

Impact des épisodes de sécheresse sur les eaux souterraines : mise en contexte, état des lieux et perspectives

Serge Brouyère

Agrégé de faculté et chargé de cours adjoint

Groupe d'Hydrogéologie et Géologie de l'Environnement

serge.brouyere@uliege.be

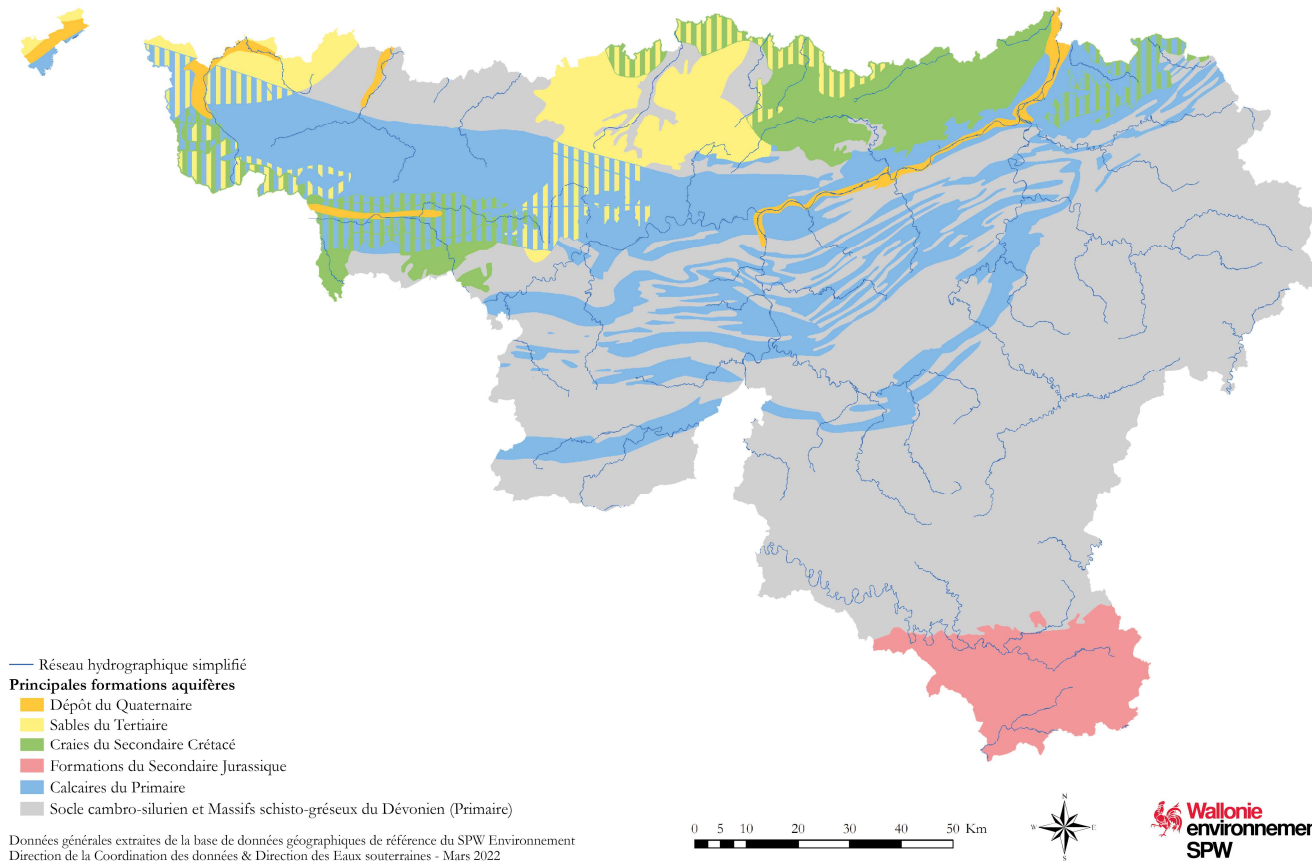


Plan de l'exposé

- ❖ L'eau souterraine en Wallonie
- ❖ Conséquences attendues des épisodes de sécheresse sur les ressources en eau souterraine
- ❖ Quelques exemples et observations
- ❖ Perspectives



L'eau souterraine en Wallonie

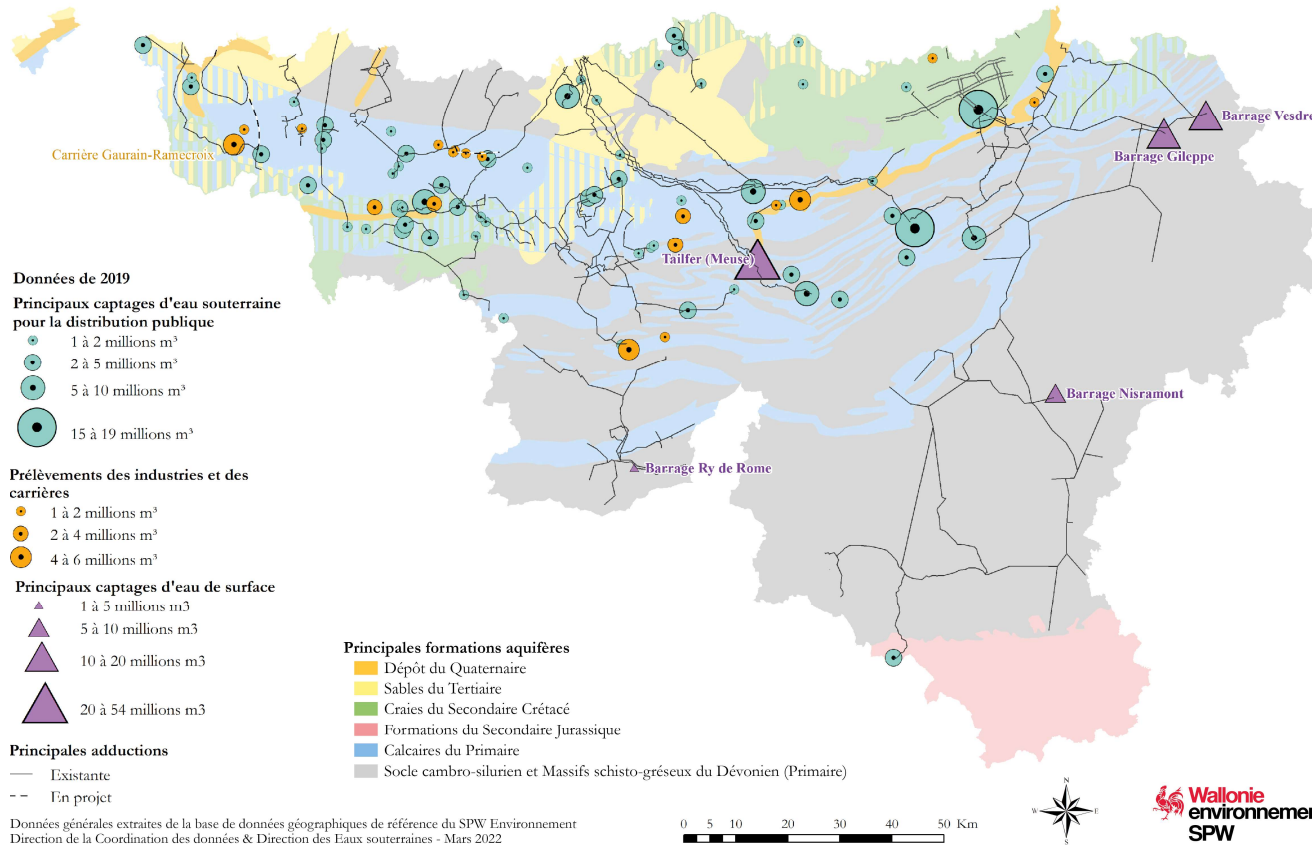


- Capital eau douce de la Wallonie:
~13 milliards de m³/an
- Pluies : **15 milliards de m³/an** dont
43% perdus par évapotranspiration
- Recharge annuelle moyenne (1996-
2001) des eaux souterraines:
~1900 millions de m³

Source : Etat des nappes et des masses d'eau souterraine de Wallonie.
Mars 2022. Vingtième année. **ISNN 2795-6091 (N)**
SPW - DEE - Direction des Eaux souterraines



L'eau souterraine en Wallonie

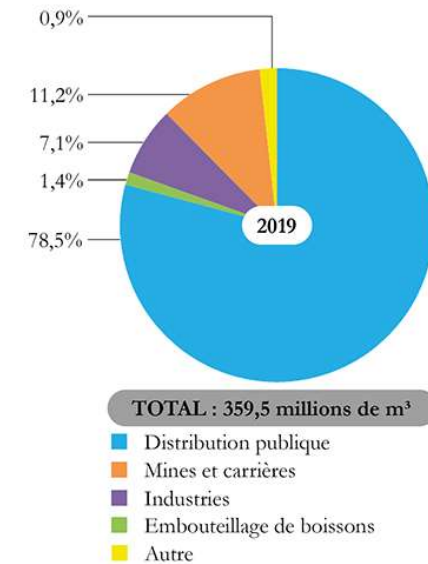


En 2019: volume total destiné à la distribution publique = **377,6 millions m³**

dont :

- eau souterraine = **282,2 millions m³ (74,7%)**
- eau de surface = **95,4 millions m³ (25,3%)**

Rem: une part significative de cette eau est exportée vers Bruxelles et la Flandre (~38%)

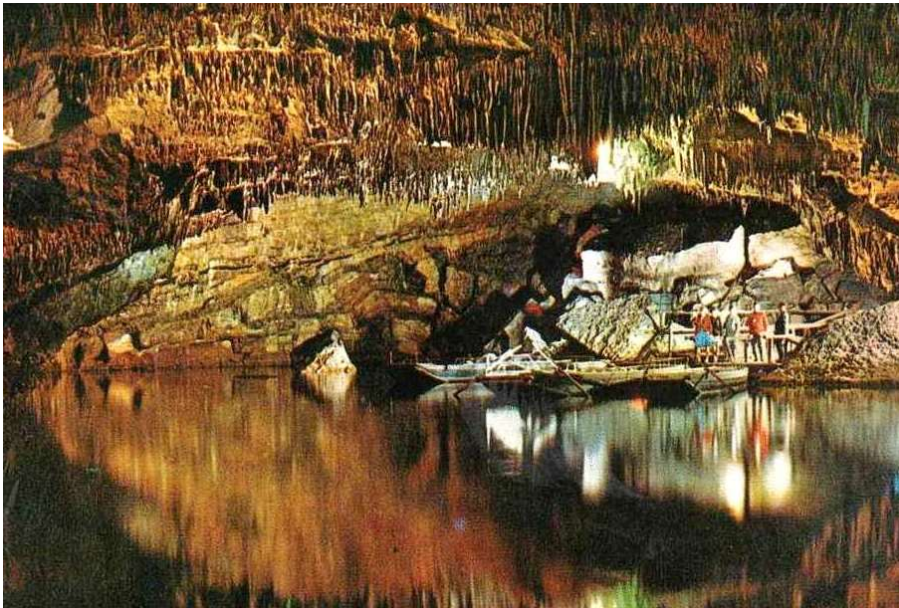


Source : Etat des nappes et des masses d'eau souterraine de Wallonie.
Mars 2022. Vingtième année. ISNN 2795-6091 (N)
SPW - DEE - Direction des Eaux souterraines

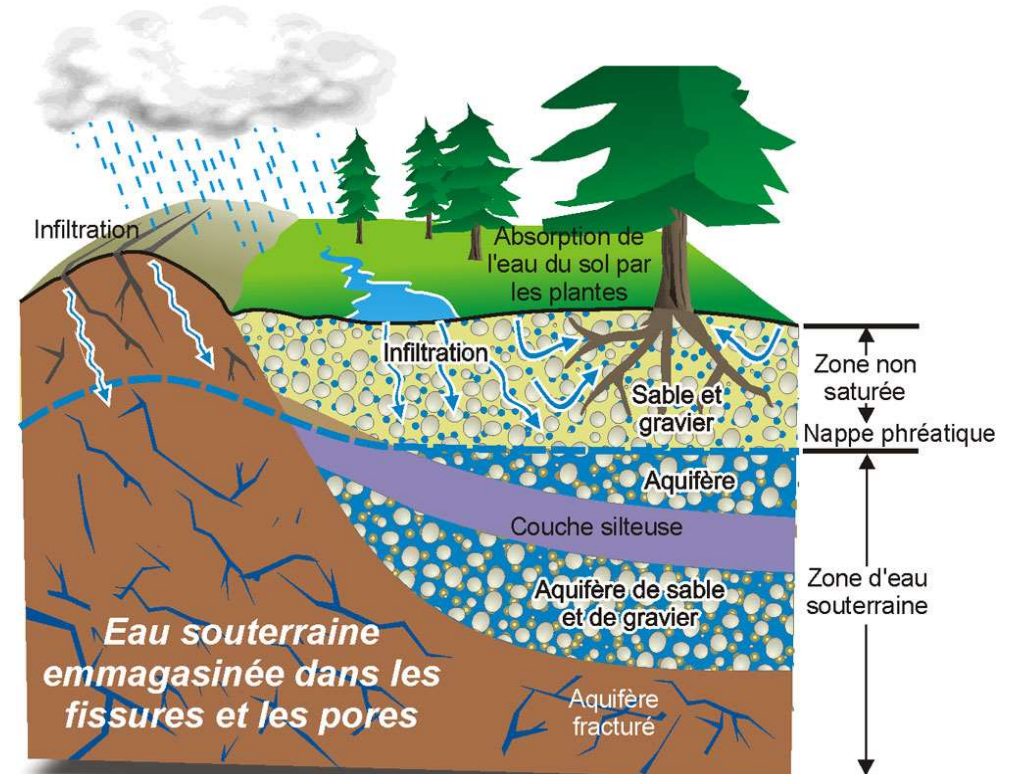


Comment ça fonctionne l'eau souterraine?

C'est parfois ceci...



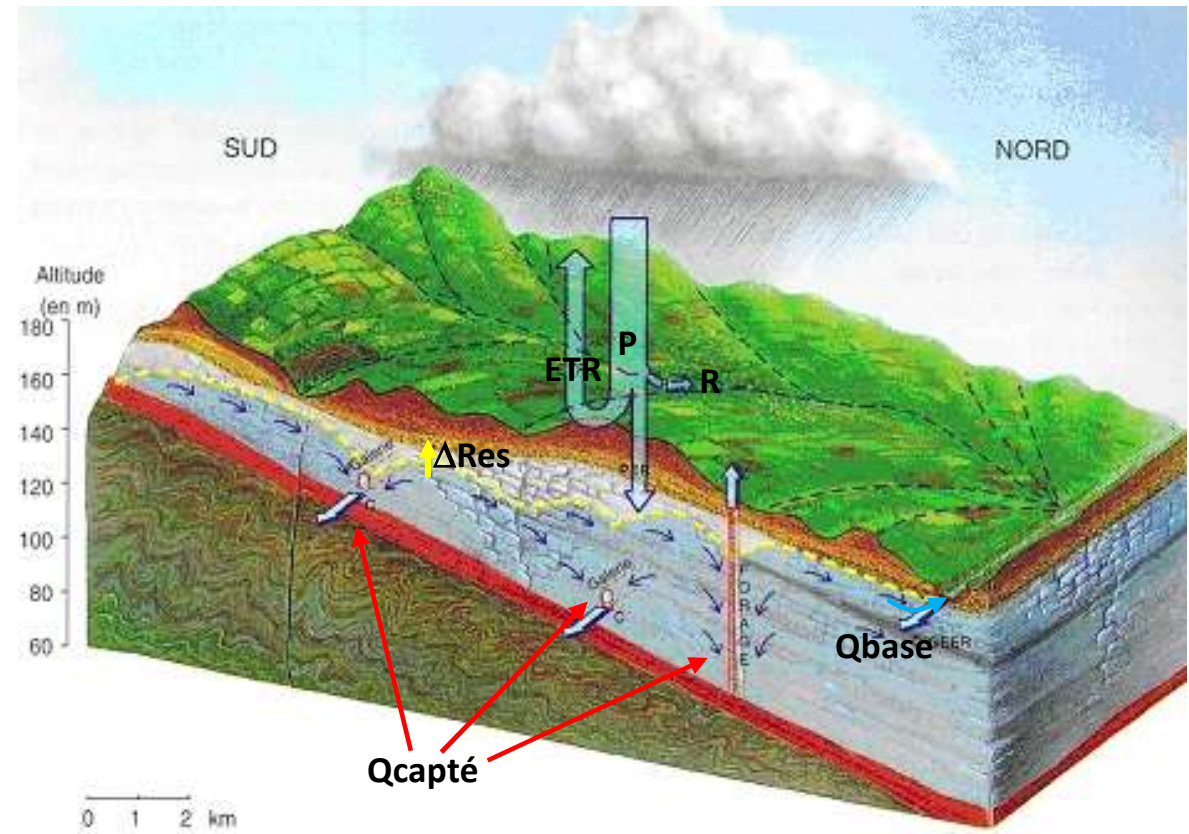
... mais plus souvent cela!





Comment ça fonctionne l'eau souterraine?

- ❖ L'eau souterraine est rechargée par l'eau qui s'infiltrate dans le sous-sol
- ❖ Elle se vidange via
 - (1) les prélèvements d'eau souterraine (puits, galeries captantes ...) = $Q_{\text{capté}}$
 - (2) le drainage naturel par les eaux de surface (débit de base des cours d'eau) = Q_{base}



Source : LGH (Université de Liège)

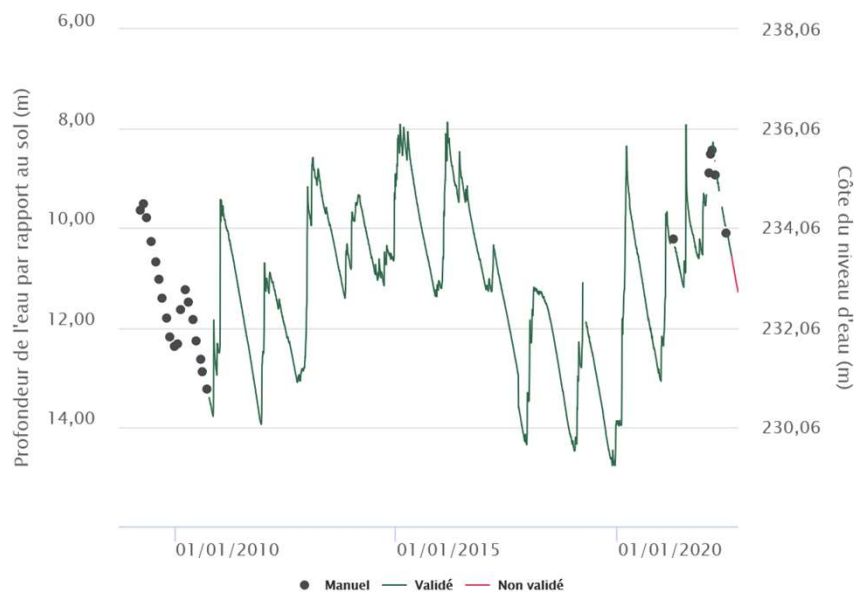
→ Bilan hydrogéologique : $P - ETR = PU = R + \Delta RFU + \Delta Res + Q_{\text{capté}} + Q_{\text{base}} + \varepsilon$



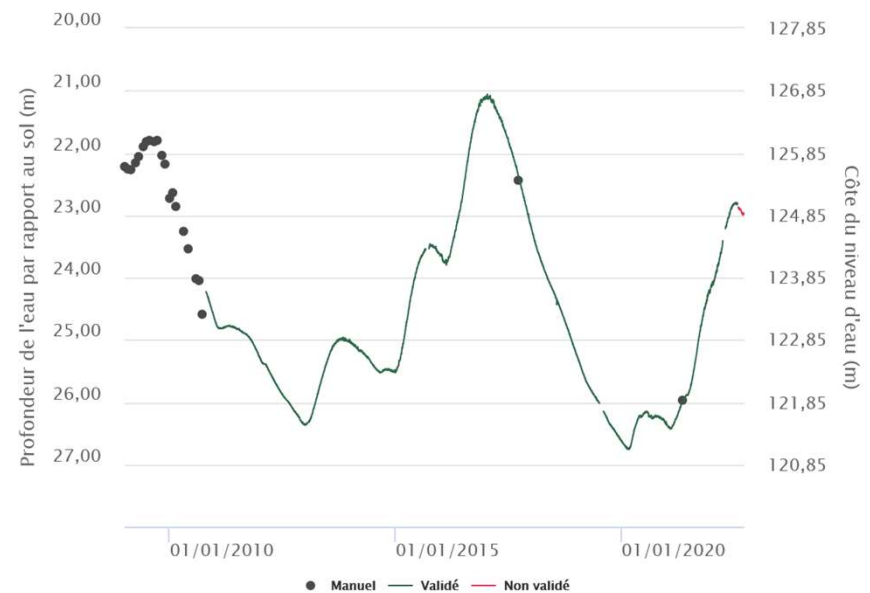
Comment ça fonctionne l'eau souterraine?

L'eau souterraine est **principalement rechargée en hiver** quand $PU > 0$

Selon les contextes géologiques, les nappes mettent +/- de temps à réagir par rapport à la recharge



Calcaires du Condroz



Craies de Hesbaye

Source : Site internet La Piézométrie en Wallonie
<https://piezometrie.wallonie.be/home.html>



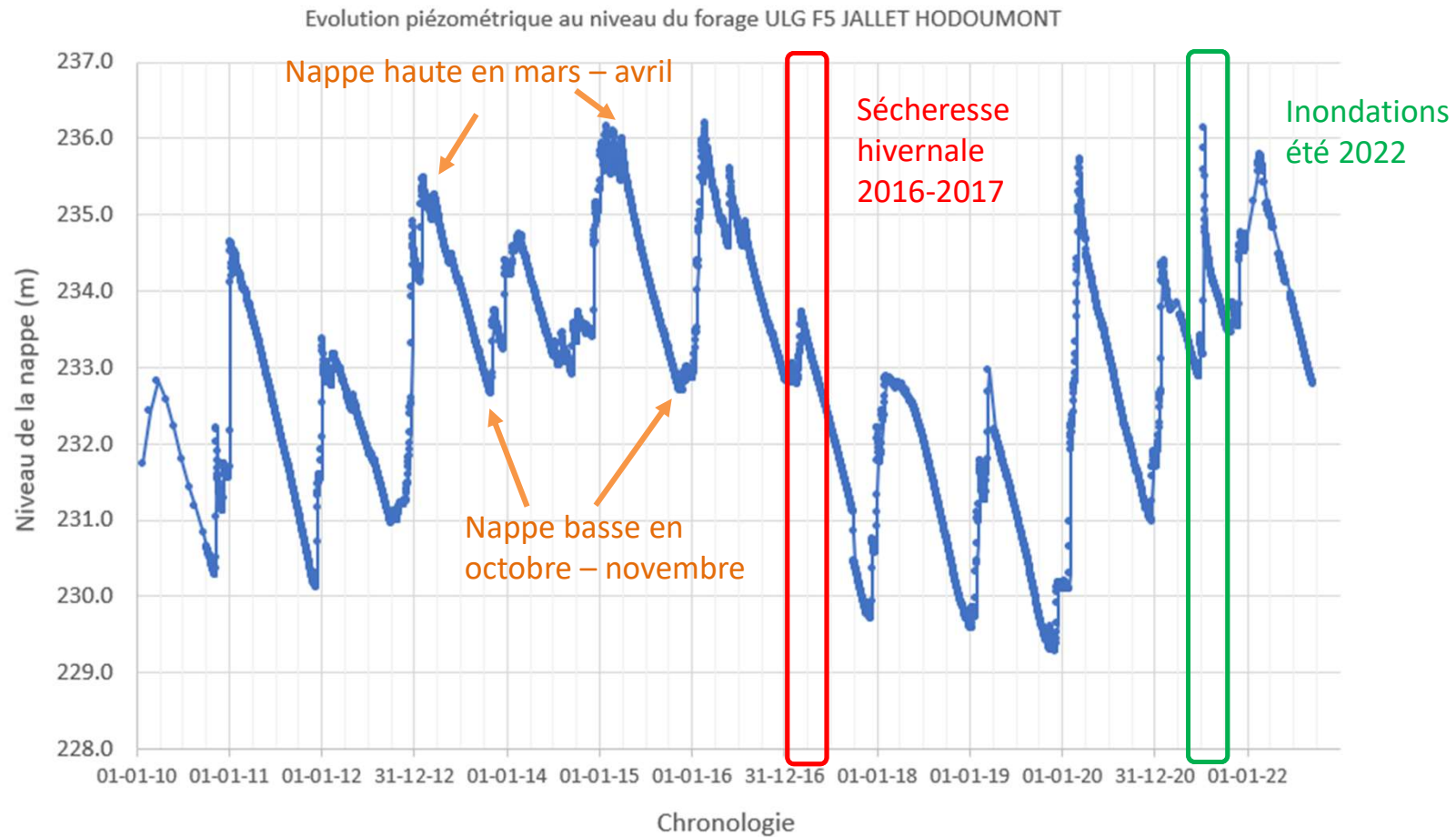
Sécheresse et eau souterraine

→ Bilan hydrogéologique : $P - ETR = PU = R + \Delta RFU + \Delta Res + Q_{\text{capté}} + Q_{\text{base}} + \varepsilon$

- ❖ Sécheresse hivernale (ex: hiver 2016 – 2017) : PU plus faible
 - La recharge des nappes est plus faible
 - Moins bonne reconstitution des réserves en eau souterraine
- ❖ Sécheresse estivale : $P = 0$ et ETR élevée
 - La recharge des nappes est de toute façon nulle
 - Pas de conséquence directe
 - Demande en eau potentiellement plus élevée (par exemple pour l'irrigation en agriculture)
 - Baisse des niveaux de nappe et des réserves (ΔRes) en eau souterraine
 - Diminution des débits de base vers les cours d'eau

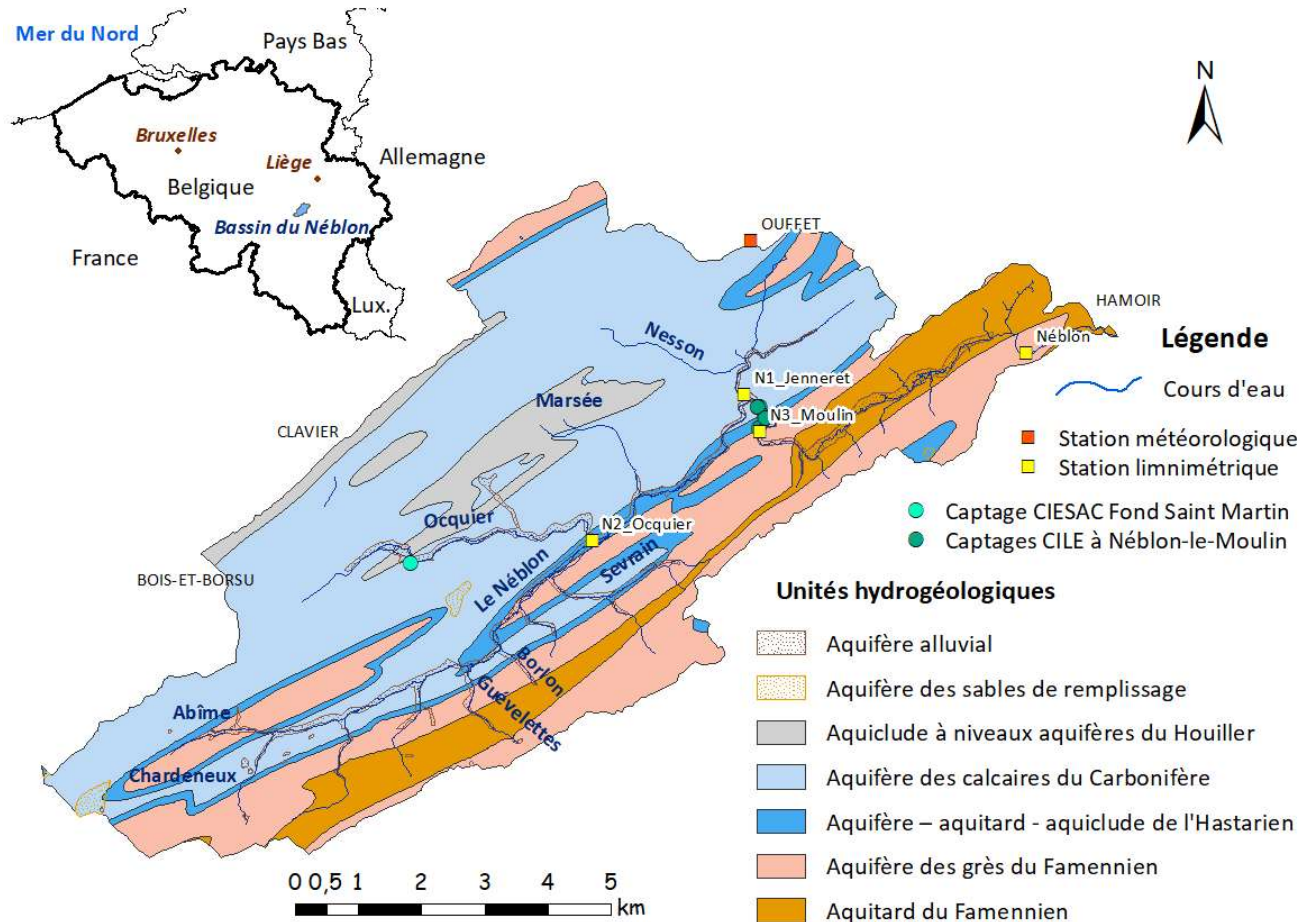


Sécheresse et eau souterraine





Exemple 1 : le bassin du Néblon

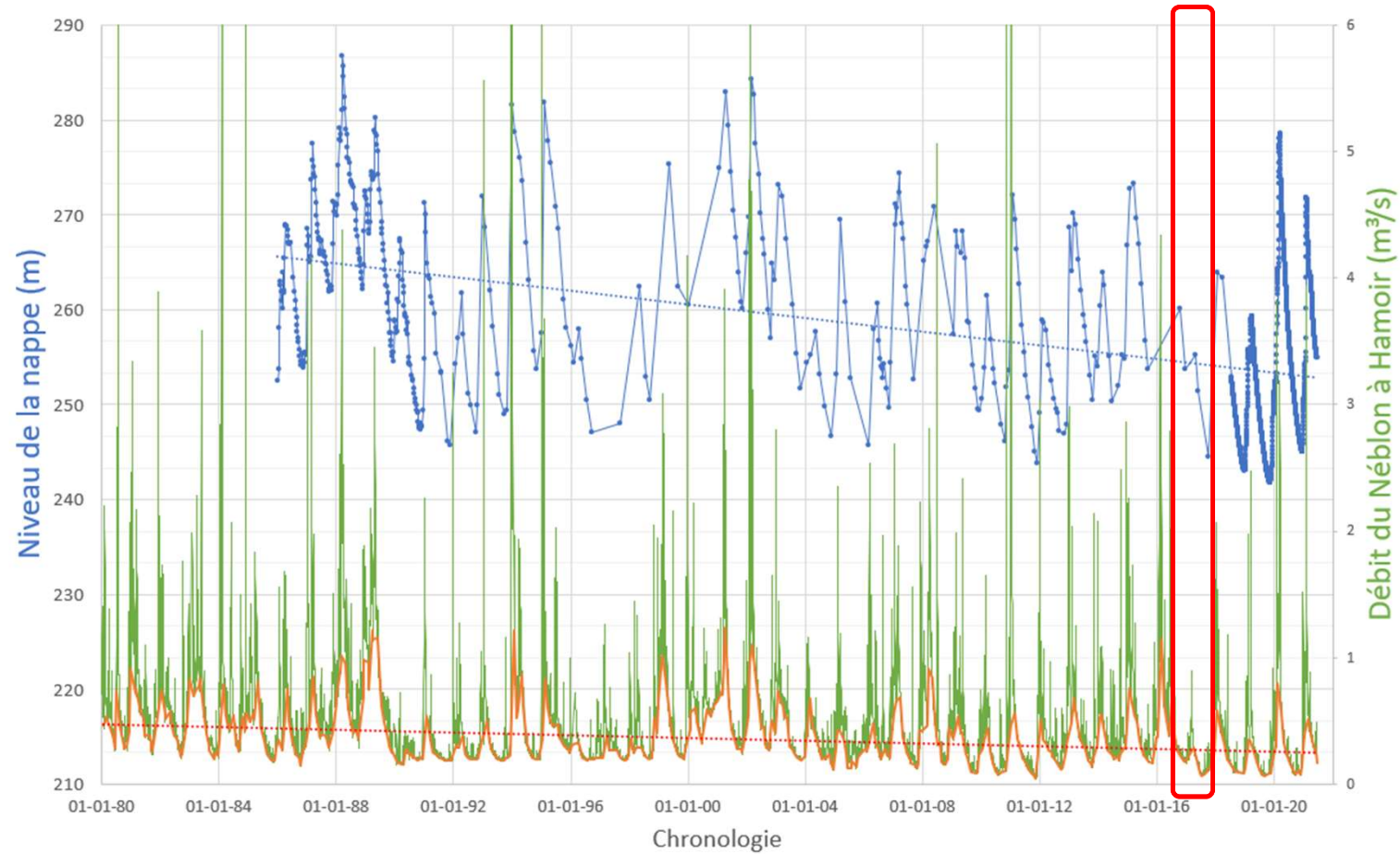


Source:
Popescu et al. 2021



Exemple 1 : le bassin du Néblon

Sécheresse hivernale 2016-2017

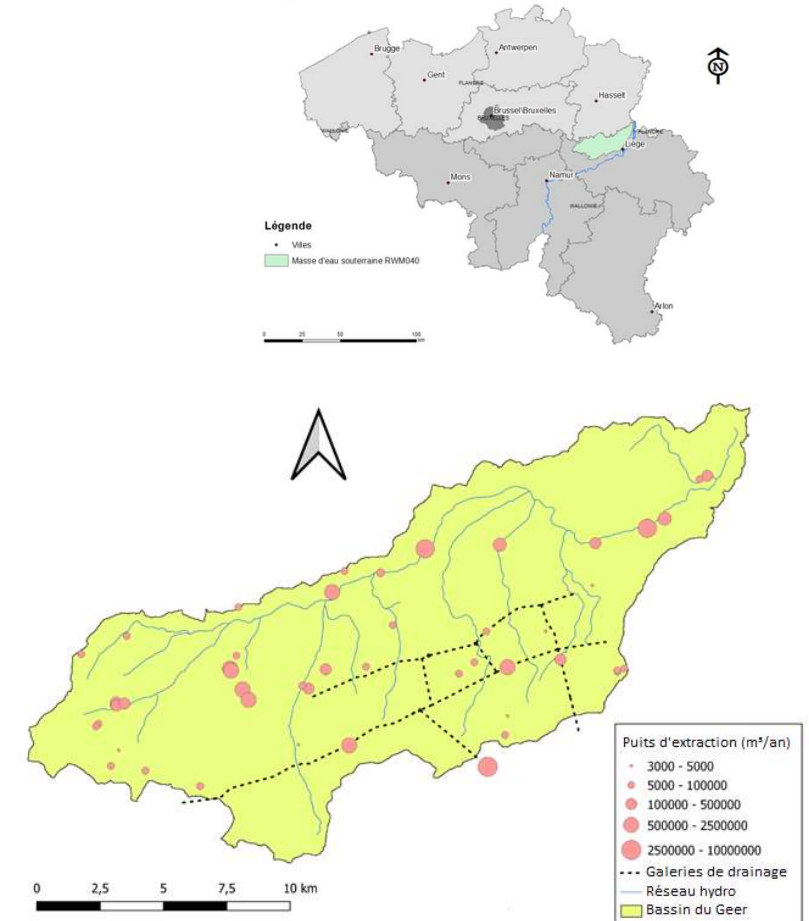
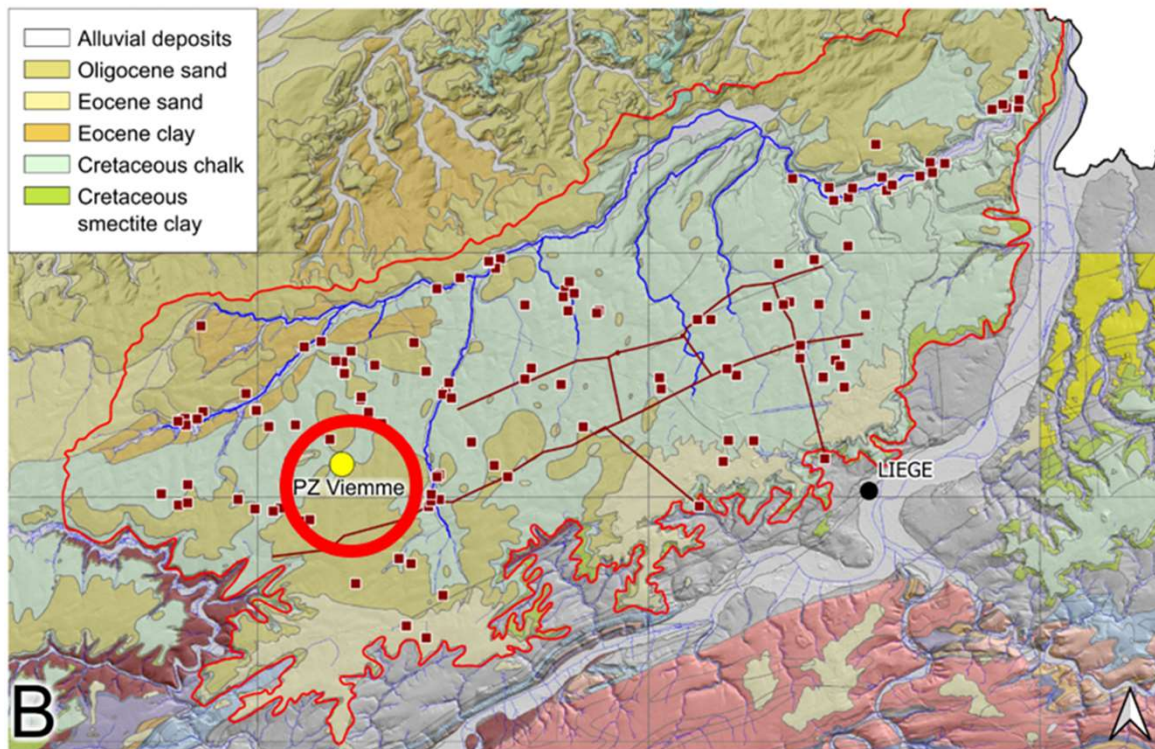


Eau souterraine et sécheresse : bilan et perspectives



Exemple 2 : la nappe des craies de Hesbaye

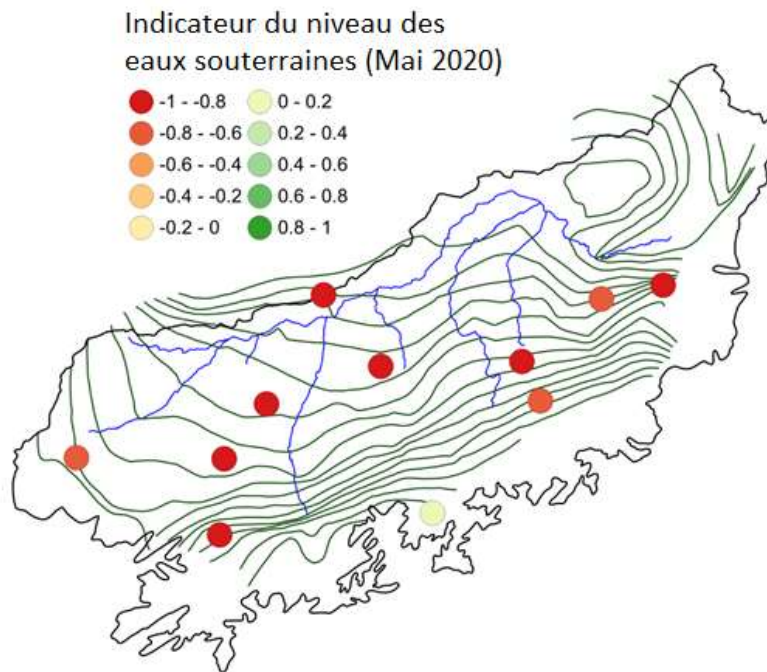
Source: Goderniaux et al. 2021, Brouyère et al. 2021



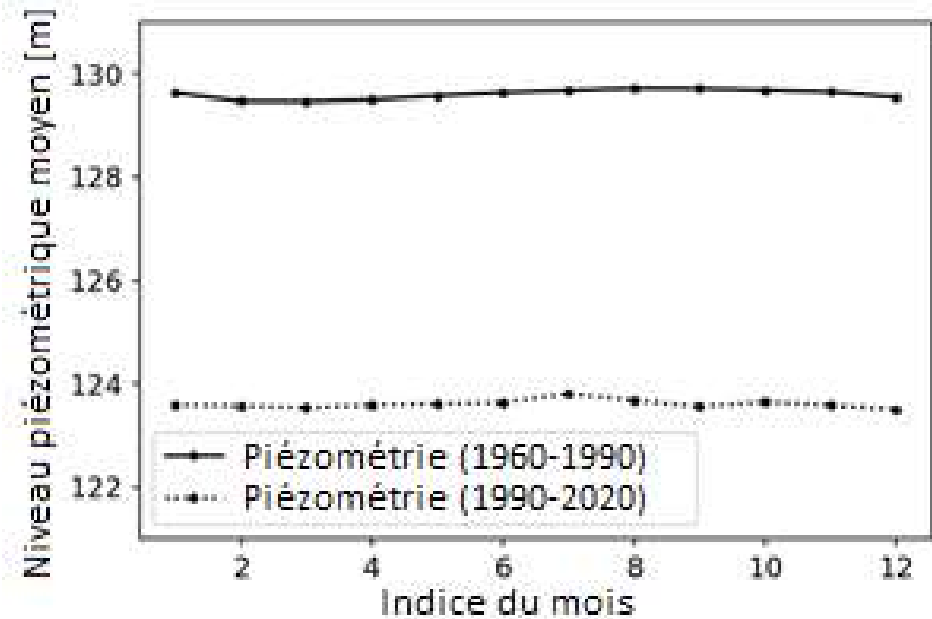


Exemple 2 : la nappe des craies de Hesbaye

Comparaison des niveaux de nappe en mai 2020 par rapport aux moyennes de la période 1990-2020



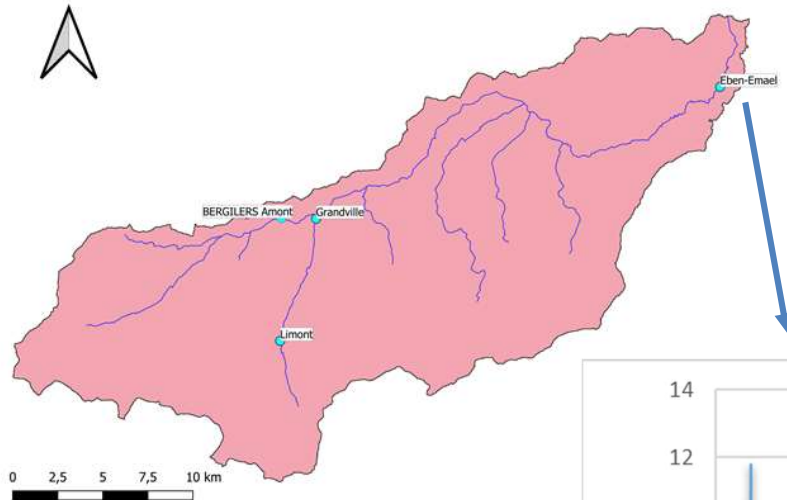
Piézomètre de Viemme : comparaison des niveaux mensuels moyens entre les périodes 1960-1990 et 1990-2020



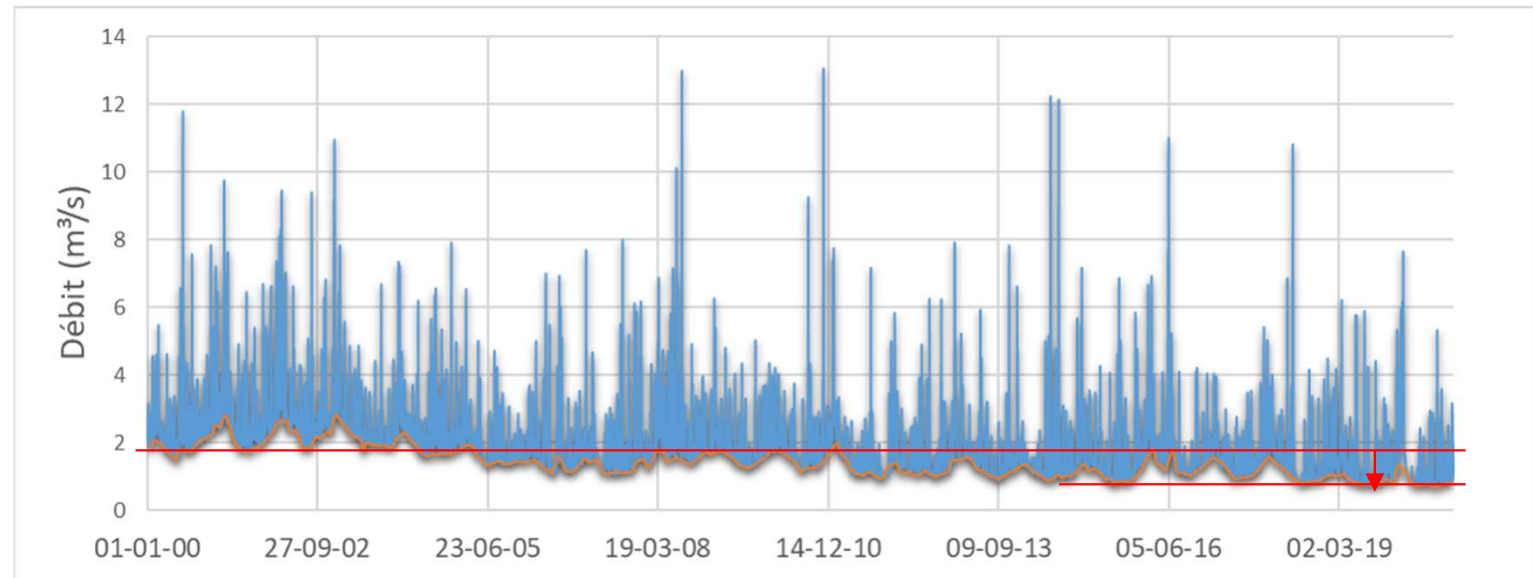
$$\text{Indicateur} = \frac{H_{\text{Mai } 2020} - \bar{H}_{\text{Mai}}|_{1990-2020}}{[\text{Max}(H_{\text{Mai}}) - \text{Min}(H_{\text{Mai}})]|_{1990-2020}}$$



Exemple 2 : la nappe des craies de Hesbaye

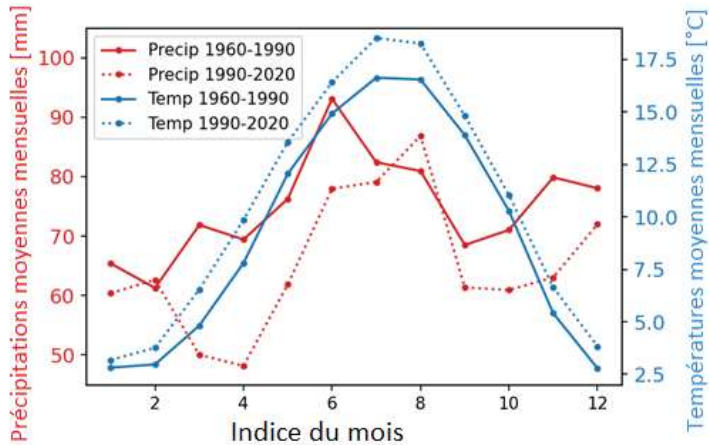


Baisse du débit du Geer à l'exutoire du bassin

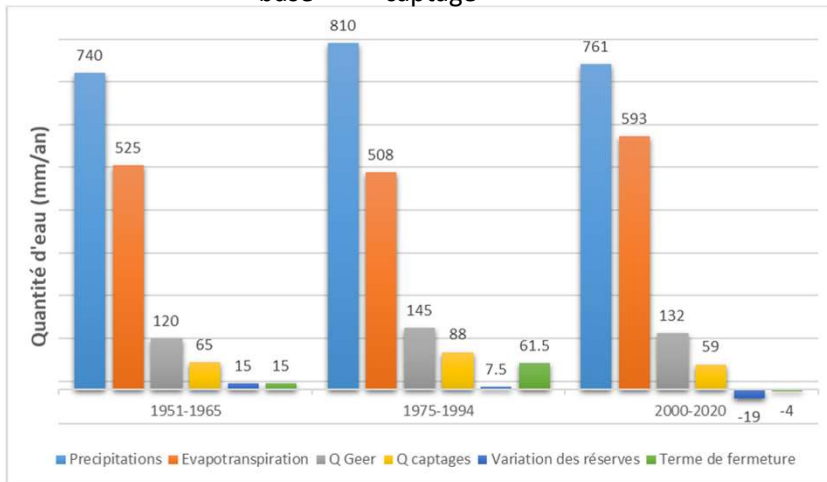
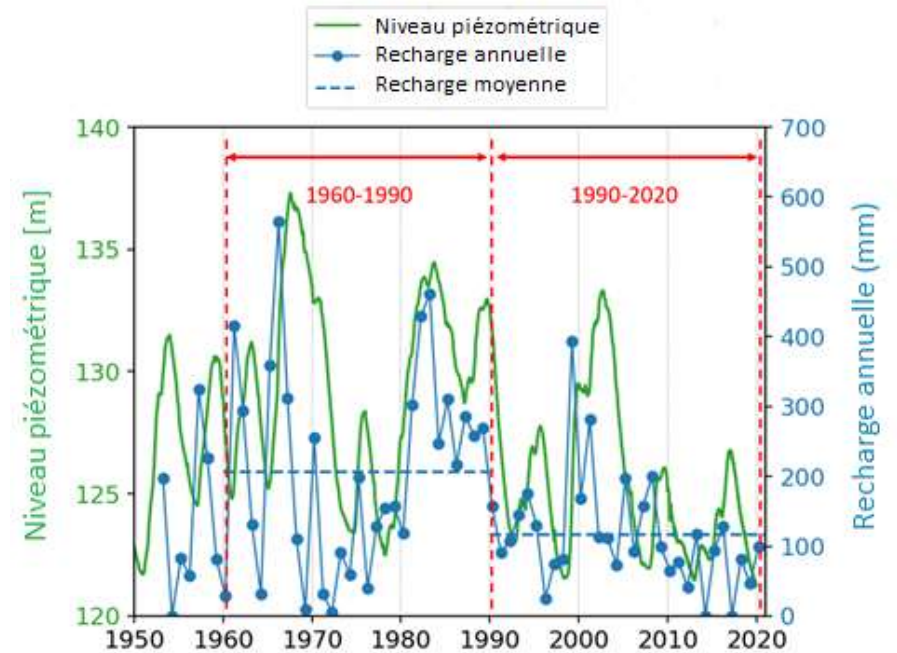




Exemple 2 : la nappe des craies de Hesbaye



$$P = ETR + Q_{base} + Q_{captage} + \Delta Res + \epsilon$$





Conclusions & perspectives

- ❖ Au stade actuel, on ne peut pas dire que les épisodes de sécheresse ont un impact profond sur l'état quantitatif des ressources en eaux souterraines
 - Attention toutefois aux sécheresses hivernales qui peuvent se répéter!
 - Attention également au risque d'augmentation des prélèvements en période de sécheresse estivale

- ❖ Au-delà de ces constats à l'échelle saisonnière, on observe bien une tendance pluriannuelle de baisse des niveaux de nappes et des débits de base, très probablement en liaison avec le changement climatique (augmentation de t°, baisse des précipitations)

- ❖ Perspectives?
 - Freiner le ruissellement dans les bassins versants pour favoriser l'infiltration
 - Recharge contrôlée des eaux souterraines
 - Sources alternatives d'eau pour des usages qui ne requièrent pas d'eau potable

Merci pour votre attention
Questions?

Serge Brouyère
Université de Liège,
Hydrogéologie & Géologie de l'Environnement
Quartier Polytech 1, Bât. B52/3
Allée de la Découverte, 9
4000 Sart Tilman
Serge.brouyere@uliege.be - +32 43 66 23 77