



**HAL**  
open science

## Facteurs potentiels de contrôle des patrons de sédimentation des casiers Girardon

Bianca Raeppe, Hervé Piégay, Evelyne Franquet

► **To cite this version:**

Bianca Raeppe, Hervé Piégay, Evelyne Franquet. Facteurs potentiels de contrôle des patrons de sédimentation des casiers Girardon. ENS de Lyon; CNRS; Aix-Marseille Université. 2015. hal-04549581

**HAL Id: hal-04549581**

**<https://hal.science/hal-04549581>**

Submitted on 17 Apr 2024

**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.

Copyright

## Facteurs potentiels de contrôle des patrons de sédimentation des casiers Girardon

### Résumé :

Cette étude repose sur les travaux doctoraux de Bianca Räßple portant sur l'« Etude de la sédimentation des casiers Girardon : approche historique pour une évaluation des potentialités écologiques » (allocation doctorale du LabEx DRIHM). Les travaux présentés ici ont permis de finaliser deux typologies basées sur la morphologie / topographie actuelle ainsi que la dynamique historique d'atterrissement des casiers Girardon. Les analyses comparatives fournissent également des éléments additionnels pour l'établissement d'un schéma synthétisant les facteurs potentiels de contrôle des patrons d'atterrissement. La morphologie des dépôts est très variable selon les tronçons étudiés (Pierre-Bénite, Péage-de-Roussillon, Montélimar et Donzère-Mondragon), mais également au sein de chaque tronçon, à l'échelle « inter-casier ». De fait, les facteurs de contrôle interagissent à plusieurs échelles ; les conditions locales régissant la connexion des casiers au chenal, ainsi que semble-t-il, la rugosité liée à l'installation de la végétation ligneuse, jouent un rôle majeur.

### Objectifs du projet et mise en contexte :

Les endiguements du Rhône réalisés à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle pour faciliter la navigation (Girardon, 1894) ont été efficaces. Avec les aménagements hydro-électriques du 20<sup>ème</sup> siècle, ils ont causé de fortes modifications du fleuve sur plusieurs centaines de kilomètres. La largeur du chenal a été réduite en provoquant un exhaussement des marges par sédimentation (Fruget et Michelot, 1997). Les travaux de restauration envisagés sur le Rhône dans le cadre de la DCE soulèvent des questions sur le fonctionnement hydro-sédimentaire et écologique des casiers Girardon ainsi que les risques en termes de pollution.

Les premiers travaux conduits dans le cadre de la thèse ont pu apporter des éclairages par rapport aux patrons de sédimentation à large échelle.

L'objectif de l'étude présentée ici est :

- d'affiner l'analyse des patrons de sédimentation pour mieux comprendre la variabilité des conditions de dépôt,
- d'identifier les facteurs potentiels qui contrôlent les processus de sédimentation à l'échelle locale.

### Contacts :

Bianca RÄPPLÉ<sup>(1)</sup>, Hervé PIEGAY<sup>(1)</sup>, Evelyne FRANQUET<sup>(2)</sup>

(1) Université de Lyon, UMR-CNRS 5600 EVS, ENS de Lyon, [bianca.raepple@ens-lyon.fr](mailto:bianca.raepple@ens-lyon.fr), [herve.piegay@ens-lyon.fr](mailto:herve.piegay@ens-lyon.fr)

(2) Université d'Aix-Marseille, UMR-CNRS 7263 IMBE, [evelyne.franquet@imbe.fr](mailto:evelyne.franquet@imbe.fr)

## Méthodologies :

### **Analyse des patrons spatio-temporels d'atterrissement**

Dans un premier temps, les surfaces atterries actuelles des casiers Girardon de 4 secteurs court-circuités : Pierre-Bénite (PBN), Péage-de-Roussillon (PDR), Montélimar (MON) et Donzère-Mondragon (DZM), ont été étudiées. Cette analyse repose sur l'interprétation d'orthophotographies (source : IGN) des années 2000 (PBN : 2008, PDR : 2006/7/9, MON : 2006/7, DZM : 2006/7/9). En outre, des paramètres topographiques ont été extraits d'un MNT construit à partir de données LiDAR (Light Detection And Ranging) (Džubáková *et al.*, 2015). Pour établir une typologie morphologique et topographique des conditions actuelles des dépôts de sédiment, une analyse en composantes principales centrée normée, suivi par une classification ascendante hiérarchique, ont été effectuées sur 263 casiers. Dans un deuxième temps, une analyse de la dynamique de l'atterrissement des casiers des quatre secteurs a été effectuée. Dans ce but, les données planimétriques actuelles décrites dans le paragraphe ci-dessus ont été complétées par les résultats d'une photo-interprétation des premières prises de vue aériennes disponibles (source : IGN, PBN : 1945, PDR : 1948/9, MON : 1946, DZM : 1947). Cela a permis de décrire l'atterrissement suite à la construction des digues (état d'environ 50 ans après construction). Pour DZM, une analyse plus fine de l'évolution a été réalisée en intégrant deux dates complémentaires (en 1954/5, juste après la mise en débit réservé, ainsi qu'en 1976).

### **Analyse de facteurs potentiels de contrôle**

L'approche comparative nous permet dans un troisième temps d'identifier et de hiérarchiser des facteurs potentiels de contrôle de l'atterrissement. Plusieurs échelles ont été considérées, notamment la comparaison des secteurs selon leur position amont-aval, la comparaison des casiers individuels au sein de chaque secteur, et des conditions à l'intérieur des casiers.

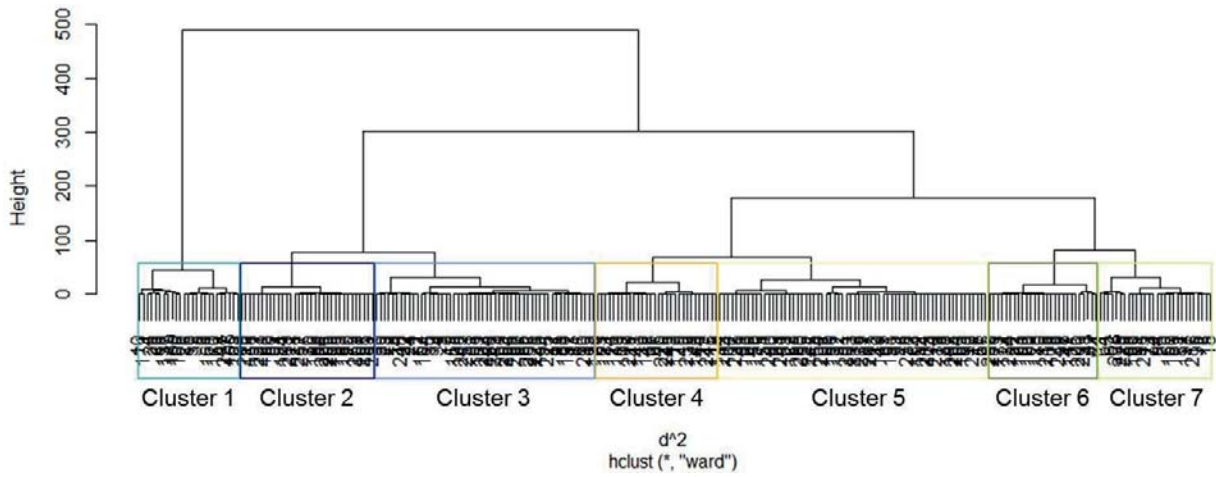
## Principaux résultats :

### **Patrons spatio-temporels d'atterrissement**

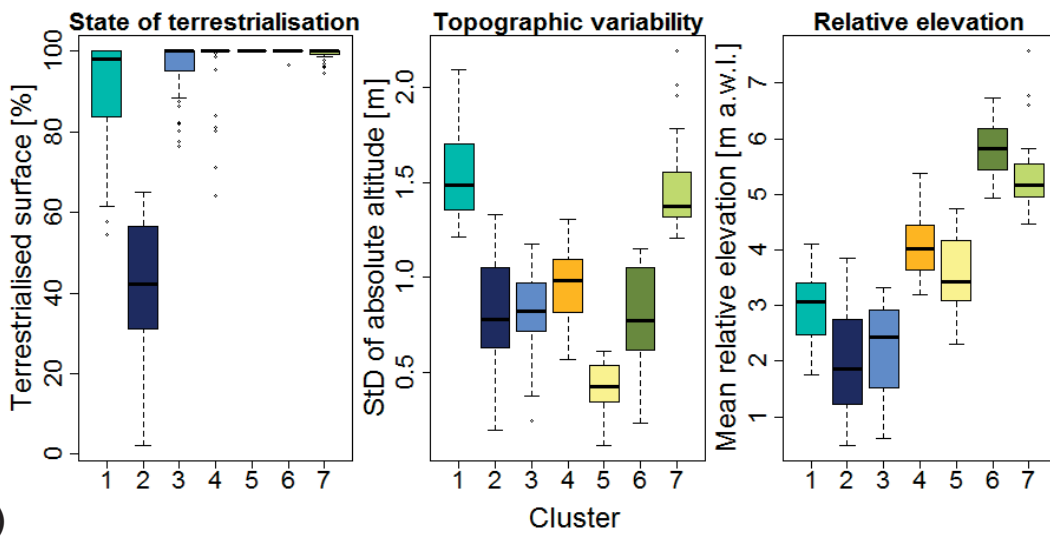
La Figure 1 synthétise les résultats de l'ACP et de la classification qui décrivent la diversité morphologique / topographique actuelle des casiers. Les axes 1, 2 et 3 de l'ACP représentent respectivement 49.17%, 32.58% et 18.24% de l'inertie totale. Sept types de casiers ont été distingués, qui varient en fonction du taux d'atterrissement, de la variabilité topographique et de l'altitude relative à la ligne d'eau à un débit de 100 m<sup>3</sup>/s (fig. 1A et 1B). Une cartographie de cette typologie au sein des secteurs révèle l'importance des phénomènes locaux, avec des lots de casiers montrant des patrons similaires (fig. 1C). Si la variabilité locale est forte, on n'observe en revanche pas d'organisation longitudinale des types identifiés. Les taux planimétriques d'atterrissement varient significativement entre les 4 secteurs à l'état actuel (test de Kruskal-Wallis chi-squared = 49.77, df = 3, p < 0.001) ainsi que dans les années 1940 (test de Kruskal Wallis, Kruskal-Wallis chi-squared = 58.50, df = 3, p < 0.001). Tandis que dans les années 1940 la variabilité est surtout liée à des taux de remplissage plus élevés de MON (test de Mann-Whitney entre MON et chacun des autres secteurs, p < 0.001 ; test de Mann-Whitney entre PDR et DZM, p < 0.05), la situation actuelle est plus complexe (test de Mann-Whitney entre PBN et PDR, PBN et DZM, PDR et MON, MON et DZM, p < 0.001 ; test de Mann-Whitney entre PDR et DZM, p < 0.05). Plusieurs dynamiques d'atterrissement ont été identifiées pour les casiers de DZM. Il existe ainsi des casiers (aquatiques ou terrestres) qui n'ont pas significativement changé d'état, tandis que d'autres montrent une évolution au cours du temps, avec des trajectoires également très variables.

### **Facteurs potentiels de contrôle**

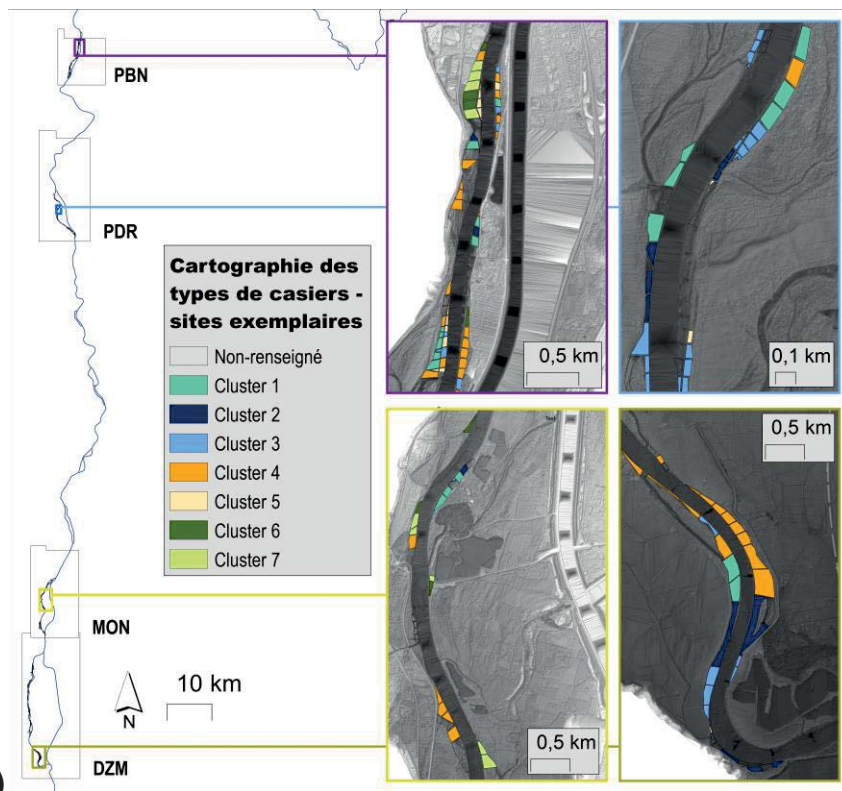
Un schéma des facteurs potentiels de contrôle, agissant à plusieurs échelles spatiales sur l'atterrissement des casiers, a été établi. L'approche comparative nous a permis de cibler les conditions locales, notamment la connexion au chenal, comme facteur clé de contrôle de l'atterrissement. Dans ce cadre, l'incision semble jouer un rôle important, ainsi que potentiellement l'effet de la végétation sur la rugosité, ce qui reste encore à confirmer.



A)



B)



C)

**Figure 1 :** Typologie des casiers Girardon. Résultats d'une ACP et d'une classification des casiers fondées sur trois indicateurs morphologiques. A) Dendrogramme des clusters. B) Comparaison des 7 clusters en fonction des 3 indicateurs. C) Cartographie des types morphologiques à l'échelle de quelques casiers Girardon.

## Perspectives :

Quelques analyses complémentaires sont encore prévues afin d'exploiter des données existantes pour affiner les présents résultats :

- Une approche géomatique pour caractériser les patrons d'atterrissement à l'intérieur des casiers
- Le croisement des données physiques présentées et de la composition et la structure de la végétation sera effectué.

## Plus-value pour les praticiens :

Tandis que des actions de restauration en lien avec les aménagements Girardon sont maintenant en cours, la sélection des casiers ainsi que l'approche de restauration (démantèlement complet, reconnexion, creusement, déforestation...) restent des choix difficiles. Nos travaux, en lien avec ceux de l'équipe de E. Franquet et P. Marmonier sur le fonctionnement écologique des casiers aquatiques, le projet de J. Stella et V. Matzek sur la ripisylve, ainsi que les travaux conduits dans le cadre de l'axe 2 de l'Observatoire des Sédiments du Rhône sur la contamination potentielle des sédiments (OSR3 et OSR4) fournissent des éléments factuels permettant d'établir un état initial robuste préalable aux travaux de restauration en intégrant mieux les bénéfices potentiels en terme de recharge sédimentaire et d'écologie ainsi que les risques en terme de relargage de contaminants.

## Références :

- Džubáková K, Piégay H, Riquier J & M Trizna (2015) Multi-scale assessment of overflow-driven lateral connectivity in floodplain and backwater channels using LiDAR imagery. Hydrological Processes 29:2315–2330.*
- Fruget JF & JL Michelot (1997) Dérives écologiques et gestion du milieu fluvial rhodannien. Revue de géographie de Lyon 72(1):35–48.*
- Girardon H (1894) L'amélioration des rivières en basses eaux. VIème Congrès International de Navigation Intérieure. La Haye, 85 p.*

