

## Le Rhône aménagé vu du ciel : intérêt des photographies aériennes obliques pour documenter la trajectoire socio-environnementale du fleuve contemporain (1910-1960)

Studying engineered rivers from the sky: benefits of oblique aerial photographs to inform the socio-environmental trajectory of the Rhône River (1910-1960)

Fanny ARNAUD<sup>1</sup>, Nicolas JACOB-ROUSSEAU<sup>2</sup>, Stéphane FRIOUX<sup>3</sup>, Salomé BERTHIER-LAUMOND<sup>1</sup>, Samuel DUNESME<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UMR 5600 EVS - CNRS - ENS de Lyon ([fanny.arnaud@ens-lyon.fr](mailto:fanny.arnaud@ens-lyon.fr))

<sup>2</sup> UMR 5133 Archéorient - Université Lyon 2 ([Nicolas.Jacob@univ-lyon2.fr](mailto:Nicolas.Jacob@univ-lyon2.fr))

<sup>3</sup> UMR 5190 LARHRA - Université Lyon 2 ([Stephane.Frioux@univ-lyon2.fr](mailto:Stephane.Frioux@univ-lyon2.fr))

### RÉSUMÉ

Les photographies aériennes sont un matériel couramment utilisé pour analyser les dynamiques de changement des territoires. Bien que les clichés verticaux soient largement exploités dans les études diachroniques, les clichés obliques, moins connus, offrent une meilleure perception des formes du paysage telles que la topographie, la végétation et les structures anthropiques. Dans le cadre de l'Observatoire Hommes-Milieus Vallée du Rhône, une base de données a été constituée à partir de photographies aériennes obliques du fleuve Rhône (1919-1961), issues du portail « Remonter le temps » de l'IGN. Elle contient environ 200 photographies obliques documentant le fleuve du lac Léman à la mer Méditerranée, enrichies par des métadonnées détaillées et publiées dans une photothèque interactive. Ce travail ouvre de nombreuses perspectives pour des recherches interdisciplinaires sur la trajectoire socio-environnementale du Rhône contemporain, les transformations paysagères induites par les grands aménagements, l'urbanisation et l'industrialisation du corridor fluvial, ou encore sur les aspects patrimoniaux et les usages. Cette base de données offre également des supports pédagogiques inédits pour le grand public et les acteurs des territoires.

### ABSTRACT

Aerial photographs are commonly used to analyze temporal changes of territories. While vertical images are frequent in diachronic studies, lesser-known oblique images offer a better perception of landscape features, such as topography, vegetation and anthropogenic structures. As part of the Rhône Valley Human-Environment Observatory, a database has been built up from oblique aerial photographs of the Rhône river (1919-1961), taken from the IGN "Remonter le temps" portal. It contains some 200 oblique photographs documenting the Rhône from Lake Geneva to the Mediterranean Sea, enriched with detailed metadata and published in an interactive photo library. This work opens up numerous interdisciplinary research perspectives on the socio-environmental trajectory of the contemporary Rhône river, landscape transformations induced by major engineering works, urbanization and industrialization of the fluvial corridor, or heritage aspects and uses. This iconographic database also provides a wealth of educational material for various stakeholders.

### MOTS CLÉS

Aménagements, Géo-histoire, Photographies aériennes obliques, Rhône, Trajectoire socio-environnementale.

River engineering, Geo-history, Oblique aerial photographs, Rhône river, Socio-environmental trajectory.

---

## 1 INTRODUCTION

La photographie aérienne est un support communément utilisé par les scientifiques ou les acteurs de terrain qui cherchent à caractériser les dynamiques des paysages. Disponible dès le début du 20<sup>e</sup> siècle avec le développement de l'aviation, l'imagerie aérienne donne accès à une profondeur temporelle et une résolution spatiale plus importantes qu'avec l'imagerie satellitaire qui s'est développée à partir des années 1970 (Humbert et al., 2013). La prise de vue verticale (orthophotographie) autorise un traitement relativement standardisé des photographies après intégration dans un Système d'Information Géographique (SIG), permettant de mesurer les changements d'unités paysagères au cours du temps. De nombreuses études diachroniques exploitant des photographies aériennes verticales ont ainsi été menées sur des fleuves et rivières à travers le monde, dans le but de caractériser leur trajectoire socio-environnementale et aider à la gestion de ces espaces (Gabrowski et Gurnell, 2016 ; Mould et Fryirs, 2018 ; Seignemartin et al., 2023).

L'essor de l'imagerie aérienne à partir de 1920 a également conduit à de fréquentes acquisitions en vue oblique, en France comme à l'étranger (colonies), avant les campagnes d'images verticales de l'IGN couvrant le territoire national. Ces photographies obliques prises à basse altitude étaient centrées sur des zones spécifiques concernées par des changements importants, dus à la reconstruction et l'urbanisation de la France d'après-guerre (agglomérations, zones industrielles, monuments historiques). Elles étaient destinées principalement à des fins touristiques ou pédagogiques, par le biais de l'édition de cartes postales, de manuels scolaires ou de prospectus (Humbert et al., 2013). Elles ont aussi été utilisées très tôt au Proche-Orient pour la prospection archéologique (Jacob-Rousseau et Geyer, 2019). Cependant, ce matériel reste méconnu et peu exploité dans le cadre d'études diachroniques, contrairement aux photographies verticales (Humbert et al., 2013 ; Hugerot, 2020 ; Gouet-Brunet et al., 2023).

La photographie aérienne oblique offre une meilleure perception des formes paysagères (topographie, structure de la végétation, bâtiments), car l'angle de vue est plus proche de celui de nos yeux. Elle peut également faire l'objet d'un traitement opportuniste, car les nombreux clichés pris sous différents angles donnent à voir l'environnement du site photographié (Jacob-Rousseau et Geyer, 2019). Dans le cas des fleuves et rivières, la photographie aérienne oblique permet ainsi de documenter les formes alluviales et les ouvrages qui jalonnent leur cours.

Cette communication porte sur **une base de données iconographiques composée de photographies aériennes obliques du fleuve Rhône des années 1910 à 1960**, construite en 2024 dans le cadre de l'[Observatoire Hommes-Milieux Vallée du Rhône](#) (CNRS Écologie & Environnement, LabEx DRIIHM). Ce dispositif de recherche interdisciplinaire étudie le Rhône français comme socio-écosystème anthropisé, afin de nourrir la gestion opérationnelle du fleuve. Cette communication concerne la caractérisation et la compréhension de la trajectoire géo-historique. Nous présentons la base de données iconographiques, puis nous discutons ses potentialités.

## 2 MATERIEL ET METHODES

### 2.1 Le portail Remonter le temps de l'IGN

Les fonds de photographies aériennes obliques actuellement disponibles en France sont dispersés au sein de différentes institutions (IGN, Archives nationales, musées, etc. ; Gouet-Brunet et al., 2023). Connus des archivistes, des professionnels du patrimoine ou des historiens, ces fonds restent encore confidentiels pour les autres communautés et pour le grand public. Nous avons choisi dans cette communication d'exploiter un matériel en libre accès mais méconnu : **le fonds de photographies aériennes obliques de l'IGN accessible sur le portail numérique [Remonter le temps](#)**.

Ce portail est connu pour offrir au téléchargement une partie des photographies aériennes verticales qui composent la BD ORTHO Historique® de l'IGN (4,7 millions de clichés au total). Il s'agit d'orthophotographies en noir et blanc ou en couleur qui couvrent la France entière, de 1945 à 2000 (Gouet-Brunet et al., 2023). Fait moins connu, en 2022 le portail s'est enrichi de photographies obliques numérisées provenant de dépôts réglementaires de missions aériennes financées sur fonds publics par l'Inventaire Forestier National, EDF, le cadastre et le ministère de la Reconstruction jusqu'à la fin des années 1980. Ces missions aériennes ont été réalisées principalement par la Compagnie Aérienne Française (CAF) entre 1919 et 1964 au survol de villes de province, d'usines, de carrières, etc. (Gouet-Brunet et al., 2023).

L'utilisateur accède aux images par le menu *Télécharger* du site web (en haut à gauche, Fig.1A), puis en filtrant par clichés obliques. Ceux-ci sont matérialisés sur la carte interactive par leur emprise et un point correspondant au centre de chaque cliché (Fig.1A). Le clic donne accès à la visualisation, au téléchargement et aux métadonnées (Fig.1B) : nom de la mission aérienne, nom du cliché, date de prise de vue au format « année-mois-jour » ; les clichés indiqués « année-01-01 » signifient que seule l'année de prise de vue est connue. Il est à noter que tous les clichés exploités dans ce projet sont des argentiques en noir et blanc, avec une échelle non renseignée et une orientation du nord indiquée à 0°.

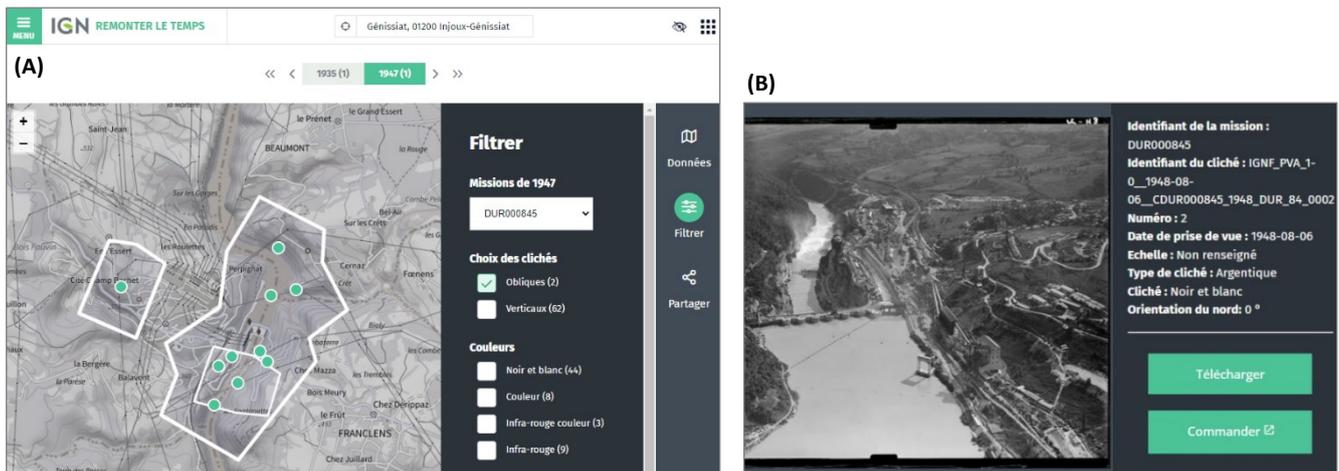


Figure 1 : Extrait du portail *Remonter le temps* de l'IGN au niveau du barrage de Génissiat (Haut-Rhône) : (A) Interface de navigation et filtre des photographies ; (B) Visualisation et téléchargement d'une photographie.

## 2.2 Constitution de la base de données

La carte interactive de *Remonter le temps* a été utilisée pour parcourir le Rhône depuis l'exutoire du lac Léman à Genève jusqu'au delta de Camargue, soit un linéaire de 535 km. L'emprise latérale étudiée varie suivant les secteurs ; elle englobe toutes les photographies obliques montrant le chenal principal du Rhône, ses bras secondaires, ses berges ou les canaux latéraux. Les confluences ont également été couvertes, et le choix a été fait de documenter l'ouvrage (ex. : barrage, pont, canal) situé le plus près de la confluence avec le fleuve, quand des clichés étaient disponibles.

Il est fréquent qu'un site ait fait l'objet de nombreuses missions aériennes obliques entre les années 1910 et 1960, et parfois au cours d'une même année. La base de données provient ainsi de **55 missions aériennes** et elle contient **370 photographies obliques du Rhône du Léman à la mer, prises entre 1919 et 1961**.

Un fichier .csv de métadonnées enrichies a été créé, indiquant pour chaque image : le jour ou l'année de prise de vue ; les coordonnées géographiques du centre de l'image (« point de visée ») ; la commune ; une légende décrivant les éléments structurants du paysage. Le renseignement des légendes a nécessité un travail approfondi de croisement de sources bibliographiques afin de commenter au mieux les formes alluviales photographiées, ainsi que les structures anthropiques et leur évolution (Fig.2).

Les images fournies par l'IGN sont pyramidées pour optimiser l'affichage. Afin de faciliter leur réutilisation, nous les avons dépyramidées en utilisant la bibliothèque géospatiale GDAL. Une fois redimensionnées et légendées, nous les avons publiées dans la [photothèque de l'OHM Vallée du Rhône](#), dans l'album [Photographies aériennes obliques anciennes](#). Les images sont requêttables par mots-clés et via la carte interactive de la photothèque.

## 3 POTENTIEL D'UTILISATION

Cette base de données iconographiques offre de nombreuses perspectives interdisciplinaires :

- Pour comprendre la trajectoire d'évolution hydromorphologique et écologique du Rhône : processus de sédimentation et de végétalisation des casiers Girardon (ouvrages construits au début du 20<sup>e</sup> siècle sur tout le continuum fluvial de Lyon à la mer ; Fig.2A), stratification et maturation de la végétation alluviale ;
- Pour éclairer l'histoire des aménagements du Rhône et de ses affluents : les barrages hydroélectriques, mais aussi la vallée du Rhône comme axe de communication fluvial, ferroviaire, routier (Fig.2B) ;

- Pour comprendre la transformation paysagère profonde induite par les plus grands aménagements et par l'urbanisation et l'industrialisation aux marges des grandes agglomérations, et confronter les photographies aux archives manuscrites (services de la navigation, de l'équipement, agence de l'eau, etc.) ;
- Pour les aspects patrimoniaux et architecturaux du paysage bâti, voire pour la caractérisation des usages de certains lieux visibles sur les clichés pris à basse altitude ;
- Pour la possibilité d'appliquer des traitements quantitatifs sur les photographies obliques intégrées dans un SIG ;
- Pour offrir des supports pédagogiques inédits pour les étudiants, le grand public et les acteurs des territoires, notamment des vues des casiers Girardon à différents stades de remplissage sédimentaire.

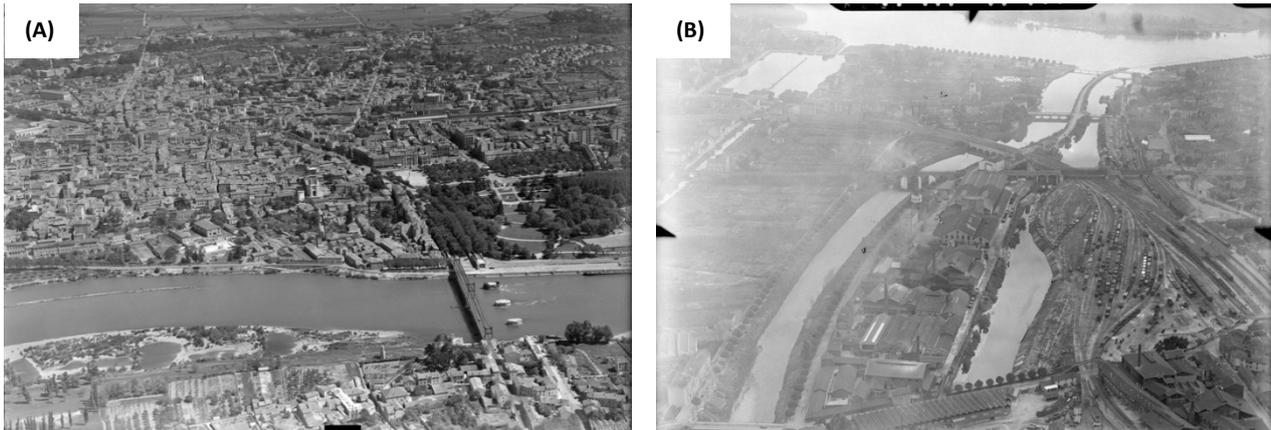


Figure 2 : Exemples de photographies aériennes obliques constituant la base de données : (A) Vue aérienne du Rhône à Bourg-lès-Valence depuis Guilhaud-Granges (vue vers le sud-est). Au premier plan, des casiers Girardon en cours de remplissage sédimentaire. Le pont routier en pierre a été détruit pendant la Seconde Guerre Mondiale. Une passerelle provisoire est édifée en 1946, avant la construction du pont Frédéric Mistral en 1967 ; (B) Vue aérienne de la confluence Rhône-Gier à Givors (vue vers l'est). De droite à gauche de l'image, la gare d'eau au niveau du ruisseau du Merdary, le Gier, et le canal de Givors et le bassin qui seront comblés dans les années 1960 avec la construction de l'autoroute A7.

## BIBLIOGRAPHIE

- Gouet-Brunet V., Abadie N., Besson S., Bouillon M. E., Charbonnier P., et al., 2023. Indexation et recherche d'images multimodales dans le projet ALEGORIA : méthodes et outils pour croiser les sources iconographiques de la Reconstruction. In B. Labidurie & C. Palant (éds.), *Les archives iconographiques et audiovisuelles de la Reconstruction en France, de 1940 aux années 1960*. Publications des Archives nationales.
- Grabowski R. C., Gurnell A. M., 2016. Using historical data in fluvial geomorphology. In G. M. Kondolf & H. Piégay (éds.), *Tools in Fluvial Geomorphology*. John Wiley & Sons, Chichester, UK, p. 56–75.
- Hugerot T., 2020. *Trajectoires socio-environnementales des cônes de déjection torrentiels en vallée de Maurienne depuis la fin du Petit Âge Glaciaire*. Thèse de géographie, Université de Savoie-Mont-Blanc.
- Humbert A., Courtot R., Renard C., 2013. Les paysages lus du ciel. De l'intérêt de la photographie aérienne oblique. *Méditerranée*, 120: 111–126.
- Jacob-Rousseau N., Geyer B., 2019. La campagne autour de Ras Shamra vue au travers des documents d'archive, de la fin du XVII<sup>e</sup> siècle au début du XXI<sup>e</sup>. In V. Matoian (dir.), *Archéologie, patrimoine et archives. Les fouilles anciennes à Ras Shamra et à Minet el-Beida II*. RSO XXVI, Leuven, p. 191–221.
- Mould, S. Fryirs, K., 2018. Contextualising the trajectory of geomorphic river recovery with environmental history to support river management. *Appl. Geogr.*, 94: 130–146.
- Seignemartin G., Mourier B., Riquier J., Winiarski T., Piégay H., 2023. Dike fields as drivers and witnesses of twentieth-century hydrosedimentary changes in a highly engineered river (Rhône River, France). *Geomorphology*, 431, 108689.