

Bridging rivers and floodplains: Restoration efforts to improve lateral connectivity



Agència Catalana
de l'Aigua



Relier les rivières et les plaines inondables: Efforts de restauration pour améliorer la connectivité latérale

García, Evelyn^{1*}; Buendia, Cristina^{1*}; Bardina, Mònica¹; Rovira, Albert¹; Munné, Antoni¹

¹Agència Catalana de l'Aigua (Catalan Water Agency)

*Corresponding authors: Evelyn Garcia (Evelyn.garcia@gencat.cat); Cristina Buendia (cristinabuendia@gencat.cat)

Introduction

Human interventions—such as damming, channelization, and gravel extraction—have disrupted natural connections between river channels and floodplains, especially under the pressures of climate change and persistent drought. In Catalonia, widespread **riverbed incision** and **sediment deficits** threaten both ecological integrity and hydromorphological balance. This poster presents two restoration projects on the Ter River (Catalonia) aimed at reversing these trends. Together, these efforts seek to **restore sediment dynamics**, **improve lateral connectivity**, **enhance ecological function**, and build resilience in a heavily modified river system.

Les interventions humaines—telles que la construction de barrages, la canalisation des cours d'eau et l'extraction de graviers—ont profondément perturbé les connexions naturelles entre les rivières et leurs plaines inondables. Ces perturbations sont accentuées par le changement climatique et les épisodes de sécheresse prolongée. En Catalogne, l'incision généralisée des lits fluviaux et le déficit sédimentaire menacent l'intégrité écologique et l'équilibre hydromorphologique des rivières. Ce poster présente deux projets de restauration menés sur le fleuve Ter, en Catalogne. Ces actions visent à rétablir la dynamique sédimentaire, à améliorer la connectivité latérale, à renforcer les fonctions écologiques et à accroître la résilience d'un système fluvial fortement modifié.

The Ter River

- Originates in the Eastern Pyrenees and drains an area of approximately 3,000 km², flowing into the Mediterranean Sea.
- Includes three mid-basin reservoirs—Sau, Susqueda, and El Pastoral.
- Since the late 19th century, human activities have disrupted the sediment balance.
- These impacts have caused severe channel incision, loss of sedimentary features (e.g., lateral and central bars), and floodplain disconnection. In some sections, the river now flows over exposed bedrock.
- Vegetation encroachment into the channel has narrowed the river, stabilized its altered morphology, and reduced habitat diversity

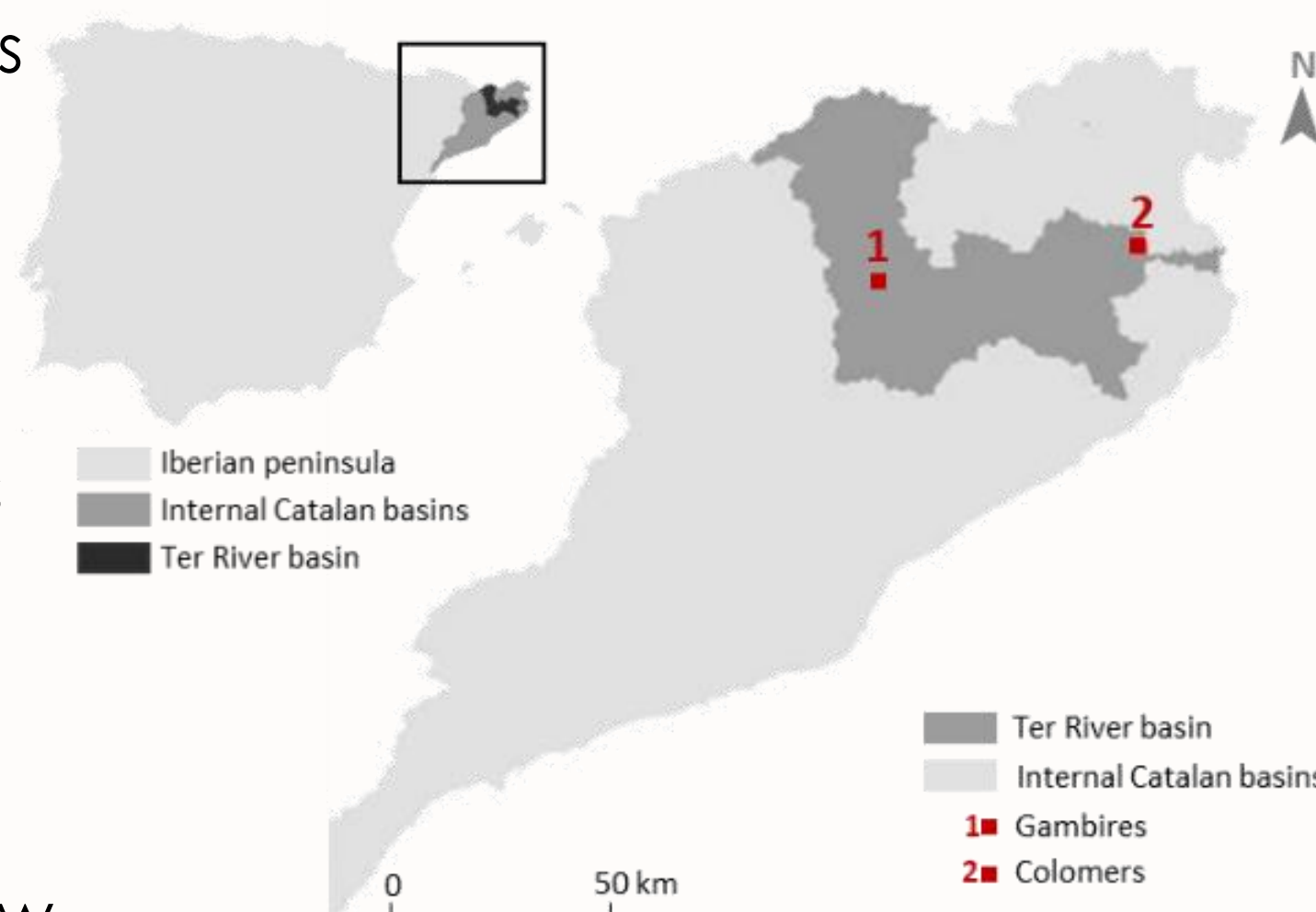
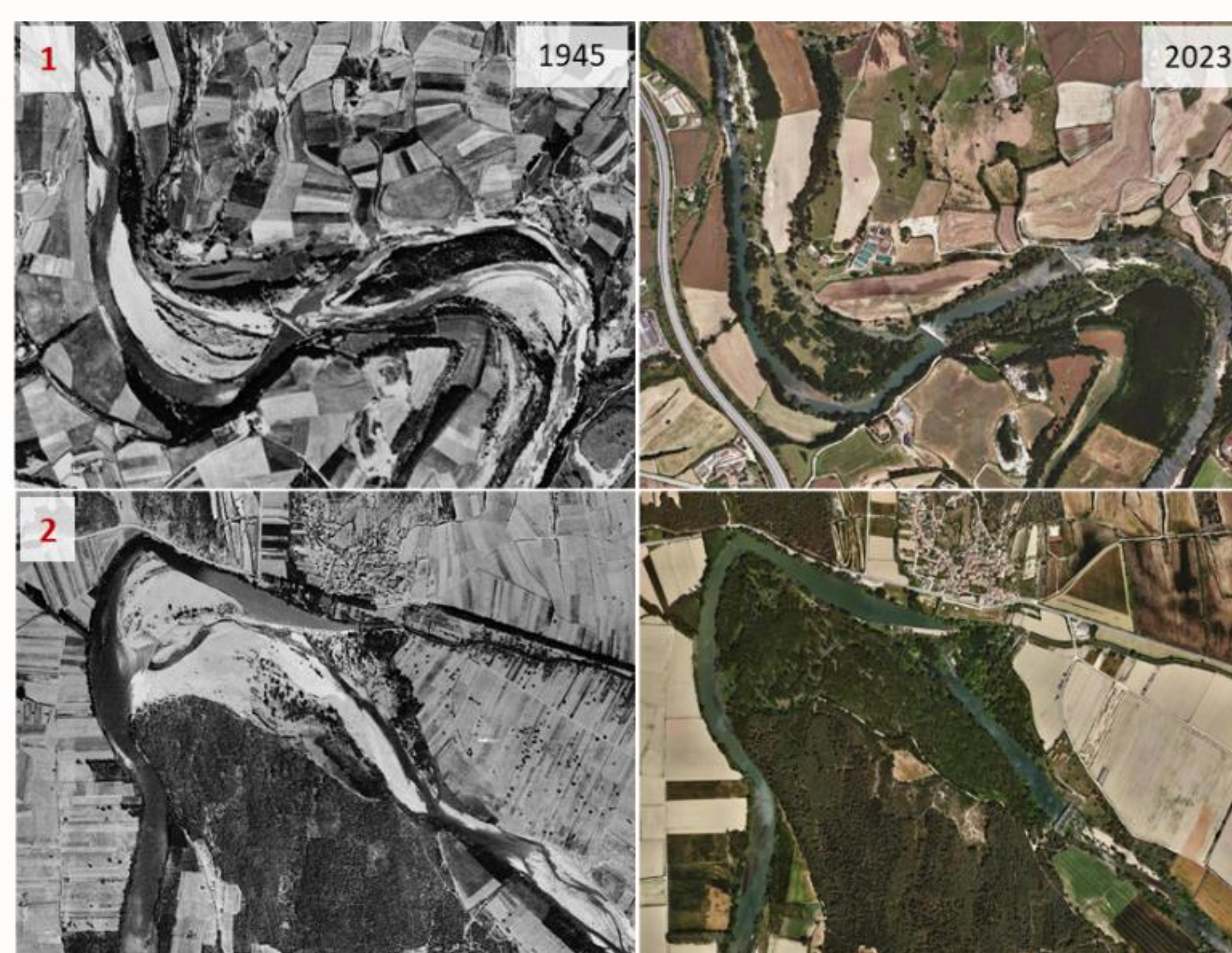


Figure 1. Location of the Ter River basin within the Internal Catalan basin. The numbers indicate the location of the two restoration projects implemented in the Ter River basin (1: Gambires island; 2: Colomers meander).



- Prend sa source dans les Pyrénées orientales et draine une superficie d'environ 3 000 km², s'écoulant vers la mer Méditerranée.
- Comprend trois réservoirs en amont médian : Sau, Susqueda et El Pastoral.
- Depuis la fin du XIX^e siècle, les activités humaines ont perturbé l'équilibre sédimentaire.
- Ces impacts ont provoqué une incision sévère du lit, la disparition d'éléments sédimentaires (barres latérales et centrales) et une déconnexion de la plaine inondable. Dans certaines sections, la rivière s'écoule désormais sur la roche mère à nu.
- L'envahissement végétal du lit a réduit la largeur de la rivière, stabilisé sa morphologie altérée et diminué la diversité des habitats

Study case #1 – Gambires and El sorral islands

Objective Restore hydrodynamics and lateral connectivity in two fluvial islands and rehabilitate riparian habitats

Gambires Island

The secondary channel was reconnected to improve flow complexity, restore incision-affected areas, and raise groundwater levels.

- **Sediment removal** to lower Gambires Island, increased flood frequency and improve groundwater interaction.
- **Sediment reuse strategy**:
 - $\phi > 64$ mm: for gravel injection upstream to counteract channel incision and enhance lateral connectivity.
 - $\phi < 64$ mm: returned to the excavated areas.
- **Invasive species removal** (*Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo*)
- **Native species planting**: *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Salix* sp.



El Sorral island

- A **weir was removed** to restore natural river connectivity and dynamics.
- A **passive restoration approach** was applied, allowing natural processes to re-shape channel features



Île des Gambires

- La **reconnexion du canal secondaire** a permis de diversifier les écoulements, restaurer les zones incisées et remonter la nappe phréatique.
- **Abaissement topographique** de l'île par enlèvement de sédiments pour augmenter la fréquence des crues et favoriser les échanges nappe-rivière.
- **Gestion des sédiments** : $\phi > 64$ mm: réinjectés en amont pour limiter l'incision du lit et améliorer la connectivité latérale. $\phi < 64$ mm: remplacés dans les zones excavées
- **Éradication d'espèces invasives** (*Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo*) suivie de **plantation d'espèces natives**: *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Salix* spp.

Île du Sorral

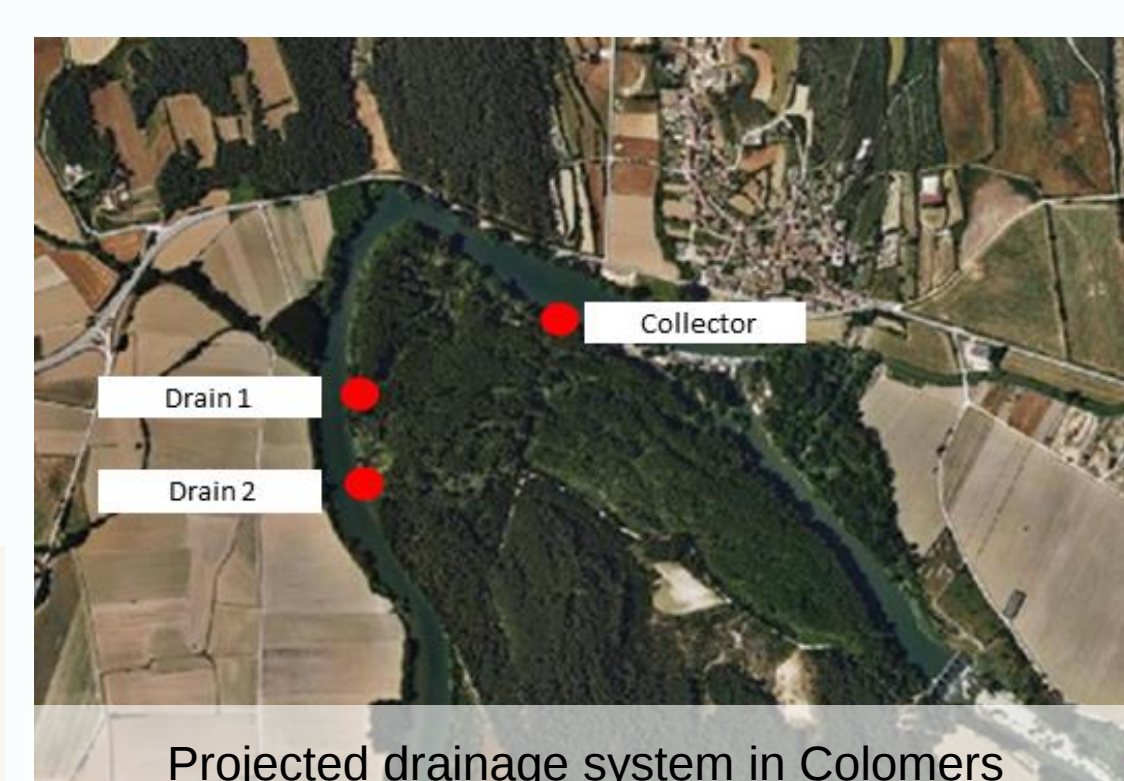
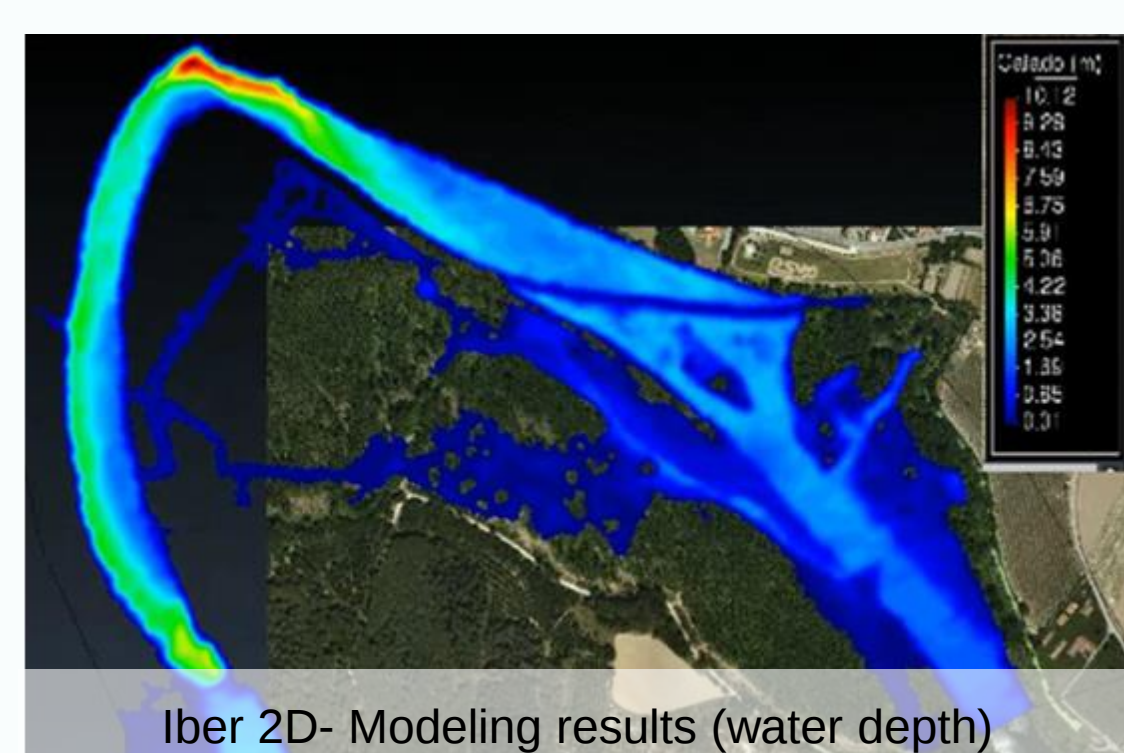
- Un **seuil a été supprimé** pour rétablir la connectivité et la dynamique naturelles de la rivière.
- Une approche de **restauration passive** a été adoptée, permettant aux processus naturels de remodeler les formes du chenal.

Study case #2 – Colomers meander

Objective Improve river connectivity by restoring the lower terrace system on the right bank of the Colomers meander

- **Hydraulic modeling** with IBER 2D¹ guided the evaluation and design of alternatives.
- Improved **lateral connectivity** through a drainage system and a collector within the embankment.
- Increased habitat **structural complexity**.
- Enhanced native **riparian vegetation**:
 - Clearing of *Populus* sp. plantations.
 - Removal of non-native species: *Arundo donax*, *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia*.
 - Planting of *Salix* sp.

This project is framed within a fluvial stewardship agreement between the Catalan Water Agency (ACA) and the Ter Consortium.



Méandre de Colomers

- Modélisation hydraulique avec IBER 2D ayant guidé l'évaluation et la conception des alternatives.
- Amélioration de la connectivité latérale via un système de drainage et un collecteur intégré à la digue.
- Complexité structurelle des habitats renforcée.
- Renforcement de la végétation rivulaire autochtone :
 - Défrichage des plantations de *Populus* sp.
 - Élimination des espèces exotiques : *Arundo donax*, *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia*.
 - Plantation de *Salix* sp.

Additional information

Aerial footage of Gambires
During works:



After project completion:



Scan me