



HAL
open science

Moteurs naturels et anthropiques de la dynamique de nappe dans une zone humide riparienne

Adrien Renaud, C Mügler, Véronique Durand, Emmanuel Leger, Marc Pessel

► To cite this version:

Adrien Renaud, C Mügler, Véronique Durand, Emmanuel Leger, Marc Pessel. Moteurs naturels et anthropiques de la dynamique de nappe dans une zone humide riparienne. JMSC 2024 - Journées de Modélisation des Surfaces Continentales, Jun 2024, Strasbourg, France. hal-04642485

HAL Id: hal-04642485

<https://hal.science/hal-04642485v1>

Submitted on 9 Jul 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.

Moteurs naturels et anthropiques de la dynamique de nappe dans une zone humide riparienne

A. Renaud^{abc}, C. Mügler^b, V. Durand^a, E. Léger^a, M. Pessel^a

^aLaboratoire GEOPS, Université Paris-Saclay, Orsay, 91405, France

^bLaboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, Université Paris-Saclay, CNRS, CEA, UVSQ, Gif-sur-Yvette, 91191, France

^cSorbonne-Université, EPHE, CNRS, UMR METIS, Paris, 75005, France

Mots-clés: dynamique de nappe, tourbière, modélisation, variabilité saisonnière

1 Introduction

Le fonctionnement des zones humides ripariennes repose sur une saturation de leur sol tout ou une partie de l'année. Ces zones sont alimentées en eau par les précipitations, les eaux souterraines et les eaux de surface environnantes. Elles sont donc sensibles aux conditions météorologiques, qui tendent à évoluer du fait du réchauffement climatique, ainsi qu'aux contraintes anthropiques comme la modification des régimes hydrauliques des rivières liée au changement des modes de gestion imposé par la directive cadre sur l'eau. S'intéresser aux moteurs de la dynamique des niveaux d'eau dans de tels milieux, reconnus comme sensibles, est donc essentiel pour déterminer leur vulnérabilité dans ces contextes changeants. Mais quels sont ces moteurs : la variation conjointe des précipitations et de la demande atmosphérique en eau ? La végétation ? La connectivité hydraulique avec la rivière ? Les facteurs anthropiques ? Et quelles sont leurs importances relatives ?

2 Matériel et méthodes

Afin de répondre à ces questions, des mesures de terrain couplées à une modélisation numérique ont été utilisées pour étudier trois ans d'évolution temporelle du niveau d'eau dans une roselière située dans la plaine alluviale de la rivière Essonne (France). Ce site est instrumenté depuis 2018 avec un réseau de puits d'observation dont trois sont présentés dans cette étude, avec un suivi à haute fréquence de la piézométrie (échantillonnage toutes les 10 min) [1]. Deux sondages carottés ont été réalisés sur site afin de caractériser le type de sol constitutif de la zone humide ainsi que différentes propriétés physiques : densité sèche apparente, porosité, contenu en matière organique. Des tests hydrauliques de type *slug test* ont aussi été effectués dans les piézomètres afin de déterminer le paramètre de conductivité hydraulique à saturation. Enfin, un modèle de type transect en deux dimensions a été construit à partir du code distribué HydroGeoSphere [2], avec une calibration et une validation sur les trois années de suivi. Les simulations ont ensuite été étendues aux périodes pour lesquelles aucune mesure de profondeur de nappe n'était disponible.

3 Résultats

L'étude des carottes de sol non-remanié ainsi que les tests hydrauliques ont permis d'établir que le marais était une tourbière constituée de deux couches de sol superposées aux propriétés contrastées : une couche plus minérale en surface, d'environ un mètre d'épaisseur, avec une conductivité hydraulique horizontale élevée facilitant le transfert latéral de l'eau, et une couche organique moins perméable en profondeur. Les simulations comme les observations ont montré que les fortes fluctuations de la nappe dans le marais, avec l'alternance de niveaux élevés en hiver et de niveaux bas en été, étaient principalement dues au cycle de croissance saisonnier de la végétation. Les simulations ont souligné que l'approvisionnement en eau du marais par les apports latéraux, notamment la rivière, favorisés par cette couche perméable en surface, était essentiel lorsque la végétation était active en limitant l'abaissement de la nappe pendant les périodes de forte demande atmosphérique. Les données et les simulations ont également démontré l'importance en été des précipitations, même ponctuelles, sur la profondeur de la nappe.

Références

[1] Renaud A. 2023. Compréhension du fonctionnement hydrologique et géochimique d'une zone humide riparienne : cas du marais de Jarcy (Essonne, France). Thèse de doctorat de l'Université Paris-Saclay soutenue le 21/02/2023.

[2] Therrien R., McLaren R.G., Sudicky E.A., Panday S.M. 2010. HydroGeoSphere: A three-dimensional numerical model describing fully-integrated subsurface and surface flow and solute transport. Groundwater Simulations Group, University of Waterloo, Waterloo, ON 830.