

Analyse des facteurs hydrologiques et biogéomorphologiques encadrant la nidification des oiseaux du lit mineur de la Loire moyenne

Analysis of hydrological and biogeomorphological factors impacting the nesting birds of the active bed (middle Loire River – France)

Baptiste JEANNEY¹, Mariya DONCHEVA¹, Stéphane GRIVEL^{2, *},
Emmanuèle GAUTIER¹, Nicolas POINTECOUTEAU³

¹ Université Panthéon-Sorbonne Paris1 - Laboratoire de géographie physique
CNRS UMR 8591 - France - bptiste.jeanney@gmail.com

² Ministère de la Transition écologique et solidaire - Direction de l'eau et de la biodiversité & Université d'Orléans - France - stephane.grivel@developpement-durable.gouv.fr

³ Réserve naturelle nationale du Val de Loire - France

* Auteur correspondant

RÉSUMÉ

Les changements environnementaux récents sur le cours de la Loire influencent directement la nidification des espèces aviaires du lit mineur (Sterne pierregarin, Sterne naines, Petit gravelot, Chevalier guignette, Cédicnème criard...). L'évolution des processus biogéomorphologiques qui affectent les bancs alluviaux est ici étudiée. Nous montrons par exemple que le processus de végétalisation du lit se poursuit entre 2005 et 2015. Cette dynamique, associée à l'incision du lit, participe à la diminution des surfaces sableuses habitables, de l'ordre de 14 % sur cette période. Nous avons également recours à l'utilisation de données hydrologiques afin de montrer l'évolution de la vulnérabilité des espèces face aux crues et aux étiages. Les premières preuves d'un changement profond de l'habitat favorable à la mise en place d'un piège écologique sont ici présentées. Cette analyse appuie les orientations de conservation et de suivi scientifique d'une réserve naturelle nationale fluviale (plan de gestion) et propose un cadre d'analyse sur les relations avifaune-dynamique fluviale.

ABSTRACT

Recent environmental changes on the Loire River have impacted the nesting birds of the active bed. We study the evolution of biogeomorphological process. We show that the vegetation growth is persistent between 2005 and 2015. The reduction of the alluvial bars associated with the main channel incision, enhance the diminution of the surface of potential nesting site (-14% on this period). Moreover, we use hydrological data to show the increasing vulnerability of the nesting species to the submersion risk and to the low-water flow. We demonstrate the first evidence of the creation of an ecological trap due to a strong modification of the habitat. Finally, our research has an operational dimension. It proposes some methodological applications and conceptual approaches for the management of a fluvial natural reserve: conservation and scientific monitoring guidelines, methodological and conceptual applications linking birds and fluvial dynamics.

MOTS CLES

Loire, avifaune nicheuse, bancs sableux, habitat, changement climatique, gestion.

1 ENJEUX DE QUALITE ET D'EVOLUTION DES HABITATS

La Réserve naturelle nationale du Val de Loire a été créée sur un tronçon de 20 km de long de la Loire moyenne dominé par un style fluvial en anabranches et composé de très nombreuses îles boisées. Les bancs alluviaux (sablo-caillouteux) structurent ce paysage fluvial d'un grand cours d'eau et représentent des lieux de reproduction pour certaines espèces d'oiseaux. Dans quelle mesure la modification des facteurs hydrologiques et biogéomorphologiques de l'évolution des bancs altère-t-elle la qualité de l'habitat de l'avifaune nicheuse ? Comment intégrer ces enjeux dans le plan de gestion décennal (2017-2027) d'une réserve naturelle fluviale ?



Figure 1. Localisation de la réserve naturelle et paysage fluvial associé au style en anabranches de la Loire moyenne (photographie réalisée depuis un multi-rotor – mission S. Grivel & B. Chagny, Kap-Archéo, oct.2017)

1.1 Les espèces nicheuses des bancs alluviaux

La communauté aviaire du lit mineur, utilisant les bancs alluviaux comme habitat, est composée majoritairement de Laridés et de Limicoles : Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*), Sterne naine (*Sternula albifrons*), Petit gravelot (*Charadrius dubius*), Chevalier guignette (*Actitis Hypoleucos*), Cédicnème criard (*Burhinus oedicephalus*). Ces espèces dépendent très étroitement des dynamiques hydro-sédimentaires (rythmes d'écoulement, turbidité, nature des dépôts, position du banc) et sont sensibles aux modifications de la couverture végétale alluviale. La réussite de la reproduction repose sur un équilibre entre le risque de prédation et celui de submersion.

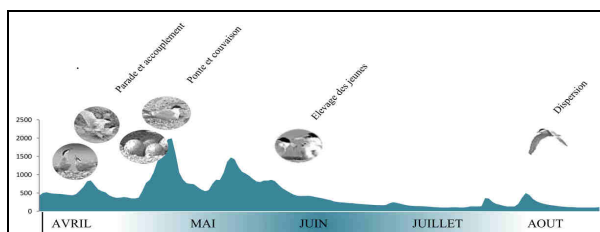


Figure 2. Relation entre les rythmes hydrologiques et le cycle de reproduction des Sternes (saison de reproduction 2013)

1.2 Méthodologie

Pour étudier l'évolution de la qualité de l'habitat, les facteurs hydrologiques et biogéomorphologiques sont analysés. On caractérise les bancs alluviaux occupés par les colonies d'oiseaux et on analyse leur mode d'évolution à partir d'un suivi des formes fluviales sous un Système d'Information Géographique : réalisation d'un référentiel fondé sur une typologie des formes fluviales en plan (chenaux, type de bancs, îles) et détermination d'une typologie de la végétation (pionnière, herbacée continue, arbustive, arborée). Ce protocole de suivi sur un pas de temps de 10 ans du référentiel géomorphologique et de la végétation pourra être reconduit à chaque nouvel état des lieux pour construire le plan de gestion de la réserve naturelle (2005-2015-2025-...). Un tel protocole a l'avantage d'être reproductible, homogène et cohérent avec les rythmes d'évolution et d'ajustement d'un grand cours d'eau comme la Loire.

Pour le suivi de l'hydrologie, outre l'analyse de normales hydrologiques permettant d'identifier les durées et les fréquences des basses eaux et des crues printanières (facteurs compromettants pour la reproduction), un modèle statistique du risque de submersion du banc et des nids est mis en place. On définit d'abord l'échelle de valeurs des hauteurs de nid, en lien avec les hauteurs d'eau (observations de terrain) : un seuil de submersion est fixé à $370 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ soit 0,8 cm de hauteur d'eau et de nid maximale. Ensuite on réalise un code sous Python calé sur une démarche appliquée par Van de Pol *et al.* (2010).

$$q = 1 - \prod_{j=d}^{j=s+d} (1 - p(e, j))$$

q = Risque qu'un nid a d'être submergé au moins une fois
 e = élévation du nid
 s = date de ponte
 d = durée de vulnérabilité
 $p(e, j)$ = probabilité qu'un nid a d'être submergé à l'élévation e au jour j

Figure 3. Définition du calcul du risque de submersion des nids installés sur les bancs alluviaux

2 LES CHANGEMENTS ENVIRONNEMENTAUX

2.1 Progression de la végétalisation du lit mineur

La démarche diachronique confirme la tendance déjà observée par Marchadour et Grivel (2014) : une réduction de la surface des bancs en Loire moyenne ; pour cette étude au sein de la réserve naturelle, elle est de 14 % entre 2005 et 2015. L'habitat se caractérise par sa très forte mobilité spatiale et est soumis au remaniement et au réajustement fluvial. La croissance de la végétation contribue à réduire la superficie des espaces potentiellement colonisables au sein du lit mineur.

2.2 Les contraintes hydrologiques – le risque de submersion

La situation hydrologique pendant la période d'installation (ponte et couvaison) est plus instable avec les parties basses des bancs plus régulièrement découvertes. Le risque de submersion se concentre début mai sur l'ensemble des hauteurs de nids. Le risque de crue tardive (juin) diminue fortement mais la vulnérabilité des espèces est accrue. Les chroniques hydrologiques révèlent une réduction des débits sur l'ensemble de la période notamment avec une saison estivale plus sèche. La multiplication des sécheresses estivales altère la qualité de l'habitat lors de la période d'élevage des jeunes : réduction des ressources alimentaires et augmentation de la prédation et des dérangements anthropiques. Le contraste entre les conditions hydrologiques durant le mois d'avril et le pic de risque début mai montre un accroissement de la vulnérabilité de l'avifaune nicheuse des bancs alluviaux.

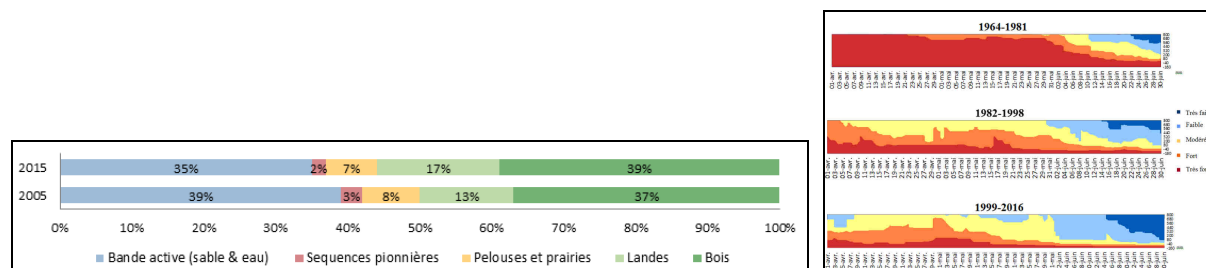


Figure 4. Evolution des séquences alluviales (2005-2015) et de l'indice de risque de submersion (1964-2016)

3 CONCLUSION

Ces résultats mettent en lumière la nécessité de prendre en compte la qualité de l'habitat et des risques liés aux contraintes hydrologiques d'un hydrosystème fluvial. Les bancs alluviaux, habitats d'accueil des oiseaux, constituent des indicateurs révélateurs de l'ajustement fluvial d'un grand cours d'eau comme la Loire. Leur suivi temporel et spatial offre des clés de compréhension de l'état des milieux alluviaux et de la biodiversité associée que les gestionnaires sont amenés à surveiller, protéger et conserver. Le suivi décennal des bancs alluviaux, des conditions hydrologiques et des indicateurs biomorphologiques est désormais inscrit dans le plan de gestion 2017-2027 de la Réserve naturelle nationale du Val de Loire. Un suivi à très haute résolution spatiale des bancs et de leur topographie pourra être investigué dans les prochaines années pour compléter ce protocole et améliorer la définition du risque de submersion et confirmer l'hypothèse d'un piège écologique.

BIBLIOGRAPHIE

- Marchadour, B. et Grivel, S. (coord.), (2014). *Observatoire de l'avifaune nicheuse des grèves sur le bassin de la Loire. Bilan des actions menées en 2011, 2012 et 2013 et stratégie de conservation*. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Plan Loire Grandeur Nature 3, 181 p.
- Jeanney, JB. (2017). *Analyse des facteurs environnementaux encadrant la nidification des oiseaux du lit mineur de la Loire moyenne*. Mémoire de Master, Université Panthéon-Sorbonne Paris1, 80 p.
- Van De Pol M., Ens B., Heg D., Brouwer L., Krol J., Maier M., Exo KM., Oosterbeek K., Lok T., Eising C., Koffijberg K. (2010). Do changes in the frequency, magnitude and timing of extreme climatic events threaten the population viability of coastal birds? *Journal of Applied Ecology*, 47: 720-730