

# Quelles relations entre la mer, les nappes souterraines et les eaux de surface dans le delta du Rhône ?

Christine Vallet-Coulomb et Olivier Radakovitch, CEREGE, Aix-Marseille Université

**L'eau partout présente en Camargue provient soit de la mer, soit des précipitations, soit de son fleuve. Depuis l'endigement du Rhône, ce sont essentiellement les canaux d'irrigation et de drainage qui déterminent la distribution de l'eau du fleuve à travers son delta (photo 1).**

## Les eaux continentales souterraines et en surface

L'île de Camargue reçoit à la fois des eaux de pluie (470 millions de m<sup>3</sup>/an en moyenne) et des eaux d'irrigation issues du Rhône (296 et 362 millions de m<sup>3</sup>/an pour 1996 et 1993, Fondation Sansouire). En surface, le système lagunaire du Vaccarès est le réceptacle principal des flux hydriques de la zone (photo 2). Dans le sous-sol, on distingue deux types de nappes (fig. 1). Les sédiments récents du Rhône se trouvent sur une épaisseur variant de quelques mètres vers Arles jusqu'à environ 50 m vers le littoral et abritent des nappes plus ou moins connectées et de salinité très variable : douce, salée et même sursalée (jusqu'à 110 g/l, la mer étant à 38 g/l). Au-dessous, une formation de cailloutis grossiers abrite une nappe captive (séparée de la surface par une couche imperméable), dont la salinité augmente progressivement en direction de la mer depuis des eaux presque douces (≈2 g/l au nord) à des eaux de composition marine au sud.

## Les relations entre les eaux de surface et les eaux souterraines

Les échanges d'eau entre la surface et le sous-sol sont complexes et se produisent soit par infiltration d'eau, soit par remontées artésiennes (sous pression). En fonction de l'occupation du sol, les eaux qui s'infiltrent proviennent de l'irrigation des rizières ou de la pluie dans les zones naturelles. Les remontées d'eau vers la surface se produisent quand la pression de l'eau souterraine le permet. On observe ce phénomène là où la topographie est légèrement plus basse, par exemple en bordure nord du Vaccarès où se trouve un forage artésien, mais il est le plus souvent invisible et difficile à quantifier. Ainsi, les étangs de Camargue, et de Vaccarès en particulier, reçoivent une quantité importante d'eau souterraine, estimée à environ un quart des apports de surface.



Photo 1 – Canal d'irrigation en Camargue. © C. Vallet-Coulomb

## Les relations entre les eaux de surface et la mer

Les échanges d'eau sont contrôlés par un système de vannes et pertuis qui relie les étangs à la mer à travers la « Digue à la mer ». Sur la période 1994-2010, les volumes d'eau moyens échangés au niveau du pertuis de la Fourcade sont d'environ 11 millions de m<sup>3</sup>/an d'entrée marine et 20 millions de m<sup>3</sup>/an de sortie vers la mer.

Malgré ce système, de grandes variations interannuelles se produisent. En effet, les flux restent dépendants des différences de niveau d'eau de part et d'autre, qui eux dépendent des facteurs environnementaux « internes » (apports d'eau par l'irrigation des rizières) et « externes » : les précipitations et le vent qui influencent le niveau d'eau des étangs, ainsi que les variations du niveau de la mer. Ces variations se produisent à court terme en fonction de la marée et des conditions météorologiques, avec notamment les phénomènes de surcotes marines, et à long terme en relation avec la remontée du niveau de la mer (1 à 7,5 mm/an – voir question 17 : « Changement climatique et surcotes marines, quel avenir pour les plages camarguaises ? »).

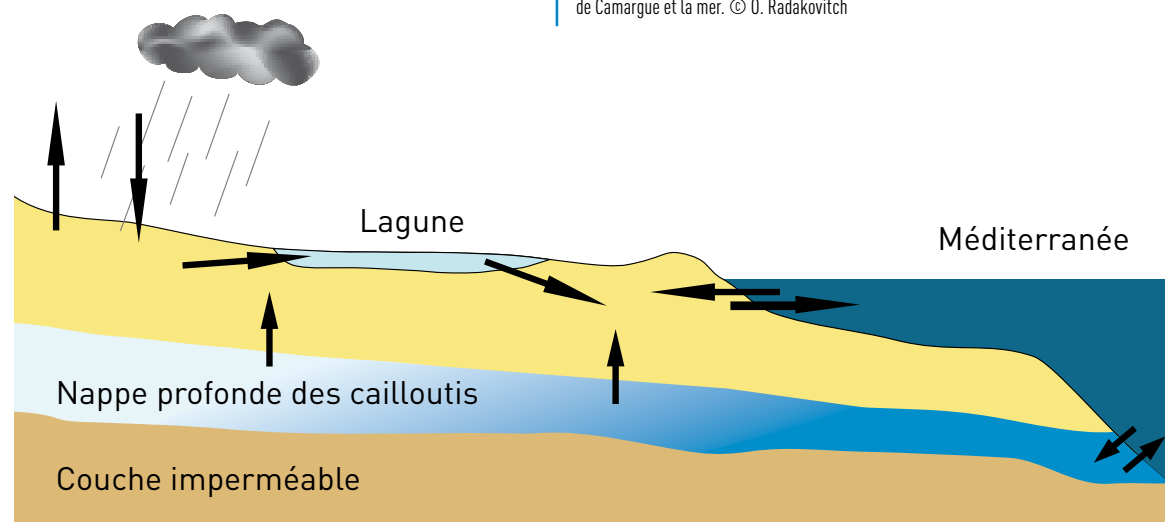


Photo 2 – L'étang du Vaccarès. © C. Vallet-Coulomb

## Les relations entre les eaux souterraines et la mer

Il existe une continuité des formations géologiques de part et d'autre du trait de côte permettant des échanges d'eau entre les eaux souterraines et la mer (fig. 1). Les différences de niveau entre la mer et les nappes régissent la direction et l'intensité des flux d'eau. Le bilan de ces flux se produit majoritairement en direction de la mer. Mais il existe néanmoins une intrusion saline, qui explique la salinité plus élevée des eaux de la nappe captive le long de la côte. L'augmentation progressive du niveau de la mer favorise l'intrusion de l'eau de mer dans les terres, ce qui entraînera à plus ou moins long terme une accentuation de la salinisation des eaux.

Fig. 1 – Représentation schématique des échanges d'eau entre les différents hydrosystèmes de Camargue et la mer. © O. Radakovitch



## À retenir

Des échanges d'eau entre mer, eau de surface et eau souterraine déterminent les conditions de salinité dans les hydrosystèmes continentaux. Les flux sont très variables, difficiles à estimer, et à maîtriser. Malgré une volonté de contrôle par l'homme, ces échanges d'eau restent dépendants des niveaux d'eau respectifs de différents réservoirs, qui eux-mêmes dépendent de facteurs environnementaux « externes » comme le climat et le niveau de la mer, mais également des activités agricoles pratiquées dans la région.