentiellement longues

➤ Contenus variés

- Très hétérogènes (multi-source, multi-date, multi-vue)
- Métadonnées variées et de qualité variable, différents standards
- Qualité de la géolocalisation très variable

➤ Collections en silos, faiblement interconnectées

Pourquoi les images aériennes anciennes

○ Principales caractéristiques

➤ **Toutes ou partiellement numérisées ou numériques**

➤ **Couverture spatio-temporelle variée**

○ Large couverture du territoire

○ Dates d'acquisition variées (imagerie « multi- » séries temporelles potentiellement longues

➤ **Contenus variés**

○ Très hétérogènes (multi-source, multi-date, multi-vue)

○ Métadonnées variées et de qualité variable, différents standards

○ Qualité de la géolocalisation très variable

➤ **Collections en silos, faiblement interconnectées**



Principaux objectifs du projet

- Développement d'outils et architectures logicielles facilitant l'accès aux données image et leur valorisation
 - ✓ Moteur d'indexation multimodal
 - Description et **indexation par contenu** des collections
 - **Géolocalisation** des fonds
 - Description et indexation **multimodale** (par contenu, par métadonnées)
 - ✓ Plateforme web de navigation immersive et interactive 3D
 - **Co-visualisation en ligne** de fonds photographiques hétérogènes et leurs métadonnées
 - Paradigmes de **navigation interactive spatiale et temporelle** dans un environnement 3D

Quelques résultats

- Mise en oeuvre des **métadonnées** pour la recherche d'images
- Analyse et **indexation d'images** intra et inter-domaines
- **Géolocalisation** des collections d'images
- **Co-visualisation** immersive de fonds multi-source et multi-temporel

Quelques résultats

- Mise en oeuvre des **métadonnées** pour la recherche d'images
- Analyse et **indexation d'images** intra et inter-domaines
- **Géolocalisation** des collections d'images
- **Co-visualisation** immersive de fonds multi-source et multi-temporel

Mise en oeuvre des métadonnées pour la recherche d'images

- Mise en cohérence et standardisation des métadonnées descriptives des images
 - Choix du graphe d'entités liées comme méthode de représentation et du standard RDF comme cadre technique, comme les plus adaptés aux besoins (granularité, potentiel d'exploitation et d'interconnexion, possibilités d'inférence)
 - Les corpus étant des fonds et séries d'archives, choix de la nouvelle ontologie de description des archives *Records in Contexts* (RiC-O) (version 0.1 publiée en décembre 2019, version 0.2 en février 2021) comme principale ontologie
 - Pour l'indexation des photographies : utilisation de référentiels "locaux" alignés entre eux (référentiels de lieux, utilisés pour indexer les lieux photographiés) ou de référentiels culturels existants ; construction de référentiels partagés

Mise en oeuvre des métadonnées pour la recherche d'images

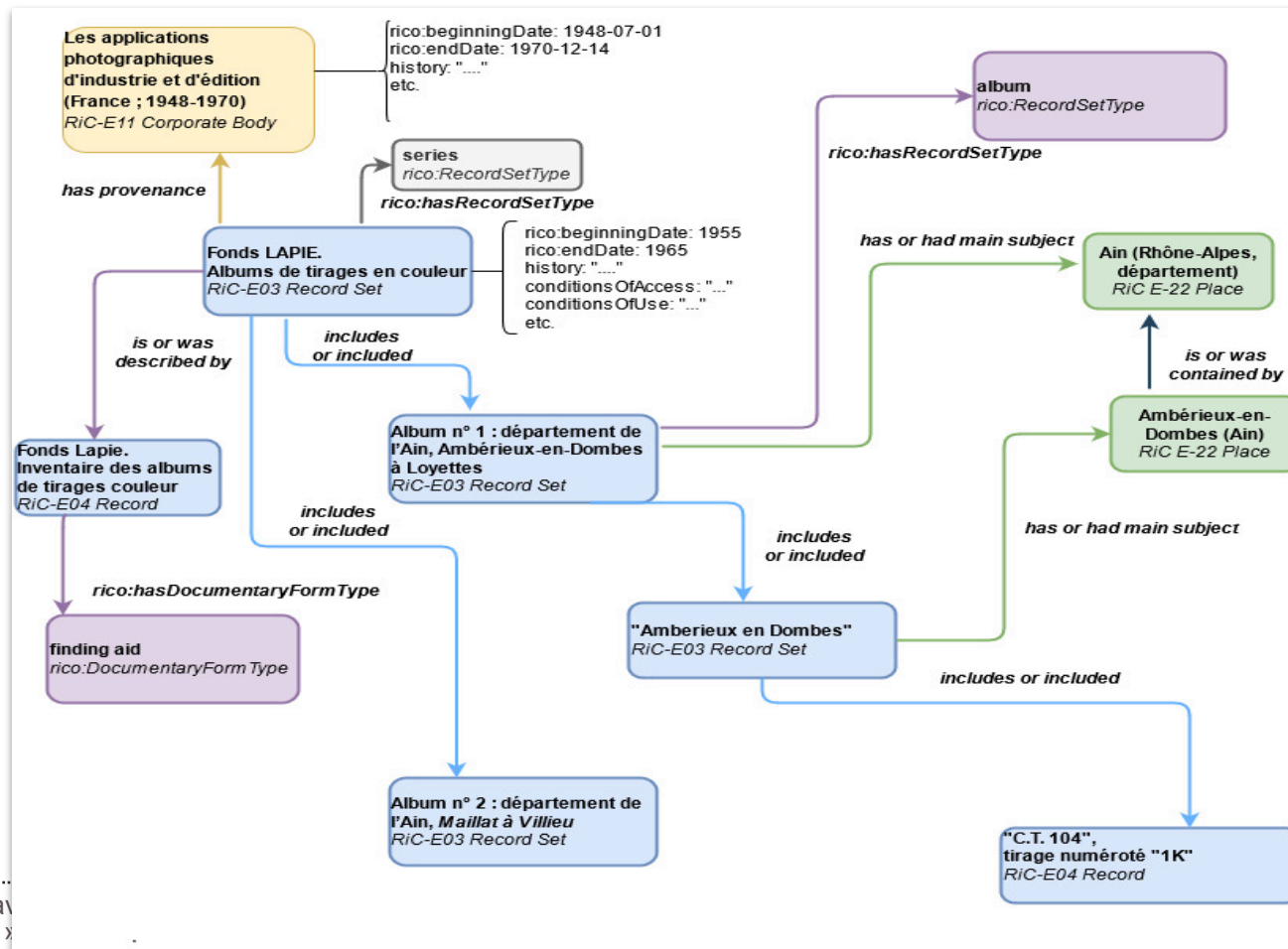
- Etat d'avancement des travaux de préparation des jeux de métadonnées
 - État d'avancement du travail :
 - en cours d'achèvement aux AN pour **14200 photos environ du fonds Lapie**, tirages couleur conservés dans 85 albums (à peu près la moitié des photos sélectionnées) et **9500 photos environ du fonds de la photothèque MRU** (1143 missions aériennes) sur environ 13500 sélectionnées
 - achevé pour ce qui concerne **5810 clichés du fonds Combier du Musée Nicéphore Niépce**
 - en cours d'achèvement pour environ **30 000 images aériennes de la photothèque de l'IGN**
- Soit des jeux de données RDF pour en tout environ **60 000 images aériennes pour cette première phase.**

Mise en oeuvre des métadonnées pour la recherche d'images

- Etat d'avancement des travaux de préparation des jeux de métadonnées
 - Aux Archives nationales, a conduit :
 - à relire les fichiers CSV de récolement des images établis pour leur numérisation, à aligner les intitulés sur le référentiel des lieux des AN et à ajouter des données d'indexation (type d'objet représenté)
 - à convertir ces fichiers en fichiers XML conformes au modèle actuel de métadonnées du SI des AN (EAD), afin notamment d'en permettre la publication dans l'application web destinée aux utilisateurs finaux, et d'assigner des identifiants uniques et pérennes aux ressources décrites
 - à convertir ces fichiers XML en RDF conforme à l'ontologie RiC-O
 - à enrichir les référentiels existants, en particulier celui des lieux (via des alignements contre les jeux de données IGN et INSEE notamment)

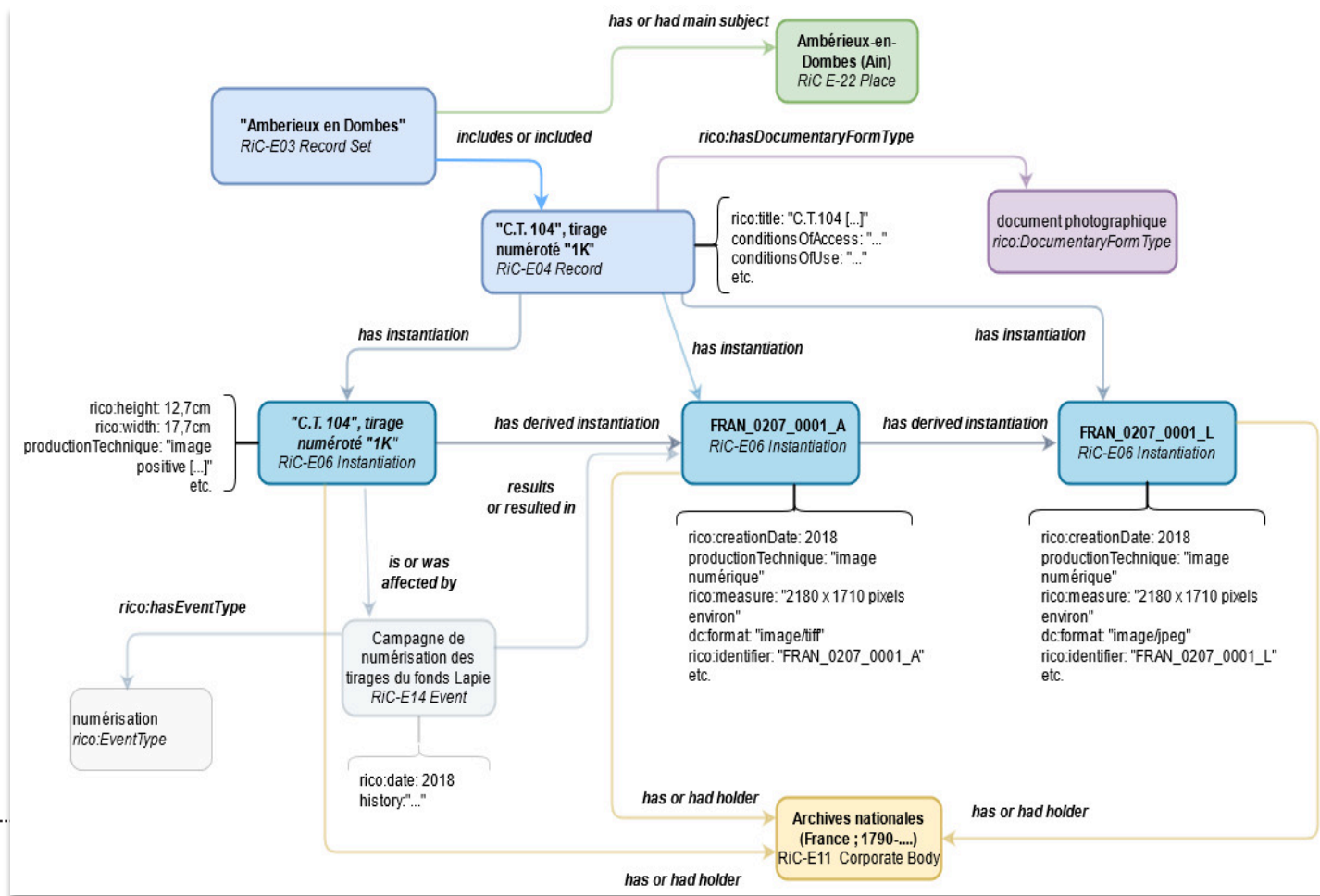
Mise en oeuvre des métadonnées pour la recherche d'images

- Exemple de graphe obtenu : le cas d'un album de photos du fonds Lapie



Mise en oeuvre des métadonnées pour la recherche d'images

- Exemple de graphe obtenu : le cas d'un tirage photo du fonds Lapie



Mise en oeuvre des métadonnées pour la recherche d'images

- Une fois importées dans le triplestore de la plateforme web ALEGORIA...
 - Ces jeux de données pourront être interrogés ensemble, en utilisant le langage SPARQL et en croisant divers critères, tels que :
 - institution de conservation, provenance
 - technique de production, type de support
 - type d'objet représenté
 - lieu photographié (en étendant la recherche aux lieux adjacents si nécessaire)
 - date, légende, mission...
 - La recherche pourra aussi se faire sur le contenu des images (recherche multimodale)
 - Cela devrait permettre de rapprocher des photographies aujourd'hui dispersées, d'en dater ou d'en localiser certaines (à voir, la question de la rétro-propagation dans les métadonnées des informations ainsi déduites)
 - Ces métadonnées pourront aussi être utilisées, par exemple, pour filtrer les images à afficher dans la plateforme iTowns

Quelques résultats

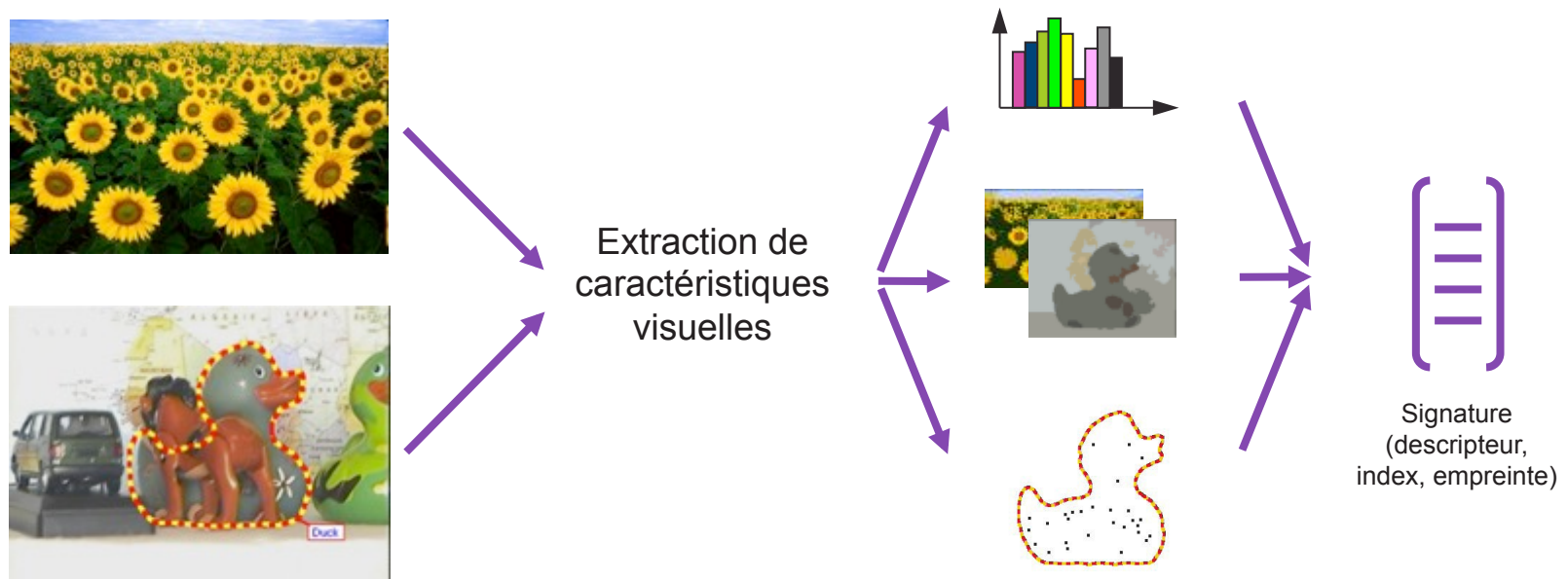
- Mise en oeuvre des **métadonnées** pour la recherche d'images
- Analyse et **indexation d'images** intra et inter-domaines
- **Géolocalisation** des collections d'images
- **Co-visualisation** immersive de fonds multi-source et multi-temporel

Analyse et indexation d'images intra et inter-domaines

- Description et indexation par contenu des collections

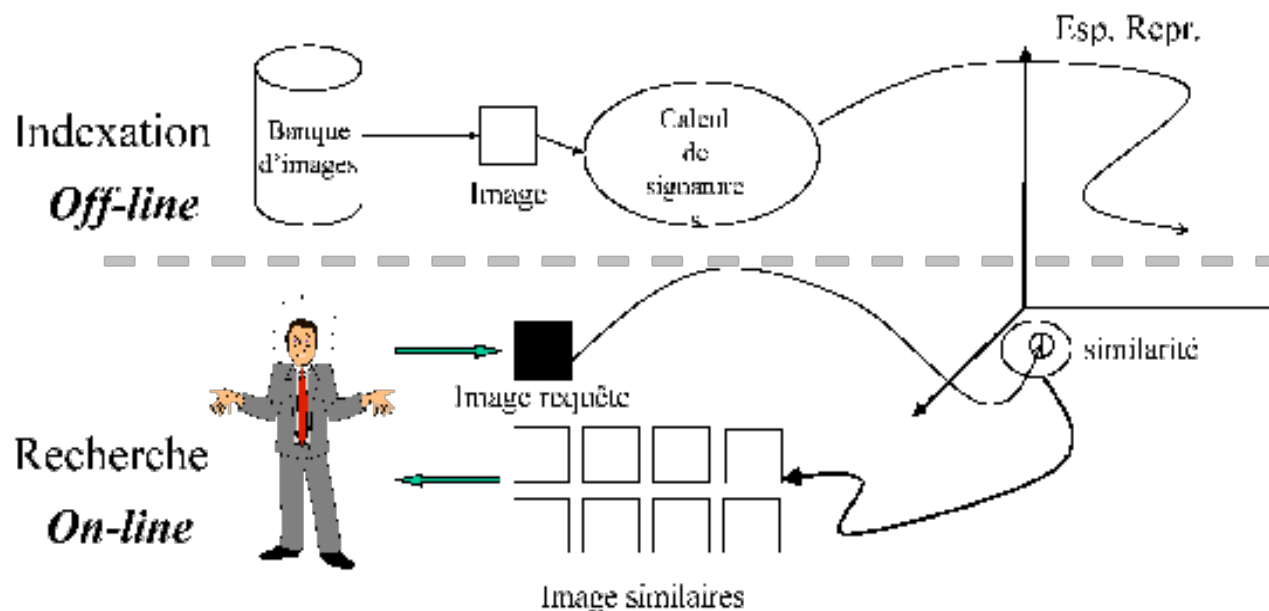
Analyse et indexation d'images intra et inter-domaines

- Description et indexation par contenu des collections : **principe**



Analyse et indexation d'images intra et inter-domaines

- Description et indexation par contenu des collections : **principe**



Analyse et indexation d'images intra et inter-domaines

- Description et indexation par contenu des collections



Requête

10 premières réponses classées par ordre décroissant de similarité visuelle



Analyse et indexation d'images intra et inter-domaines

- Description et indexation par contenu des collections



Analyse et indexation d'images intra et inter-domaines

- Description et indexation par contenu des collections : **pourquoi ?**
 - Interconnexion des fonds (web des données) indépendamment des métadonnées
 - ✓ Structuration, mise en cohérence dans une collection et entre collections
 - ✓ Gain en visibilité, en accessibilité
 - ✓ Propagation d'informations (annotations, etc.)
 - ✓ Géolocalisation des photographies (localisation basée image)

Analyse et indexation d'images intra et inter-domaines

○ Description et indexation par contenu des collections : **difficultés**

➤ Collections d'images intra et inter-domaines

✓ Multi-source

✓ Multi-date

✓ Multi-vue



✓ Manque de données d'apprentissage

[D. Gominski et al., SUMAC 2019]



Analyse et indexation d'images intra et inter-domaines

- Description et indexation par contenu et multimodale (image/carte)



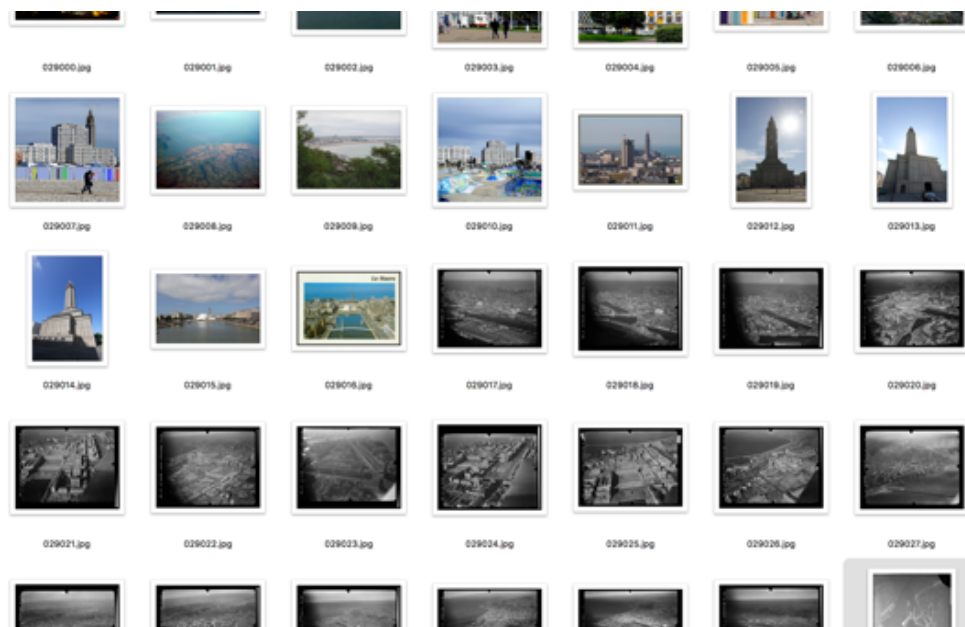
BD ORTHO®, BD TOPO® and associated graph (2019).

[M. Khokhlova et al., ICIP & RFIAP 2020]

[M. Khokhlova et al., SAC 2021]

Analyse et indexation d'images intra et inter-domaines

- Cas d'usage : évaluation comme outils de mise en cohérence de fonds patrimoniaux pour la compréhension des métamorphoses des territoires de l'après-guerre (Archives Nationales)
 - Interconnexion des collections, spatialisation de contenus, visualisation spatialisée à large échelle des collections



Analyse et indexation d'images intra et inter-domaines

- Cas d'usage : évaluation comme outils de mise en cohérence de fonds patrimoniaux pour la compréhension des métamorphoses des territoires de l'après-guerre (Archives Nationales)

- Interconnexion des collections, spatialisation de contenus, visualisation spatialisée à large échelle des collections



Requête

correct

correct

incorrect

incorrect

correct



Requête

correct

correct

correct

incorrect

incorrect

Quelques résultats

- Mise en oeuvre des **métadonnées** pour la recherche d'images
- Analyse, appariement et **indexation d'images** intra et inter-domaines
- **Géolocalisation** des collections d'images
- **Co-visualisation** immersive de fonds multi-source et multi-temporel

Géolocalisation des collections d'images

- Application de l'indexation d'images à la localisation basée image

Propagation d'annotation
(localisation 2D)

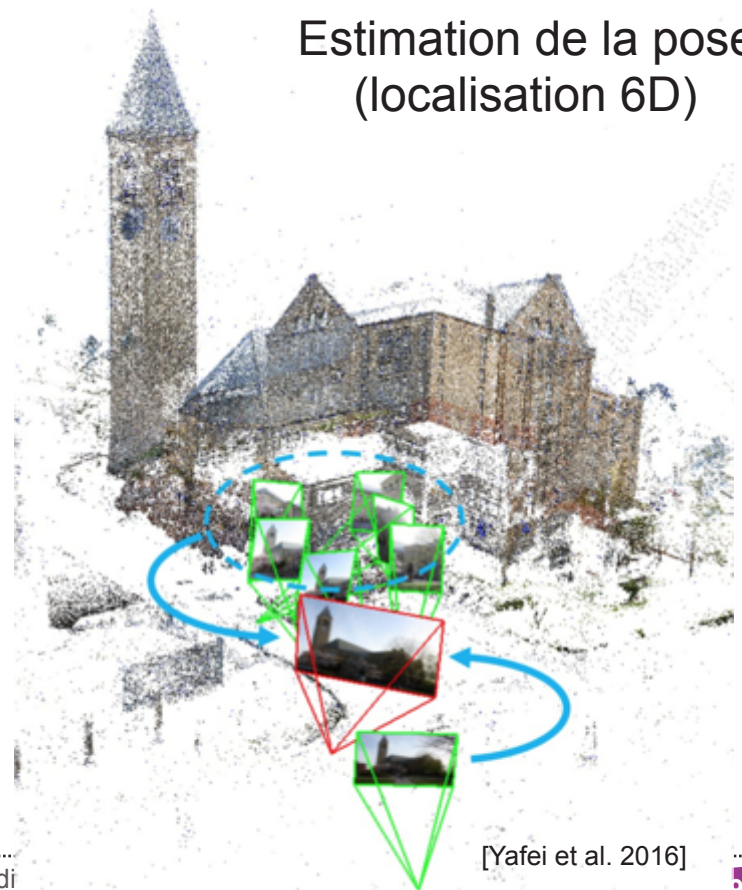


© Piasco

Visual-
based
localization
system



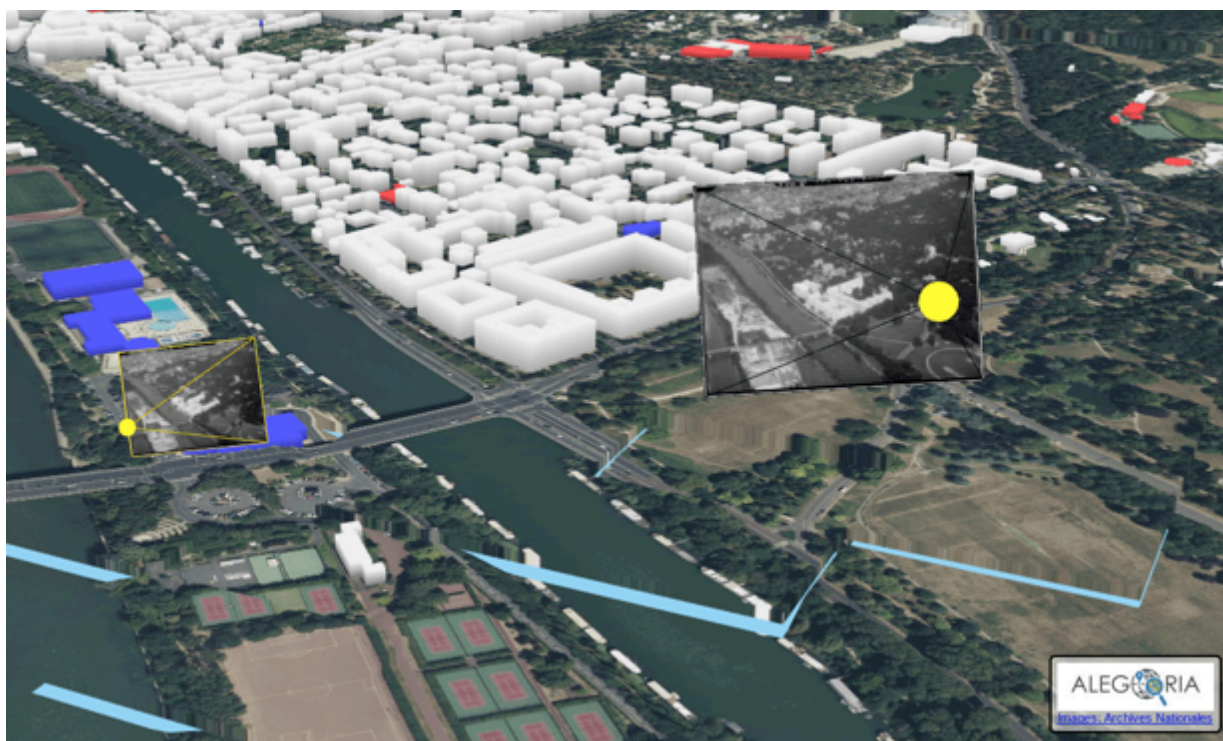
Estimation de la pose
(localisation 6D)



[Yafei et al. 2016]

Géolocalisation des collections d'images

- Application de l'indexation d'images à la localisation basée image

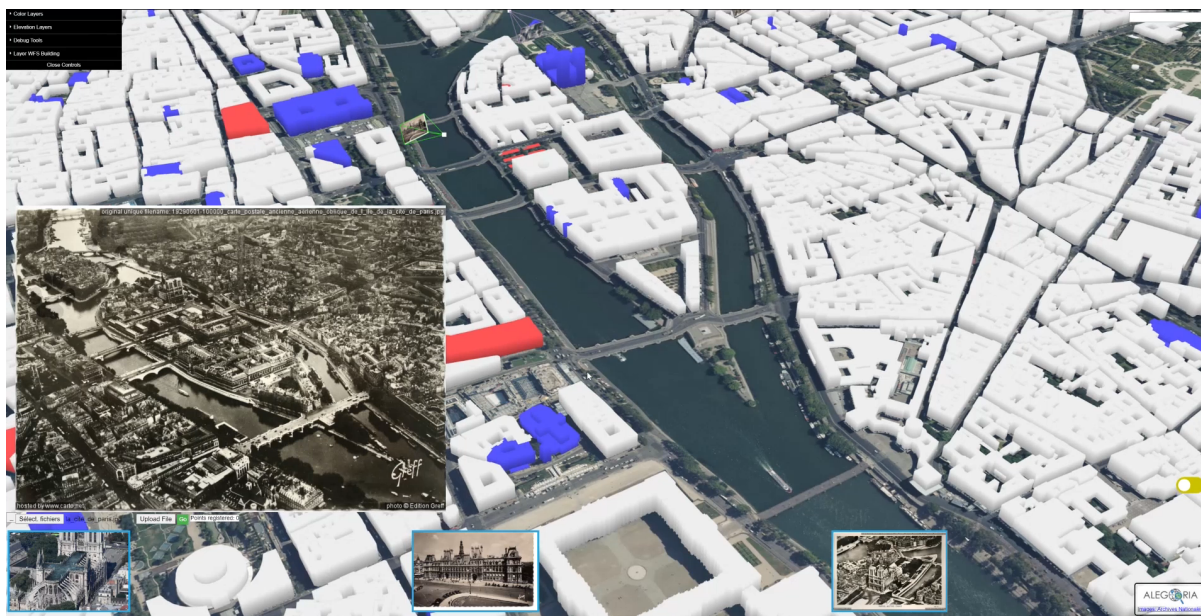


[Blettery et al. 2019]

Géolocalisation des collections d'images

- Géolocalisation interactive et semi-automatique

- Un outil ergonomique en ligne reposant sur iTowns [Harrach et al, ISPRS 2019]



© IGN

Géolocalisation des collections d'images

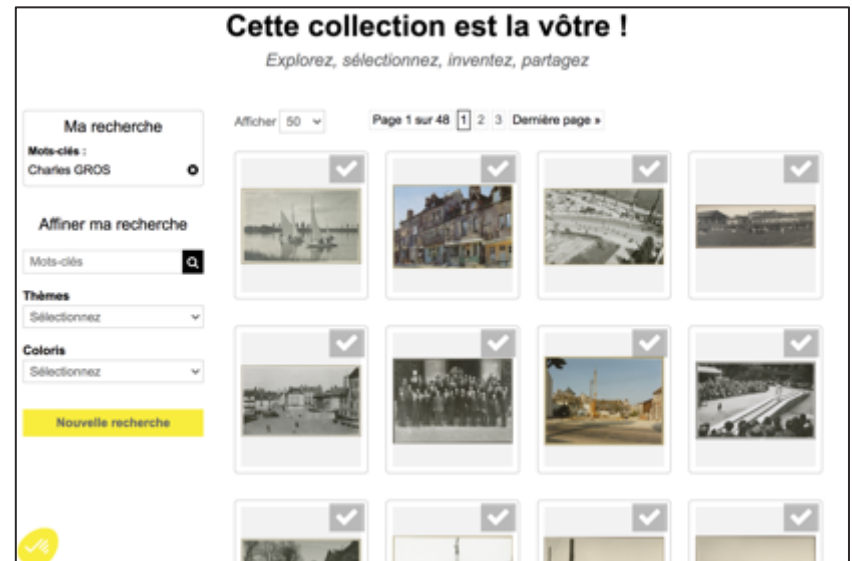
- Cas d'usage : valorisation des fonds du Musée Nicéphore Niépce hors les murs
 - Visualisation web et navigation en 3D dans des collections du Musée



Fonds Ch. Gros à
Chalon-sur-Saône



<https://www.open-museeniepce.com/>



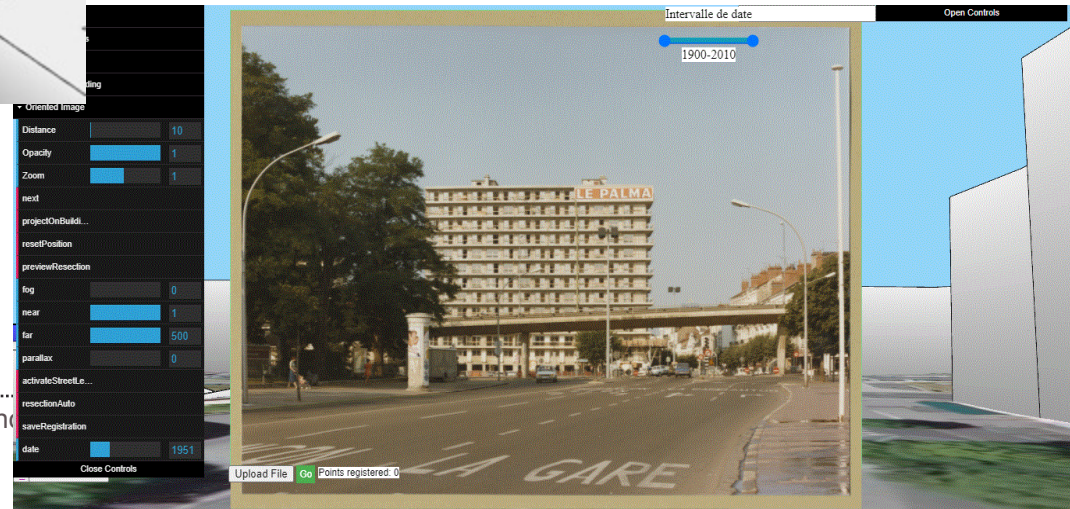
Géolocalisation des collections d'images

- Cas d'usage : valorisation des fonds du Musée Nicéphore Niépce hors les murs
 - Visualisation web et navigation en 3D dans des collections du Musée



Vue libre iTowns

Vue Google street view



Vue caméra

Quelques résultats

- Mise en oeuvre des **métadonnées** pour la recherche d'images
- Analyse, appariement et **indexation d'images** intra et inter-domaines
- **Géolocalisation** des collections d'images
- **Co-visualisation** immersive de fonds multi-source et multi-temporel

Co-visualisation immersive de fonds multi-source et multi-temporel

- Navigation immersive et interactions : iTowns, une librairie de visualisation de données géospatiales en 3D pour le web

<http://www.itowns-project.org/>



© IGN



Co-visualisation immersive de fonds multi-source et multi-temporel

- Paradigmes de navigation interactive spatiale et temporelle

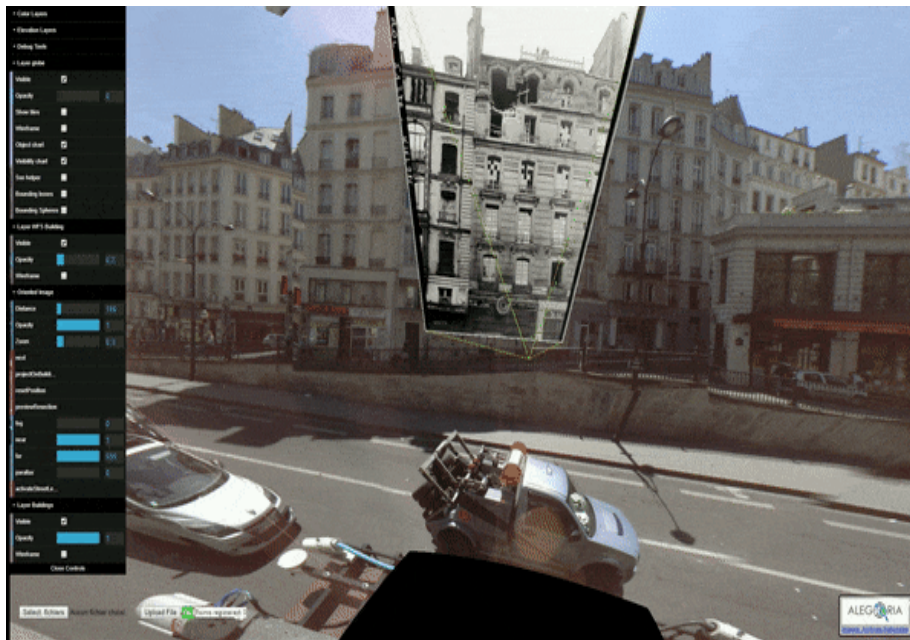
[Blettery et al, 3DGeoInfo 2020]

- Visualisation de données hétérogènes (images, vecteurs, statistiques, etc.)
- Visualisation de photographies (verticales, obliques ou terrestres), avec navigation entre points de vue
- Navigation dans le temps via un slider temporel
- Navigation dans la collection d'images à différentes échelles
- Interaction avec l'environnement : projection du contenu dans la scène, transparence du contenu, simulation

Co-visualisation immersive de fonds multi-source et multi-temporel

- Paradigmes de navigation interactive spatiale et temporelle

[Blettery et al, 3DGeoInfo 2020]



- Navigation libre entre points de vue
- Superposition des données

Co-visualisation immersive de fonds multi-source et multi-temporel

- Paradigmes de navigation interactive spatiale et temporelle

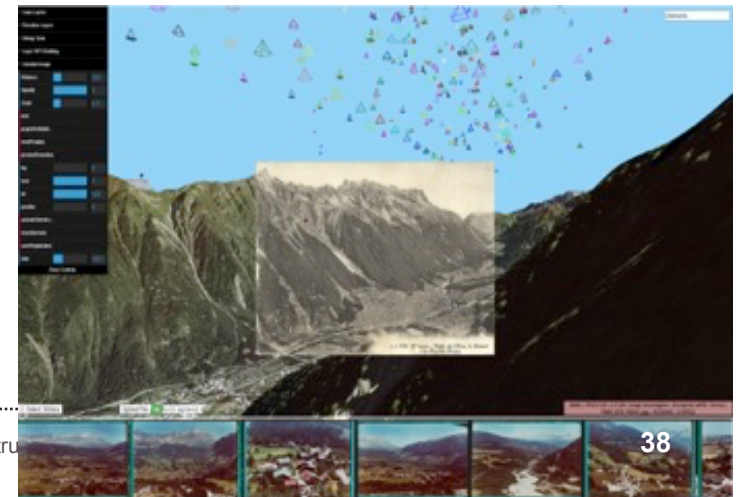
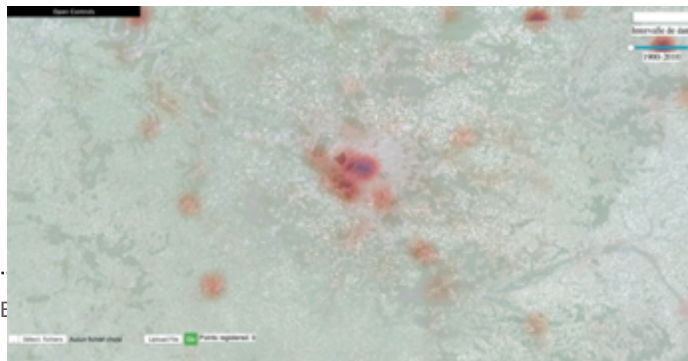
[Blettery et al, 3DGeoInfo 2020]



© IGN

- Gestion de collections d'images à différentes échelles : îlots de chaleur, pyramides, carrousel

(J. J. 7770 Chamonix - Vallée de l'Arve, le Brévent et les Aiguilles Rouges Jullien frères, Phot. Editeurs, Genève)



Co-visualisation immersive de fonds multi-source et multi-temporel

- Paradigmes de navigation interactive spatiale et temporelle

[Blettery et al, 3DGeoInfo 2020]



© IGN

© IGN



- Interactions dans la scène
- Simulation

Co-visualisation immersive de fonds multi-source et multi-temporel

- Cas d'usage : Évaluation comme instruments de recherche et de communication en sociologie visuelle urbaine (LAVUE)
 - Compréhension de la formation de la métropole parisienne : Nanterre et ses bidonvilles dans les années 50 – un point de vue historique et sociologique (collaboration avec le projet Archival City)

[Blettery et al, 3DGeoInfo 2020]

[Lecat et al, Humanités numériques 2021]



Interview en photo-élicitation autour de l'évolution des infrastructures et des points de repère (hôtel/restaurant vs. échangeur autoroutier, période 1960-1961)

Communication

Principales publications

- M. Harrach, A. Devaux, M. Brédif. Interactive image geolocalisation in an immersive web application. ISPRS International Archives of Photogram., Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XLII-2/W9, p. 377-380, 2019.
- Dimitri Gominski, Martyna Poreba, Valérie Gouet-Brunet and Liming Chen, Challenging deep image descriptors for retrieval in heterogeneous iconographic collections, p. 31-38, SUMAC'19 Workshop @ ACM Multimedia 2019, Oct 2019, Nice, France.
- Paiz-Reyes, E., Brédif, M., and Christophe, S.: Geometric Distortion of Historical Images for 3D Visualization, ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., V-2-2020, 649–655, 2020, Nice, France.
- M. Khokhlova, V. Gouet-Brunet, N. Abadie and L. Chen, Cross-year multimodal image retrieval using siamese networks, the 27th IEEE International Conference on Image Processing (ICIP 2020), 25-28 October 2020, United Arab Emirates.
- E. Blettery, P. Lecat, A. Devaux, V. Gouet-Brunet, F. Saly-Giocanti, M. Bredif, L. Delavoipiere, S. Conord, F. Moret, A spatio-temporal web-application for the understanding of the formation of the Parisian metropolis, 3D GeoInfo 2020 conference, ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., VI-4/W1-2020, 45–52, 2020.
- P. Lecat, E. Blettery, L. Delavoipiere, F. Saly-Giocanti, S. Conord, V. Gouet-Brunet, A. Devaux, M. Bredif, F. Moret, Restituer les bidonvilles de Nanterre : Retour d'expérience d'un outil de visualisation 3D des données spatiales à l'usage des sciences sociales, Revue Humanités numériques, numéro « humanités numériques spatialisées », 2021.
- M. Khokhlova, N. Abadie, V. Gouet-Brunet and L. Chen, Learning embeddings for cross-time geographic areas represented as graphs, The 36th ACM/SIGAPP Symposium On Applied Computing (SAC 2021), 22-26 March 2021, South Korea.
- M. Khokhlova, V. Gouet-Brunet, N. Abadie and L. Chen, Recherche multimodale d'images aériennes multi-date à l'aide d'un réseau siamois. Congrès Reconnaissance des Formes, Image, Apprentissage et Perception (RFIAP 2020), Vannes, 23-26 Juin 2020, p. 1-10.

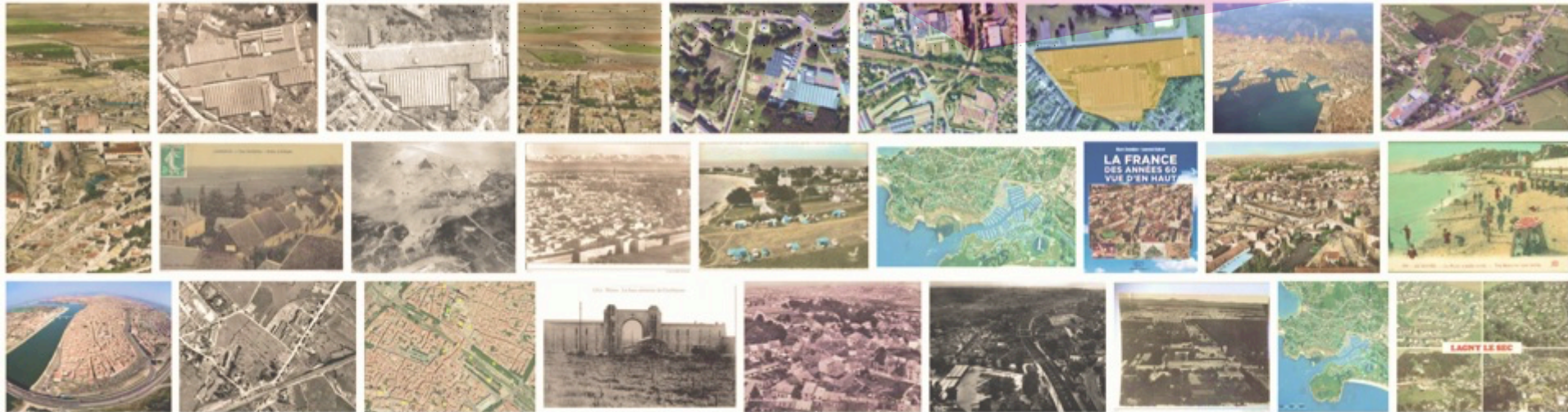
Jeux de données / benchmarks : <http://www.alegoria-project.fr>

Le projet ALEGORIA

<http://www.alegoria-project.fr>

valerie.gouet@ign.fr

florence.clavaud@culture.gouv.fr



Journée d'étude

« Les fonds iconographiques et audiovisuels de la Reconstruction de 1940 aux années 1960 »

08/04/2021