

Produire automatiquement des orthophotos du XXème siècle : évaluation et maturation de la chaîne HIATUS

Célestin Huet

IGN/DSI/SIMV/DAI

28 mars 2024



Plan

1 Introduction

2 Maturation

3 Innovation

4 Perspectives

SIMV

- Service Innovation Maturation et Valorisation
- Une des missions : évaluer les travaux de la recherche pour une éventuelle mise en production

Hiatus

- Projet ANR (2019-2024) d'Arnaud Le Bris
- Produit des orthos vraies
- Géoréférencement précis de l'ordre du mètre
- Chaîne de traitement quasi automatique



Introduction
○○○●○○○

Maturation
○○○○○○○○

Innovation
○○○○○○○

Perspectives
○○



Figure – Alsace 1979



Figure – Alsace 1979



Figure – Alsace 1979

Intérêt pour l'IGN

L'IGN possède un fond important d'images aériennes :

- Acquisitions depuis 1919
- France métropolitaine mais aussi DOM-TOM
- Plus de 26000 plans de vol et 3 millions d'images numérisées

La production de l'ortho historique

- Une couverture France entière 1945-1965 disponible
- Deux autres couvertures en cours de production (années 70 et années 80)
- La chaîne actuelle nécessite de nombreuses opérations manuelles

Plan

1 Introduction

2 Maturation

3 Innovation

4 Perspectives

Mise au propre du code

- Ajout de commentaires
- Création de fichiers rapports et de messages d'alertes
- Données permettant de contrôler le déroulement du chantier

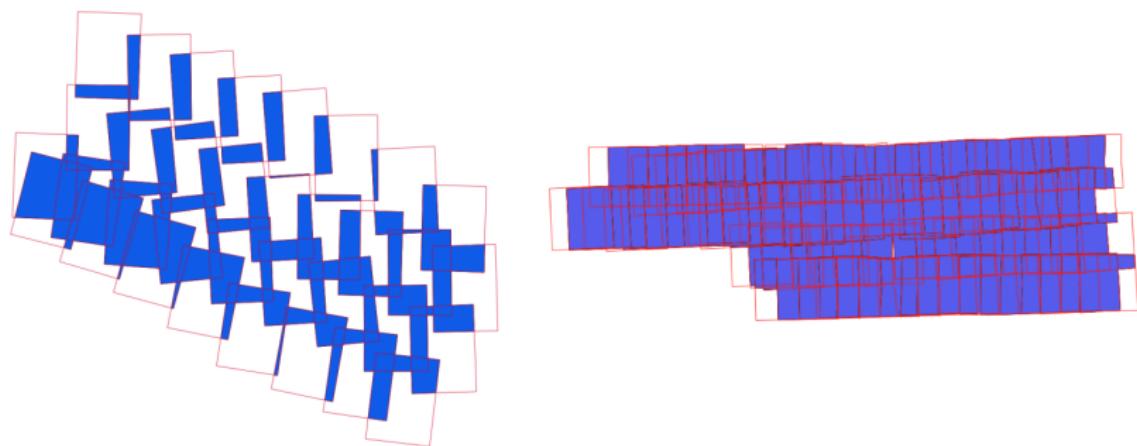


Figure – Recouvrement

Recherche des repères de fond de chambre

- Une des deux opérations manuelles de Hiatus
- Entraînement d'un détecteur d'objet YOLO pour retrouver automatiquement les cibles

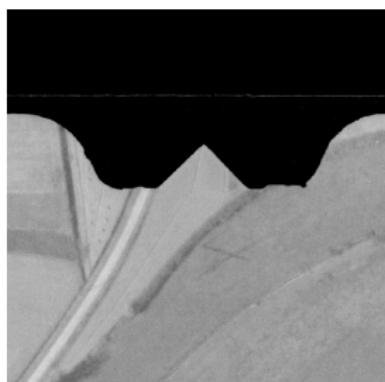
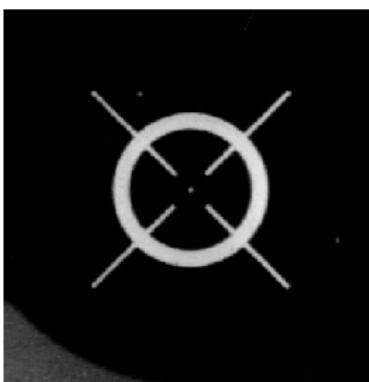


Figure – Trois types de repères de fond de chambre

Recherche de points d'appuis

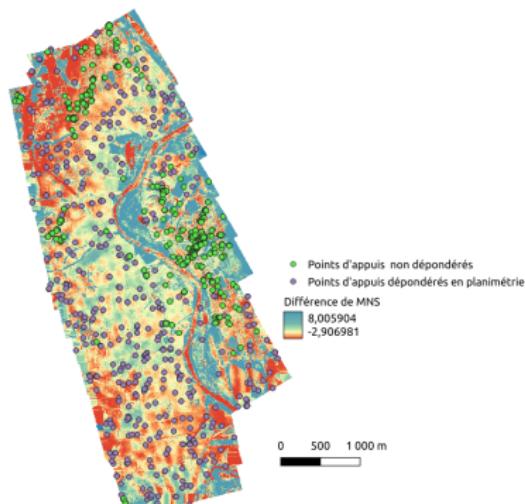
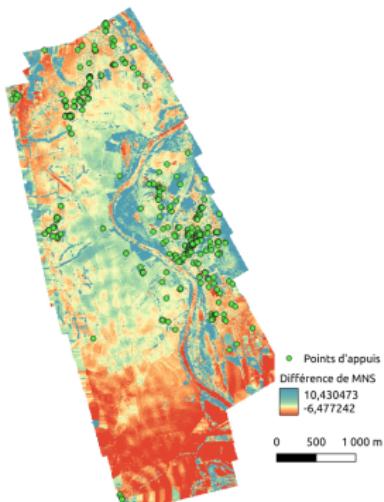
- Différents algorithmes testés : Aubry, SuperGlue, LoFTR, Disk
- Aubry : le plus performant mais aussi le plus lent
- SuperGlue : plus rapide mais seulement dans les zones bâtis



Figure – Points d'appuis trouvés par Aubry

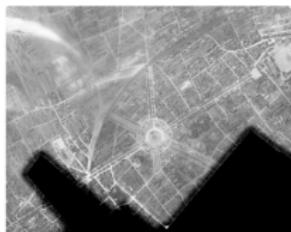
Filtrage des points d'appuis

- Conservation des points dans le bâti
- Suppression des points dans la forêt et l'eau
- Conservation en altimétrie des autres points



Remonter le temps

- Par défaut, la recherche de points d'appuis se fait sur la BD Ortho actuelle
- Possibilité de rechercher des points d'appuis sur des chantiers déjà calculés



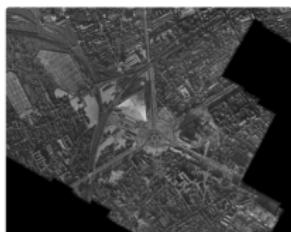
La Défense 1921



La Défense 1950



La Défense 1960



La Défense 1963



La Défense 1971



La Défense 1983

Ortho sur MNT

- Possibilité de créer une ortho sur MNT
- Permet d'éviter le bruit du MNS et le dévers



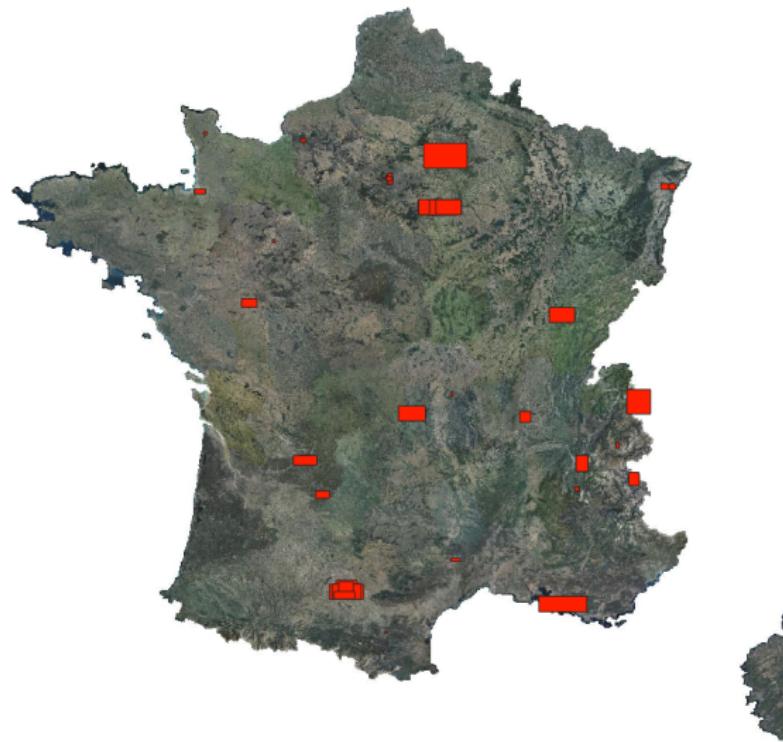
Ortho vraie (Château de Courteille, 1926)



Ortho sur MNT

Divers chantiers testés

- Plus de 60 chantiers disponibles



Plan

1 Introduction

2 Maturation

3 Innovation

4 Perspectives

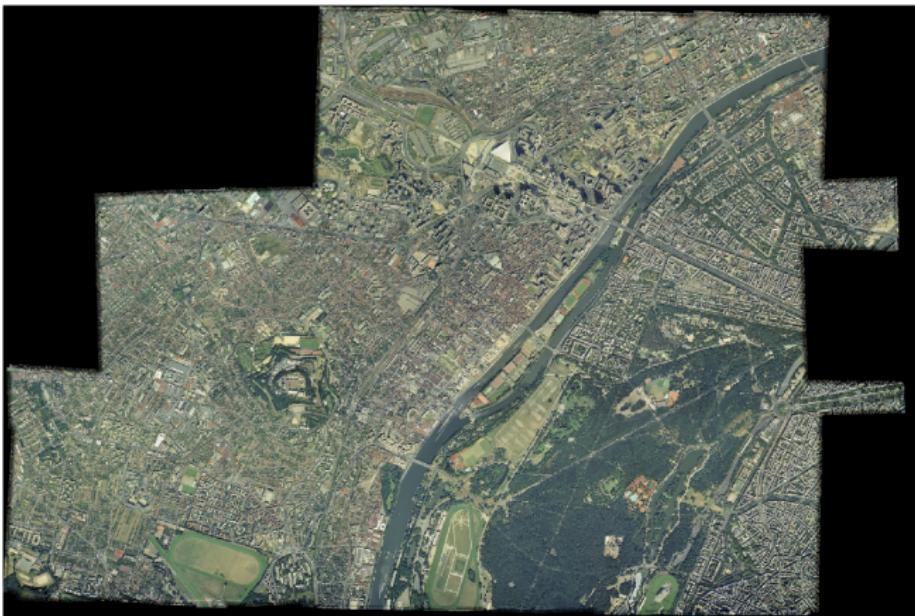


Figure – La Défense 1985 RVB

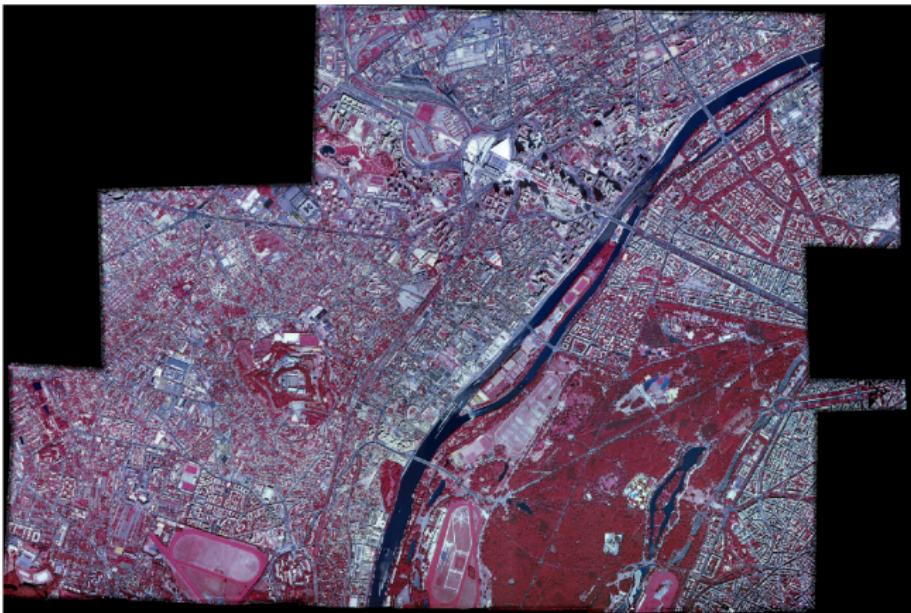


Figure – La Défense 1985 IRC



Figure – Application du modèle COSIA FPN sur un chantier de La Défense (1985) existant en RVB et en IRC



Figure – Colorisation d'une ortho ancienne : Provins 1978

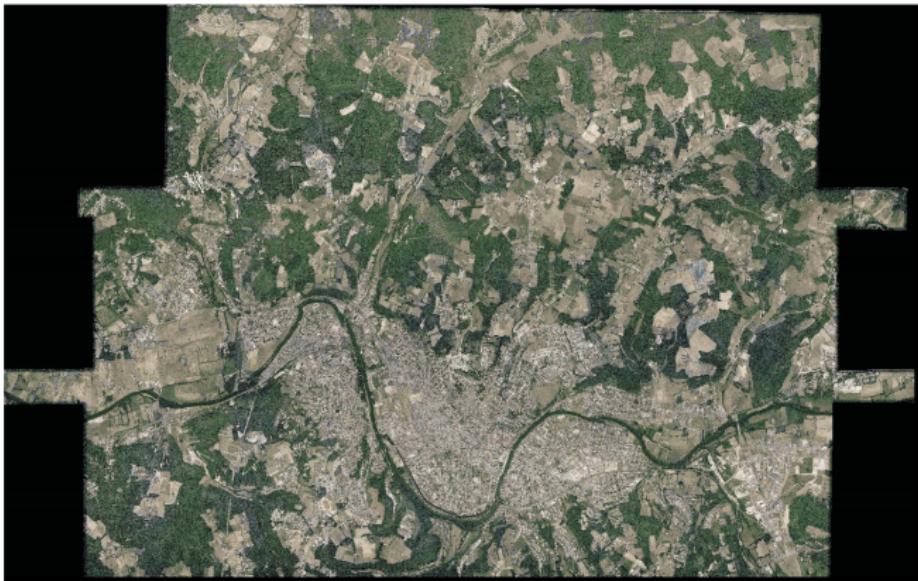


Figure – Colorisation : modèle entraîné à partir du jeu d'entraînement Flair



Figure – Colorisation : modèle entraîné à partir du jeu d'entraînement Flair

Plan

1 Introduction

2 Maturation

3 Innovation

4 Perspectives

Perspectives

Pour le moment, deux débouchés sont envisagés :

- Utilisation de Hiatus par le SIS pour la production de l'ortho historique
- Ouverture du code et des fichiers de métadonnées à l'extérieur de l'IGN et en faire un commun