



***Observatoire de l'eau***

**SÉMINAIRE TECHNIQUE « ECHANGES NAPPE-RIVIÈRE »**

# **Contexte alsacien & enjeux locaux**

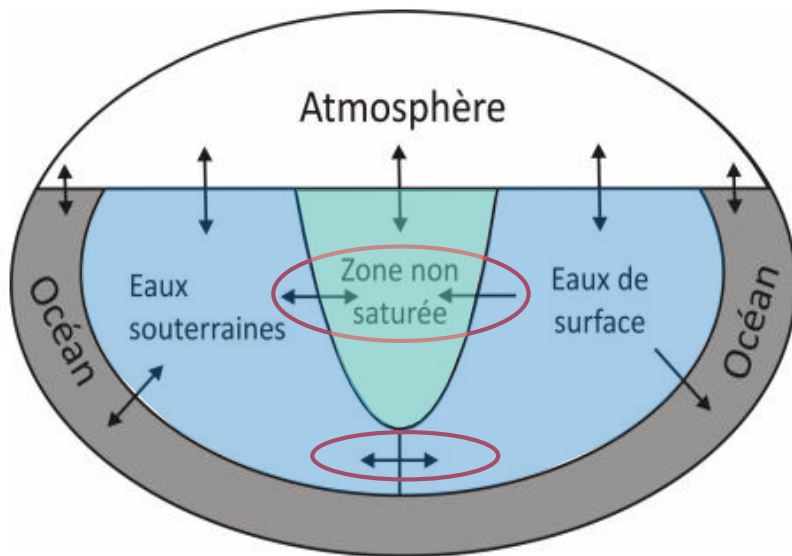
**08 décembre 2020**

**Webinaire**

**Baptiste REY**  
**APRONA**

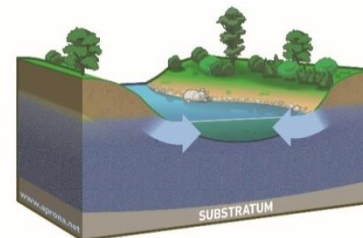
# Préalable sur les échanges nappe-rivière

## Les échanges nappe-rivière (et leurs flux) dans le cycle hydrologique

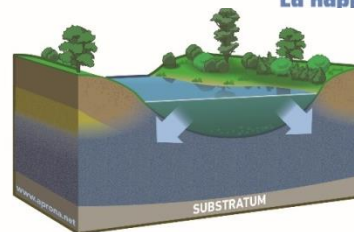


(d'après E. Wood et al. 2004).

## Types de connexions hydrodynamiques



La nappe alimente la rivière



La rivière alimente la nappe

Aprona



La rivière alimente la nappe  
La rivière est perchée

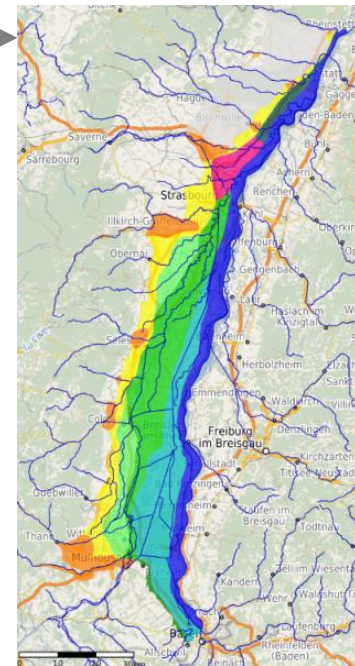
### Connexions hydrodynamiques :

- F(x) contexte hydrogéologique
- F(x) variations spatiales
- F(x) variations temporelles

# Revue des principaux travaux en Alsace

## Echelle régionale

- Cartographie des zones d'influences des rivières sur la nappe d'Alsace – DIREN(1996)
- LIFE : 1<sup>er</sup> essais de modélisation hydrodynamique - LfU (1996)
- Monit : modélisation du transport de nitrates - LUBW (2006)
- ANR-VulNaR : amélioration des connaissances sur les relations entre eaux de surface et eaux souterraines – LHYGES & Mines Paris Tech (2012)
- LOGAR : modélisation des échanges nappe-rivière (2015)



## Echelle « locale » (tronçon de rivière)

- Etude et modélisation des échanges entre l'Ill et sa nappe alluviale dans le Ried de Colmar – CNRS & Région Alsace (1988)
- Projet NapRom : échanges nappe-rivière – Plaine alluviale du Rhin et de l'Ill - Armines-ONEMA (2014)
- Etude de l'influence du Grand Canal d'Alsace sur la piézométrie de la nappe – APRONA (2017)
- Modélisation hydrodynamique sur le secteur de l'Illwald : impact des pompages AEP – APRONA (2020)
- Projet GESEUR - caractérisation de l'impact des prélèvements dans la nappe du Grand Ried – BRGM / RGE (2020)

Et d'autres études en perspectives...

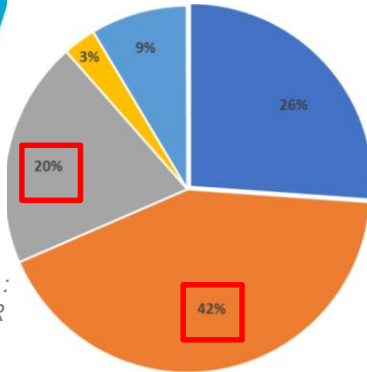
# Contexte hydrologique du Rhin supérieur

- Echanges permanents entre les cours d'eau et les eaux souterraines
- Cours d'eau : rôle prépondérant dans la recharge de la nappe

Longueur totale des cours d'eau  
ALSACE : 2888 km / BW : 2543 km

## Bilan hydrologique (recharge)

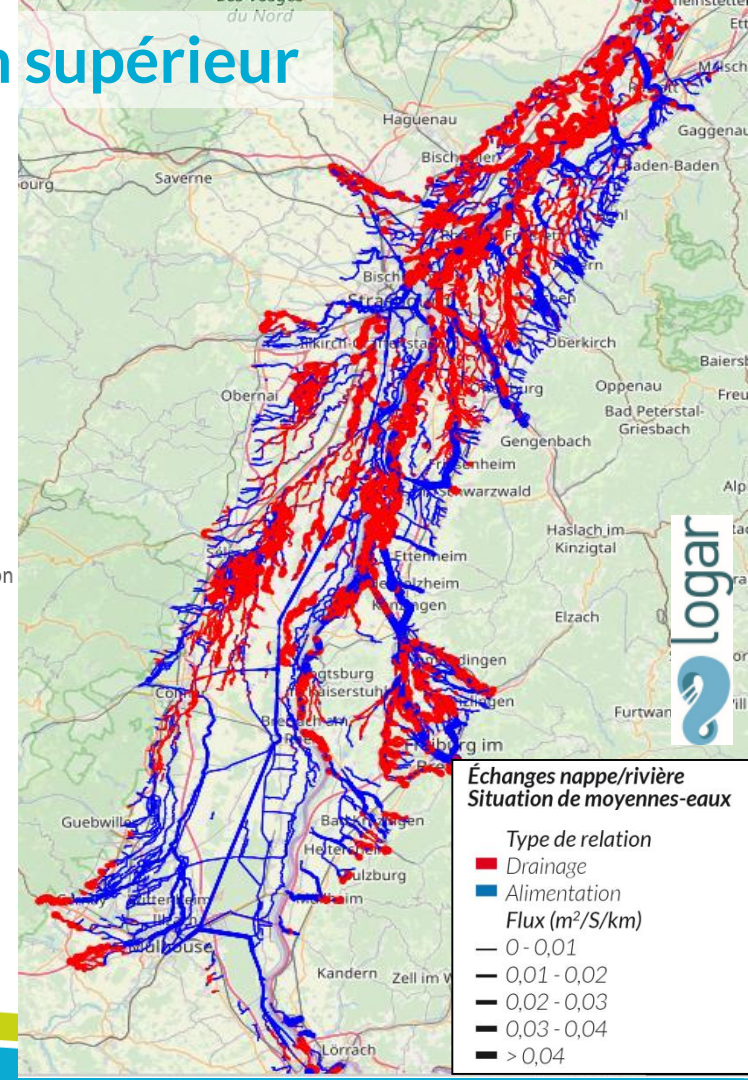
- Neubildung und Evapotranspiration / Recharge et Évapotranspiration
- Rhein und Rheinkanal / Rhin et canal du Rhône au Rhin
- Gewässernetz / Réseaux des cours d'eau
- Baggerseen / Gravières en eau
- Randzufluss / Apport latéral



Source :  
LOGAR

80% de l'eau potable alsacienne est prélevée dans la nappe phréatique

Vulnérabilité climatique?  
Sensibilité aux pressions?



Échanges nappe/rivière  
Situation de moyennes-eaux

Type de relation
■ Drainage
■ Alimentation
Flux ( $m^2/S/km$ )
— 0 - 0,01
— 0,01 - 0,02
— 0,02 - 0,03
— 0,03 - 0,04
— > 0,04

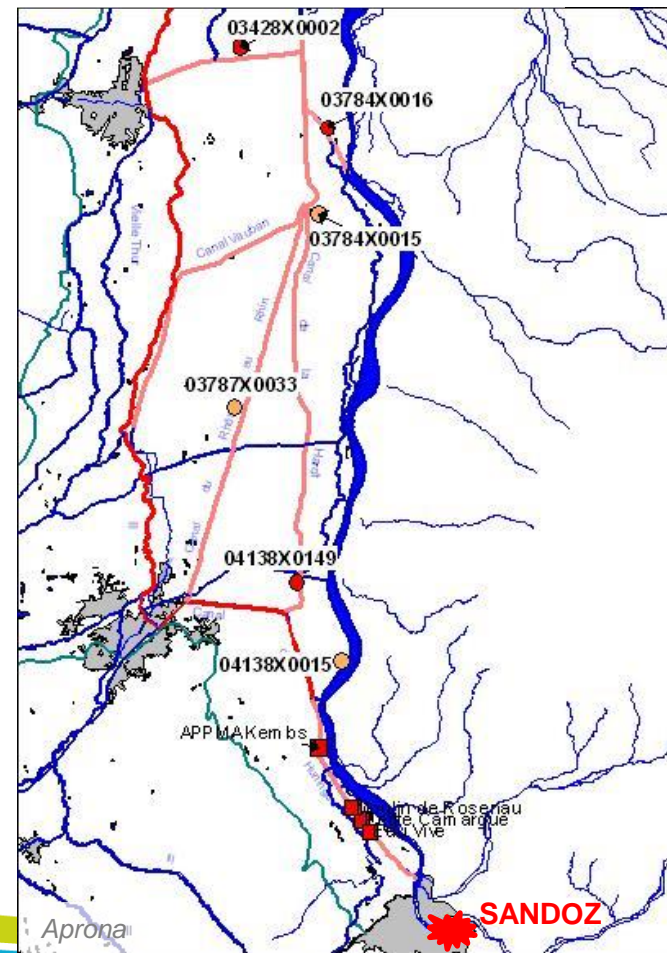
# Contexte hydrologique du Rhin supérieur

## Exemple historique de transfert de pollution ESU/ESO

- 1 novembre 1986 à 0h19 : incendie d'un entrepôt de la société SANDOZ à Bâle



- Pollution du Rhin et de ses dérivations (canal du Rhône au Rhin, canal irrigation de la Hardt ...)
- 3 puits AEP impactés par des dépassements de normes de potabilité (Biesheim, Jepsheim et Ottmarsheim)



# Enjeux des échanges nappe-rivière

## Interconnexions ESO/ESU

Relations quantitatives  
(recharge/vidange)

Relations qualitatives  
(transferts)

### Facteurs naturels

(ex : géologie, climat,...)

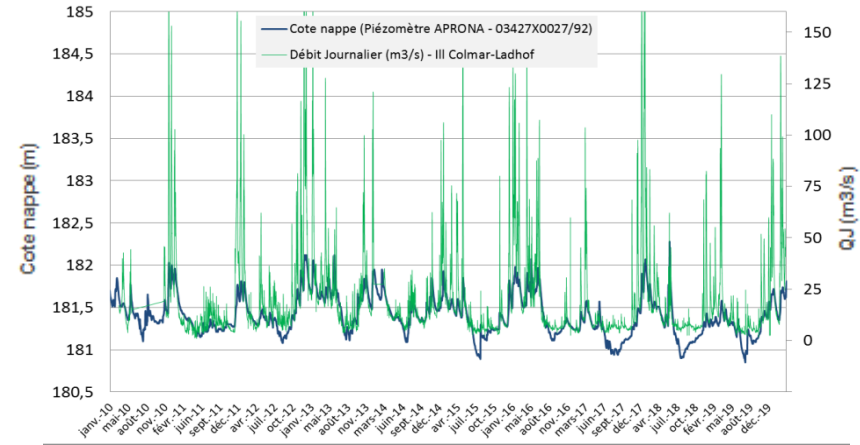
### Facteurs humains

(ex: pompages, canaux, barrages,...)

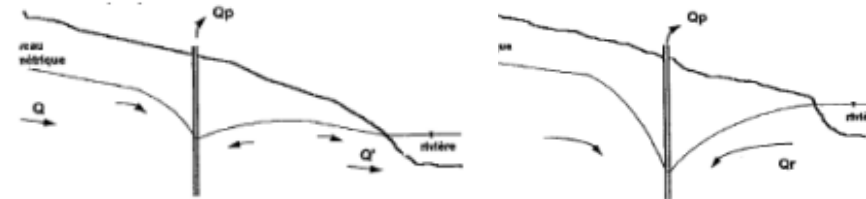
### Modifications des contributions :

- >de la nappe aux Q d'étiages
- >des cours d'eau à la recharge

Débit de l'III à Colmar et cote de la nappe à Holtzwhir (2010-2020)



a) Le pompage ne soutire pas l'eau à la rivière b) Le pompage soutire l'eau à la rivière



Influence d'un pompage sur le flux d'eau en nappe et rivière (Daum et al., 1997)

# Enjeux des échanges nappe-rivière

## Interconnexions ESO/ESU

Relations quantitatives  
(recharge/vidange)

Relations qualitatives  
(transferts)

**Facteurs naturels** (ex : géologie, climat,...)  
**Facteurs humains** (ex : pompages, canaux, barrages,...)

**Facteurs naturels** (ex : capacité auto-épuratoire,...)  
**Facteurs humains** : Ex : pollution d'une MESU par une MESO et inversement

**Modifications des contributions :**  
>de la nappe aux Q d'étiages  
>des cours d'eau à la recharge

**Dégradation de la qualité de l'eau**  
>transfert de substances dissoutes

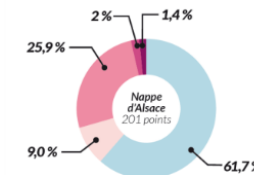
### Enjeux (quantitatifs/qualitatifs + ou - combinés)

- Production eau potable / rejets d'assainissement
- Environnementaux (cours d'eau, zones humides)
- Remontées de nappe / propagation des crues
- Enjeux réglementaires (DCE > RNABE / SDAGE)

> variables dans le temps et l'espace

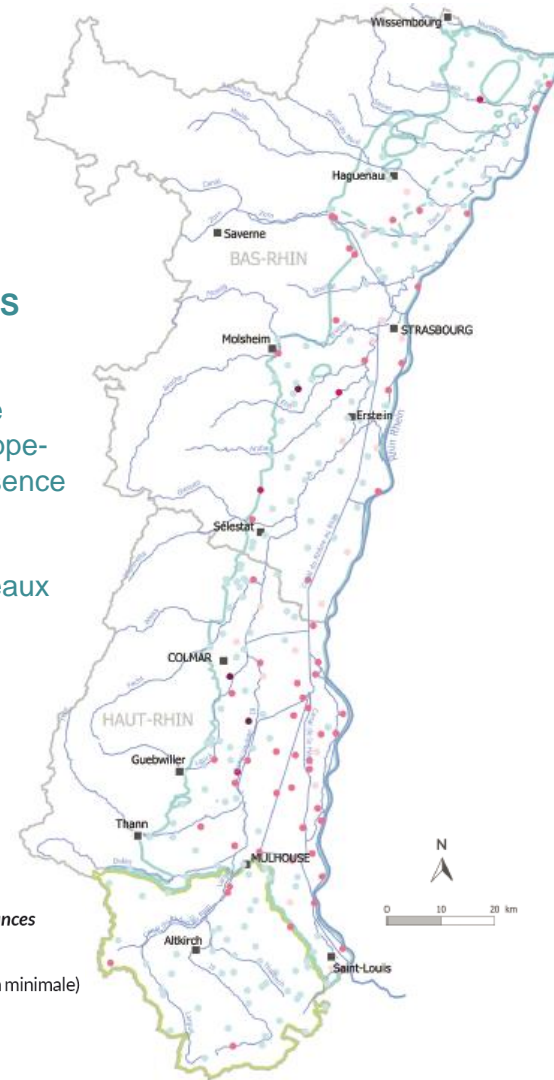
### Exemple : Résultats ERMES 2016

Mise en évidence d'interactions nappe-rivière par la présence hétérogène de substances indicatrices des eaux usées



Somme des concentrations en substances pharmaceutiques (µg/L)

- < 0,00051 (limite de quantification minimale)
- [0,005 - 0,01]
- [0,01 - 0,1]
- [0,1 - 1]
- > 1



# MERCI POUR VOTRE ATTENTION

