

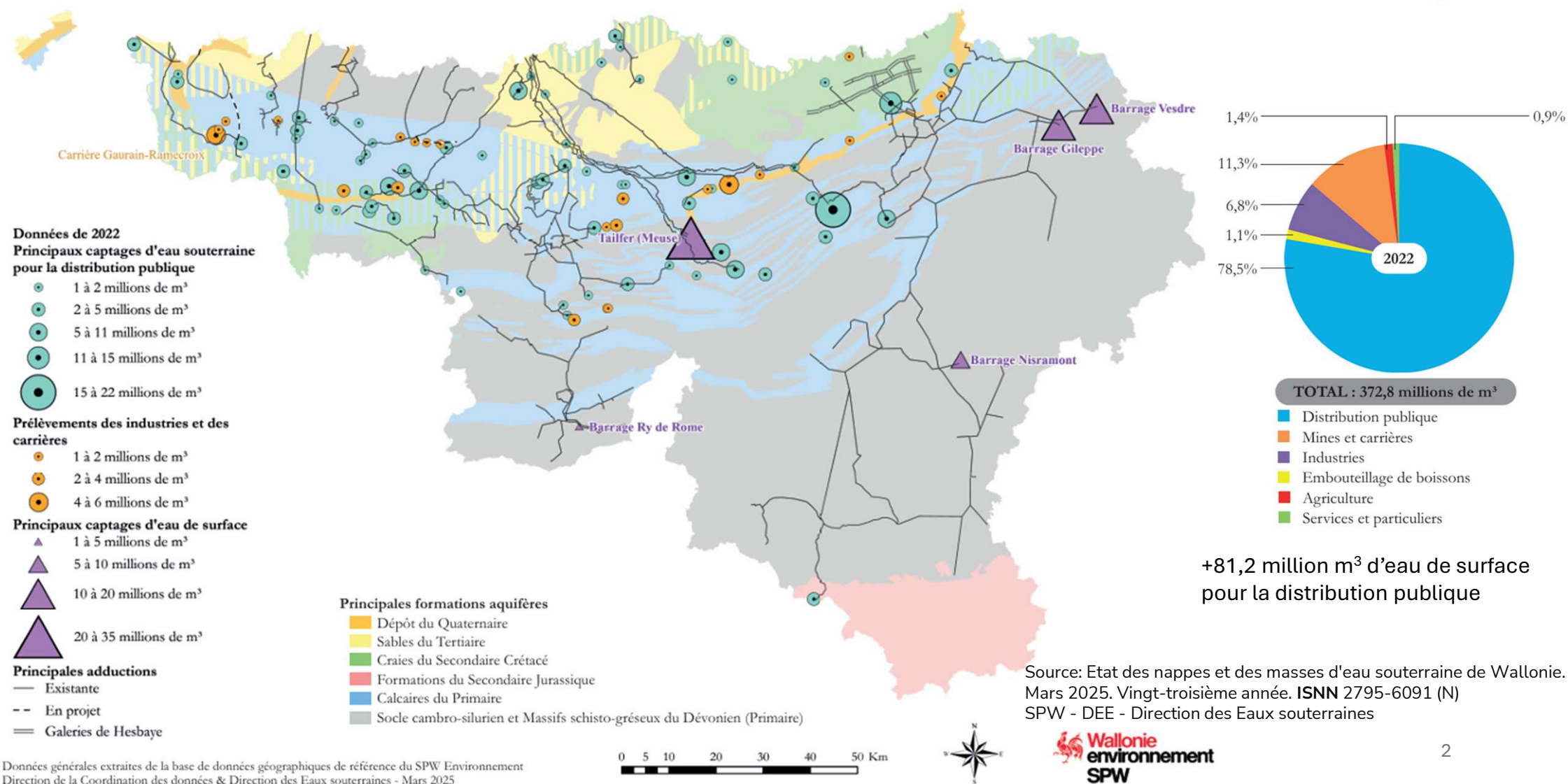
Les aquifères karstiques

des réservoirs d'eau souterraine précieux mais sensibles
dans un contexte de changement climatique

Quelques exemples pris dans le bassin de l'Ourthe

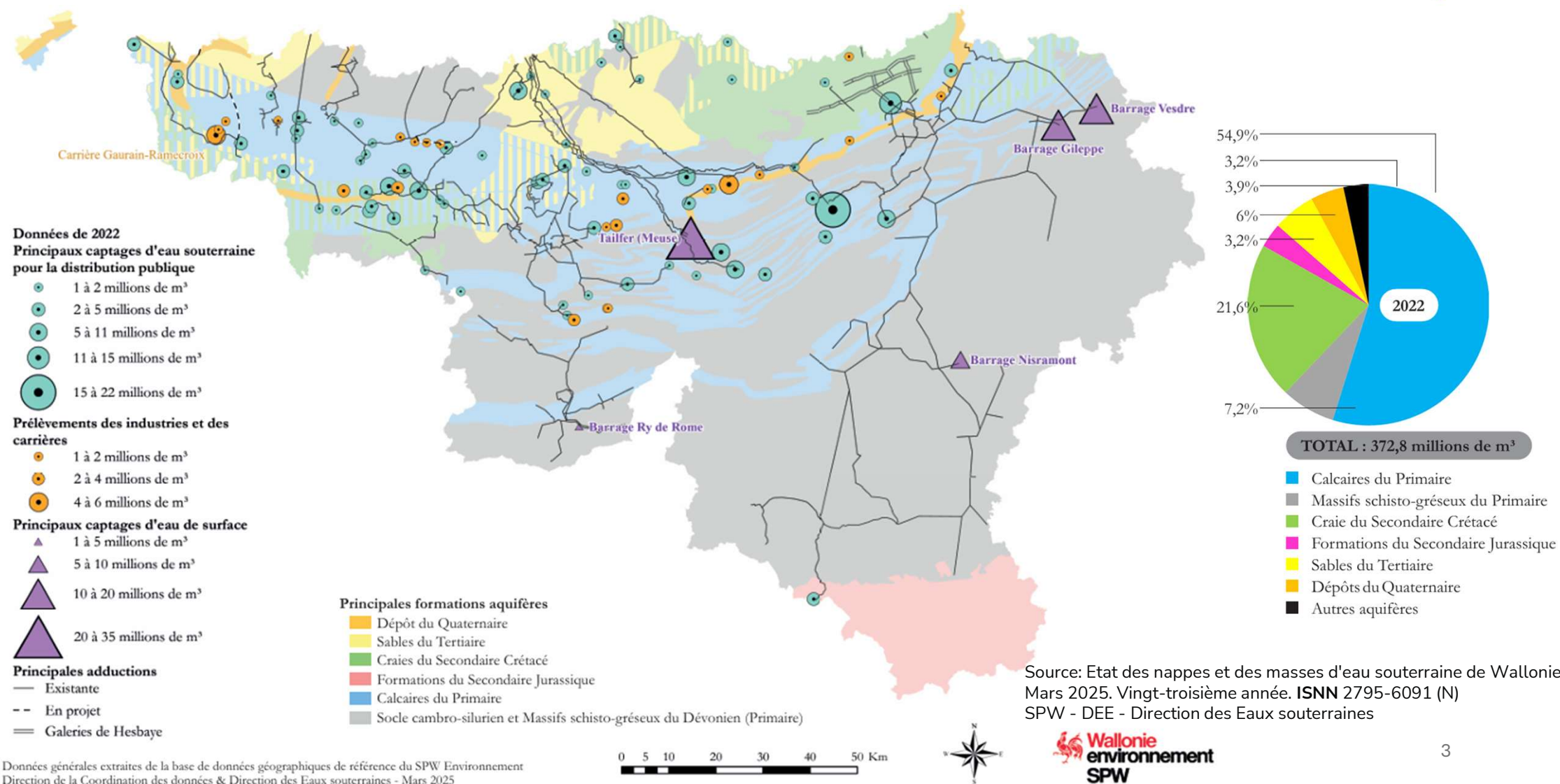
S. Brouyère, V. Collignon, J. Hutzemakers, Ph. Orban

Ressources en eau souterraine de Wallonie



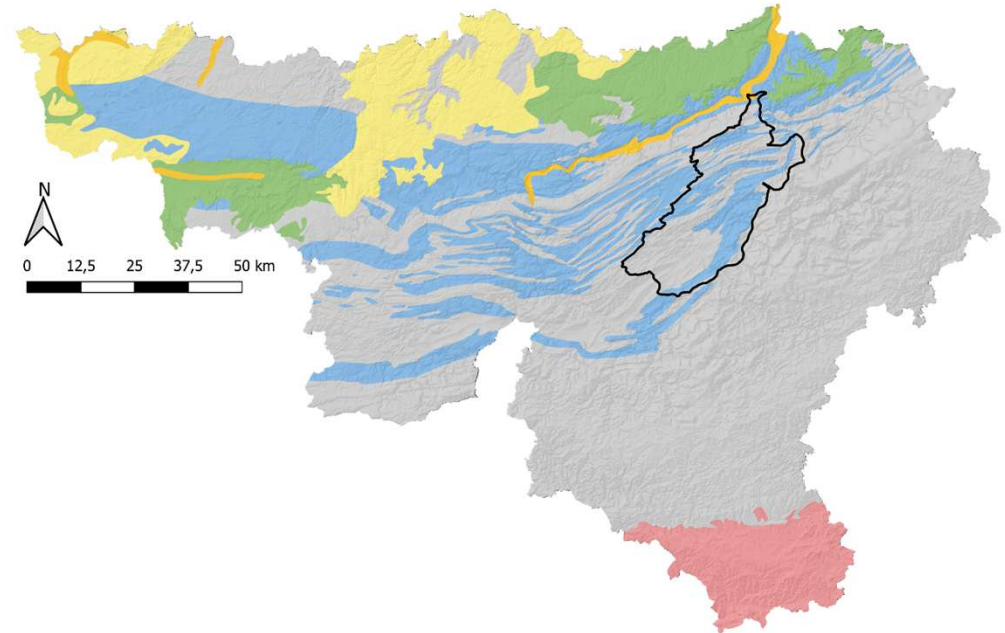
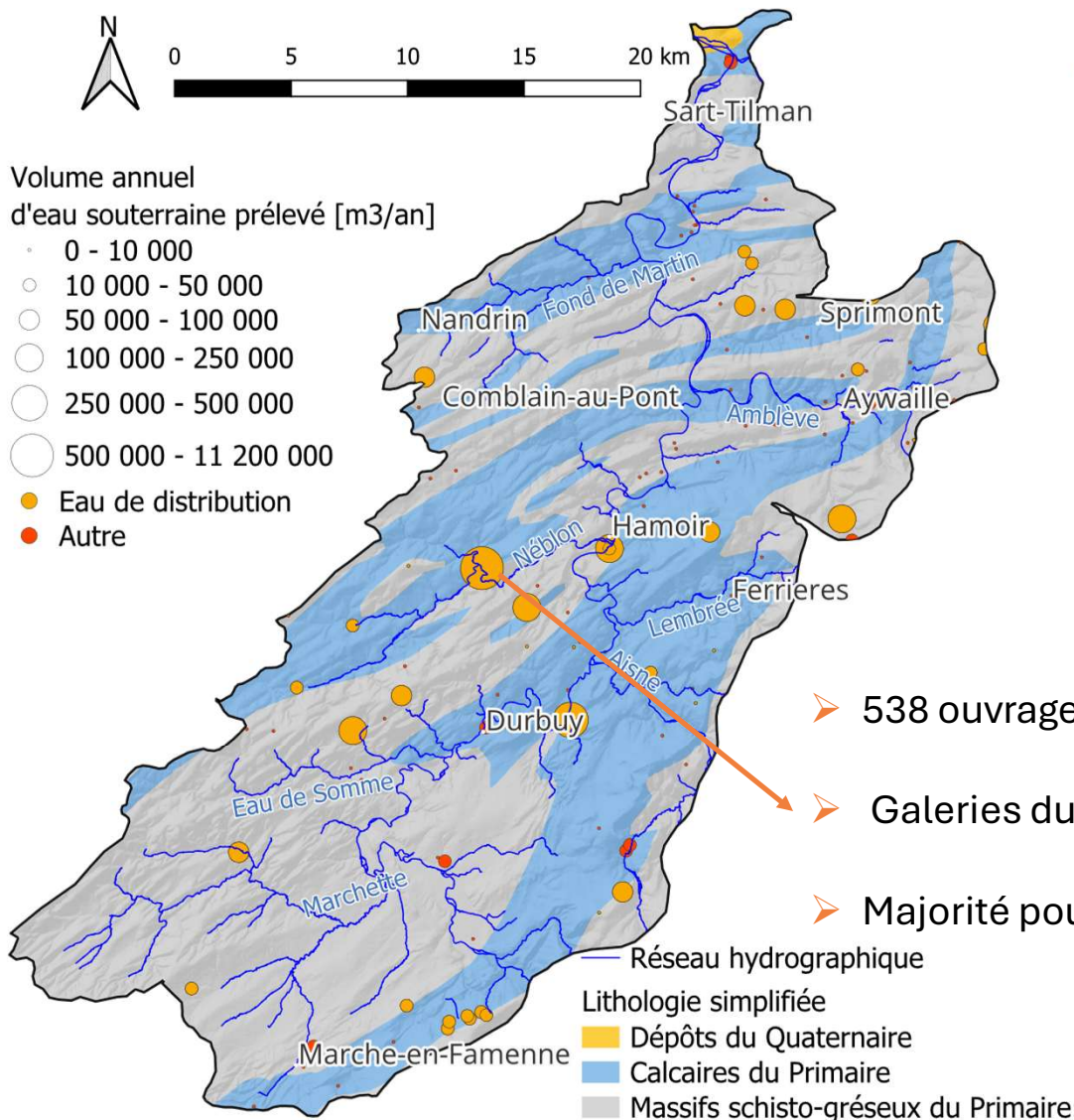
Données générales extraites de la base de données géographiques de référence du SPW Environnement
Direction de la Coordination des données & Direction des Eaux souterraines - Mars 2025

Ressources en eau souterraine de Wallonie



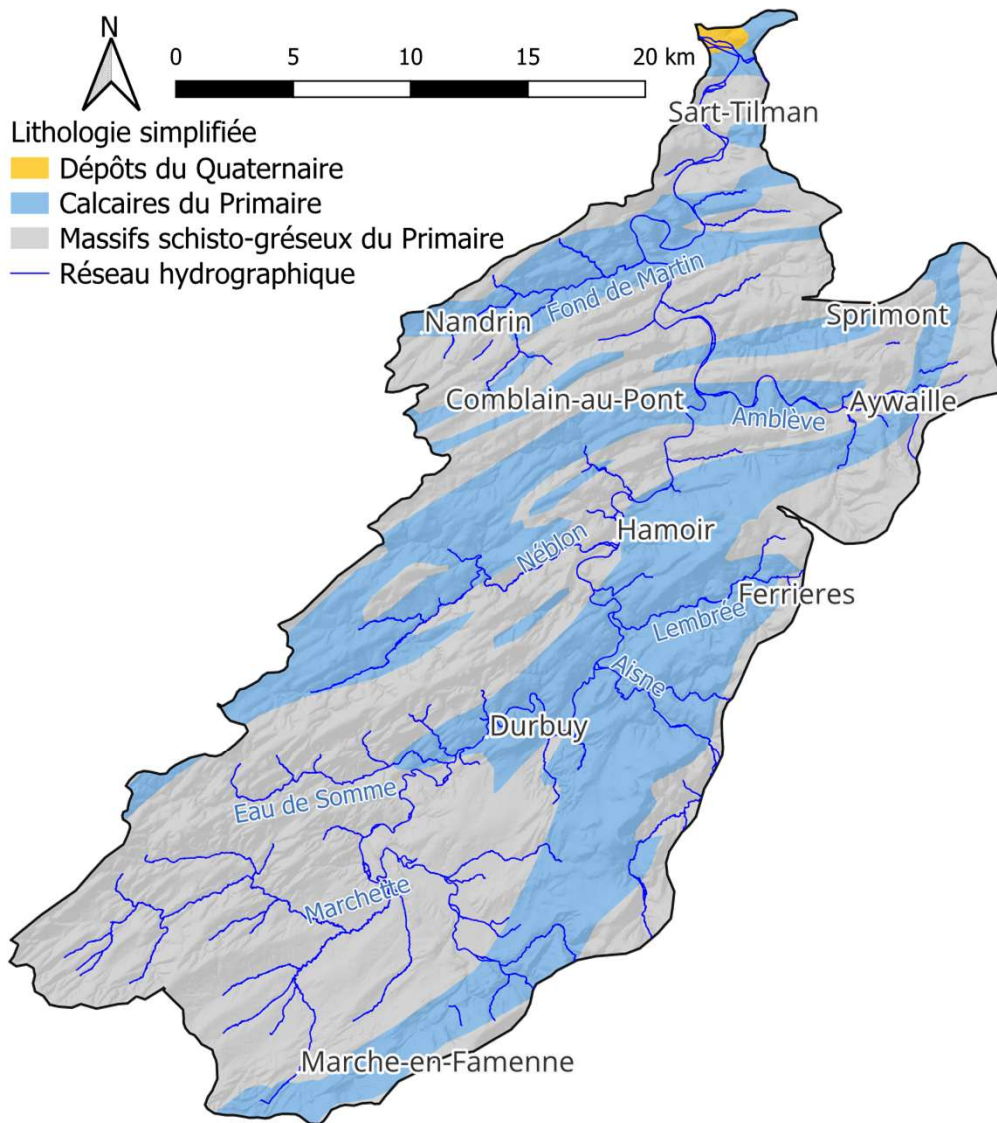
Données générales extraites de la base de données géographiques de référence du SPW Environnement
Direction de la Coordination des données & Direction des Eaux souterraines - Mars 2025

... et dans le bassin de l'Ourthe

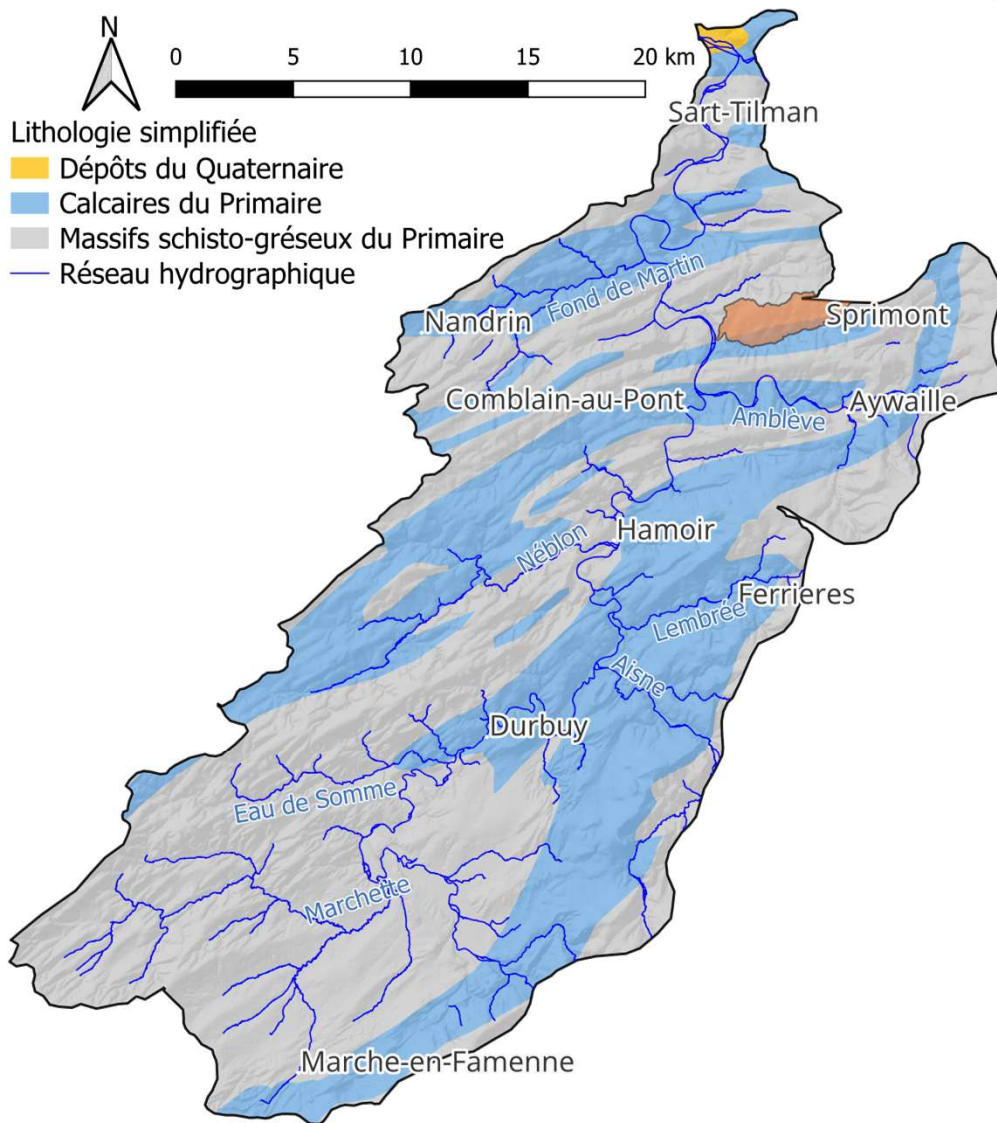


- 538 ouvrages répertoriés captent un total de 13,4 millions de m3/an
- Galeries du Néblon à elles seules captent 11,2 millions de m3/an
- Majorité pour la distribution publique, puis pour l'agriculture (50 000m3/an)

Enjeux face à la ressource



Enjeux face à la ressource



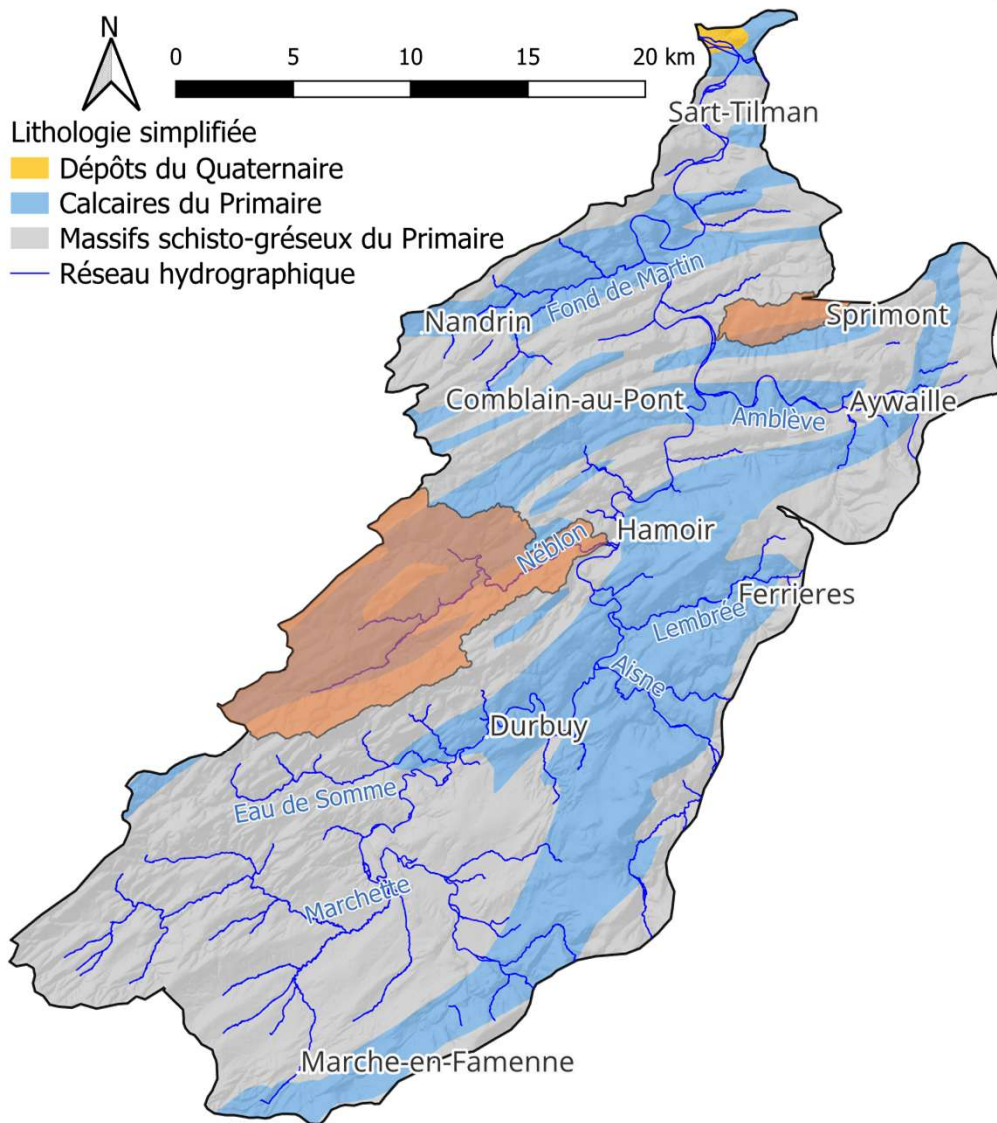
La dynamique particulière de l'eau souterraine dans le karst

La Résurgence du Trou Bleu : fonctionnement hydrogéologique et contaminations anthropiques du système karstique de Sprimont

Deleu, Romain; Hutzemakers, Julien ; Flament, Jérémy *et al.*

2023 • In CWPSS (Ed.) *Atlas du Karst wallon - Confluence Ourthe-Amblève*

Enjeux face à la ressource



La dynamique particulière de l'eau souterraine dans le karst

La Résurgence du Trou Bleu : fonctionnement hydrogéologique et contaminations anthropiques du système karstique de Sprimont

Deleu, Romain; Hutzemakers, Julien ; Flament, Jérémy *et al.*

2023 • In CWEPPS (Ed.) *Atlas du Karst wallon - Confluence Ourthe-Amblève*



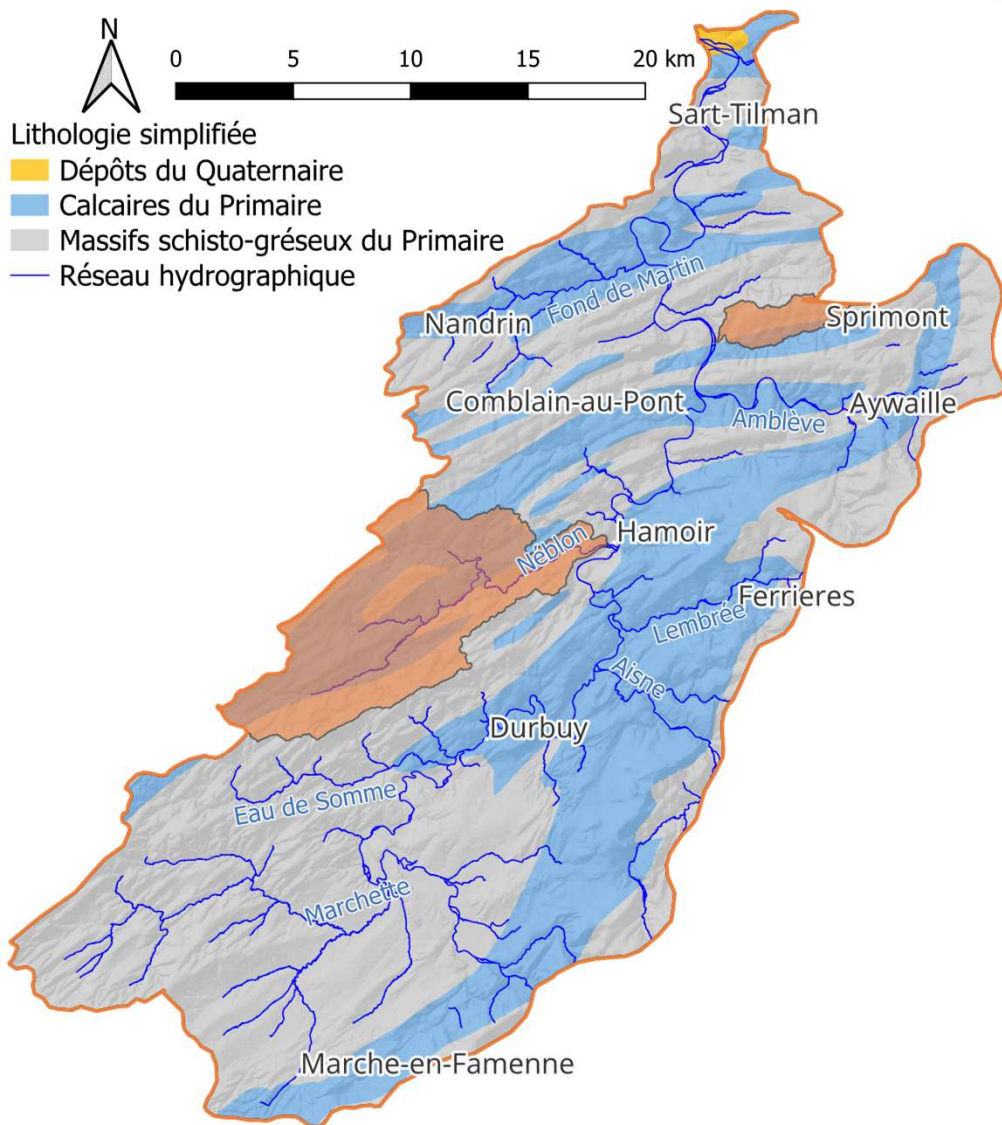
Évolution des niveaux d'eau souterraine en ce début de 21^{ème} siècle

Hydrogéologie du Néblon

Popescu, Ileana Cristina; Dor, Clémentine; Urban, Philippe *et al.*

2021 • In CWEPPS asbl. (Ed.) *Atlas du Karst wallon - Bassin de l'Ourthe Condrusienne*

Enjeux face à la ressource



La dynamique particulière de l'eau souterraine dans les karsts:

La Résurgence du Trou Bleu : fonctionnement hydrogéologique et contaminations anthropiques du système karstique de Sprimont

Deleu, Romain; [Hutzemakers, Julien](#) ; Flament, Jérémy *et al.*

2023 • In CWEPPS (Ed.) *Atlas du Karst wallon - Confluence Ourthe-Ambiève*



Évolution des niveaux d'eau souterraine en ce début de 21^{ème} siècle

Hydrogéologie du Néblon

Popescu, Ileana Cristina; Dor, Clémentine; [Orban, Philippe](#) *et al.*

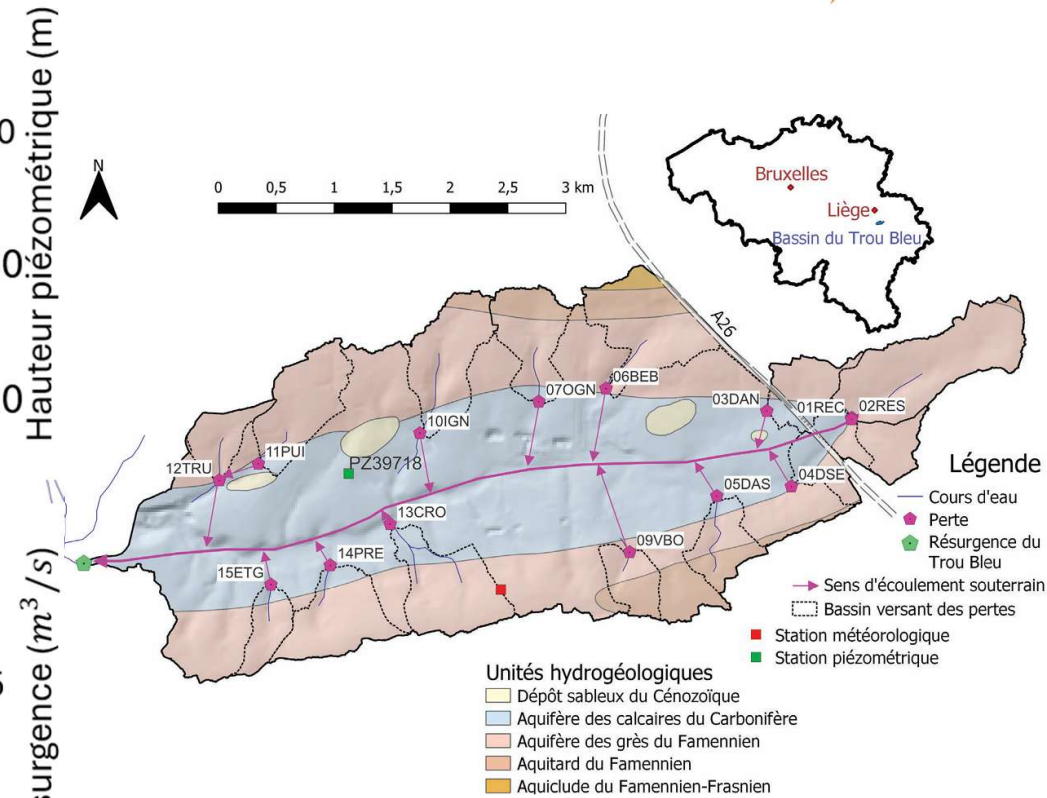
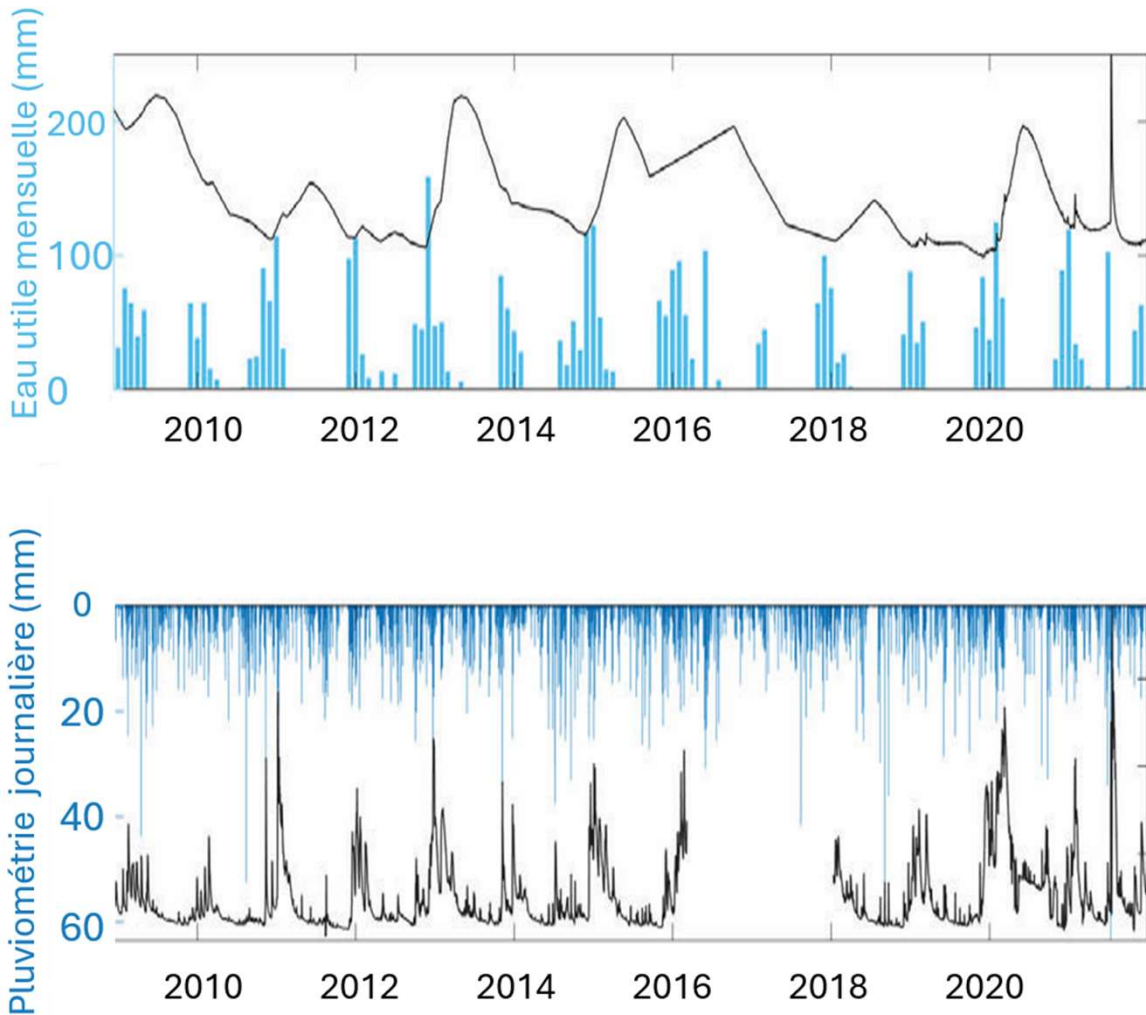
2021 • In CWEPPS asbl. (Ed.) *Atlas du Karst wallon - Bassin de l'Ourthe Condrusienne*



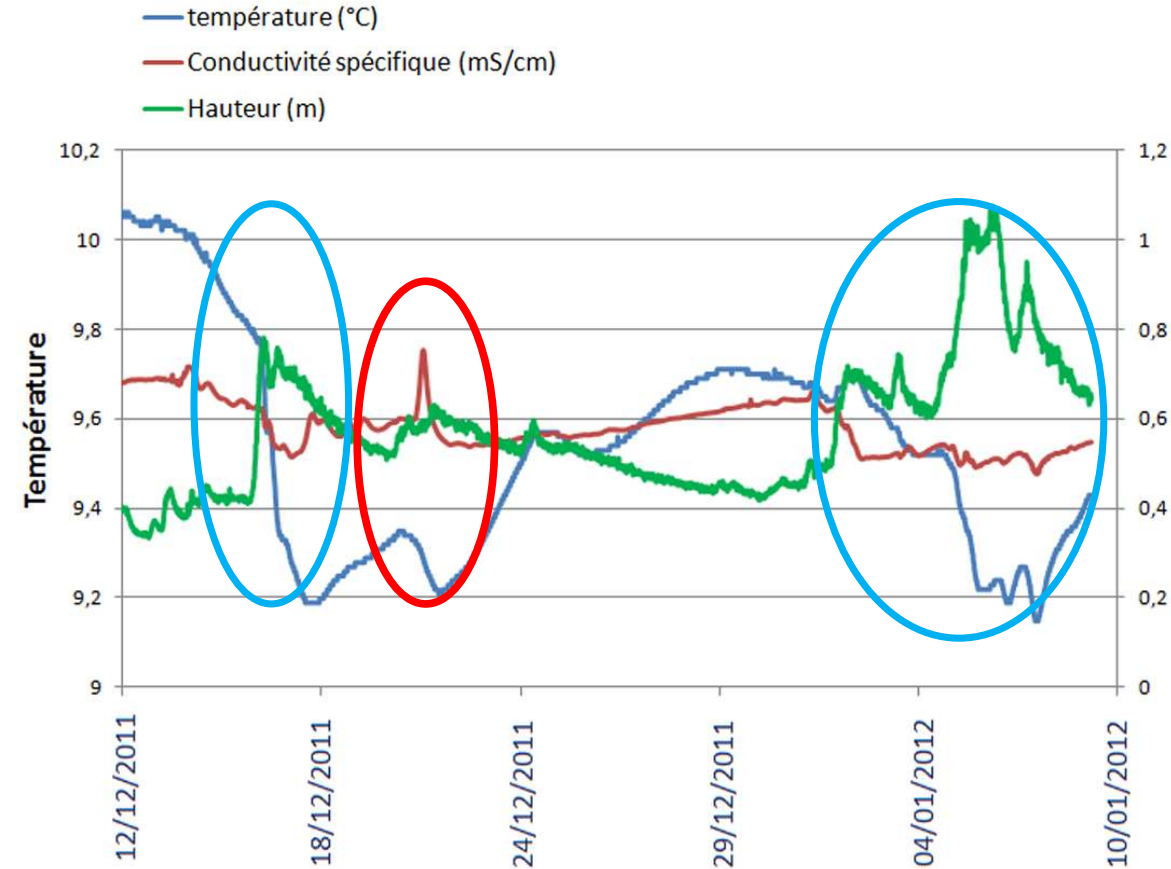
Évolution potentielle dans un contexte de changement climatique

Projet AWAC “Risques climatiques en Wallonie: Enjeux et adaptations”

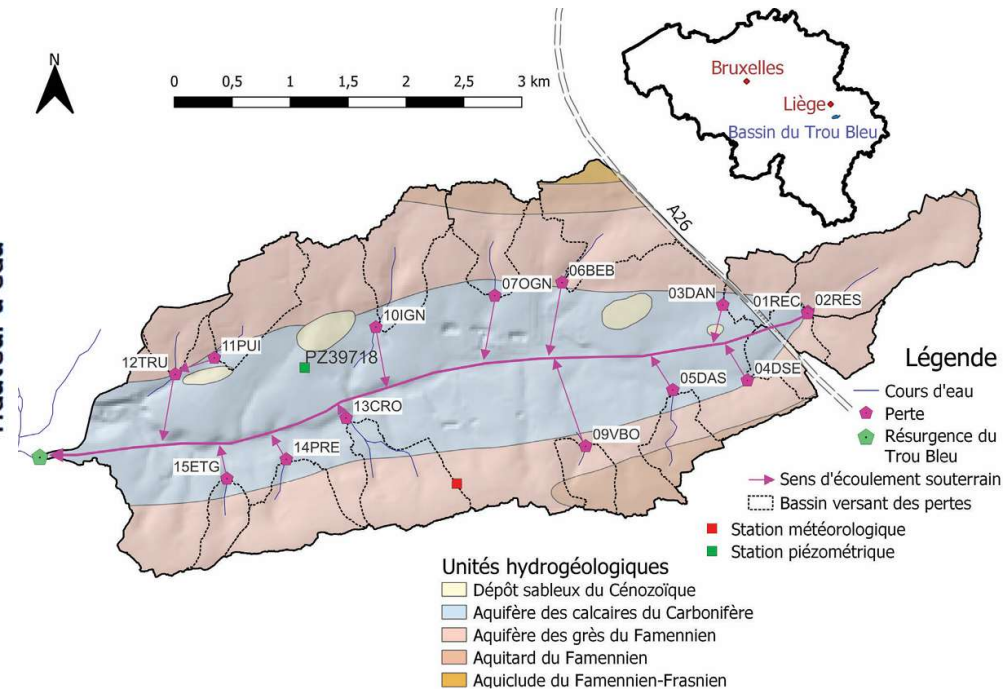
Le karst, une eau souterraine particulièrement dynamique !



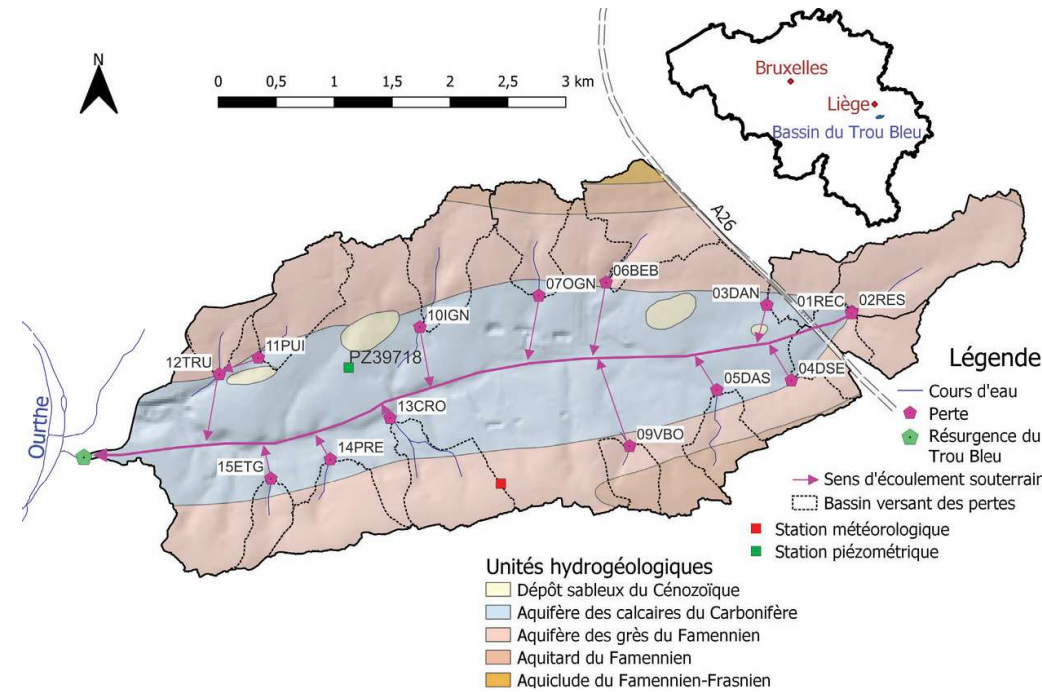
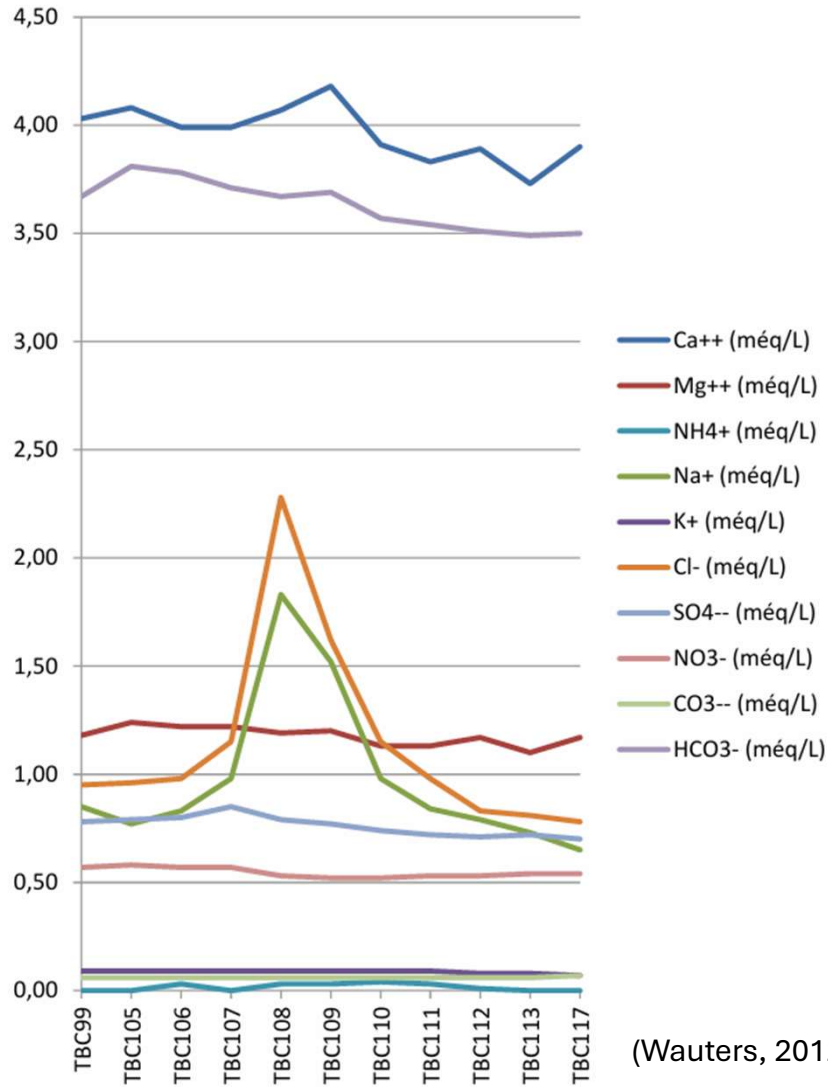
Le karst, une eau souterraine particulièrement dynamique !



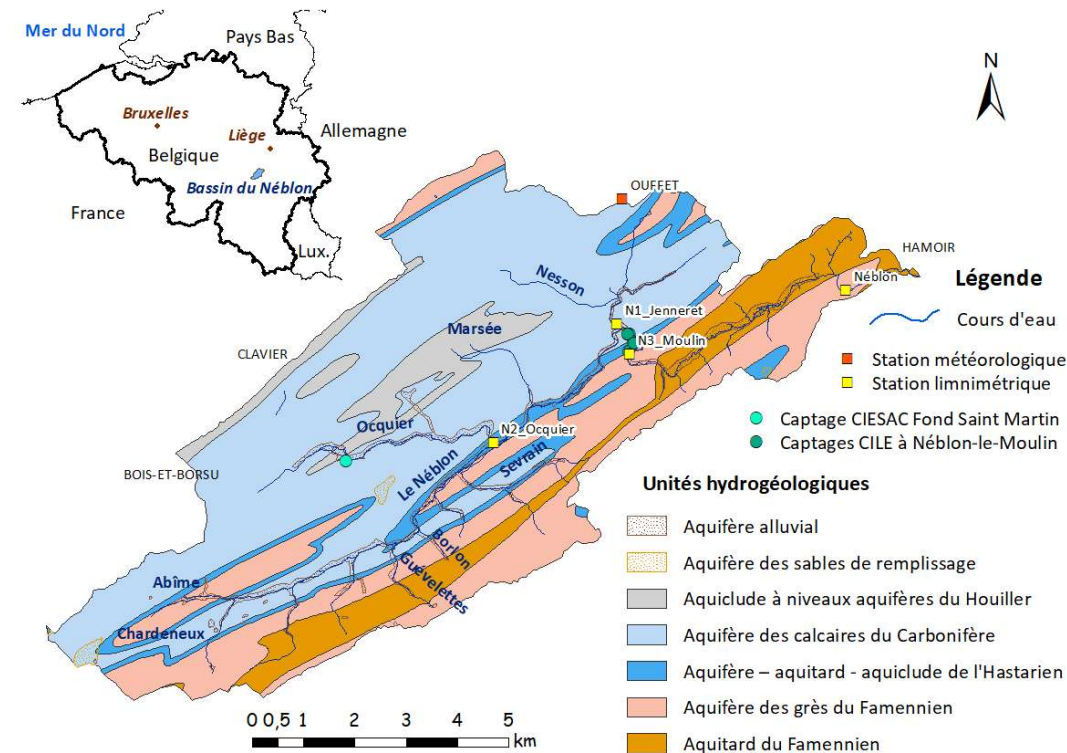
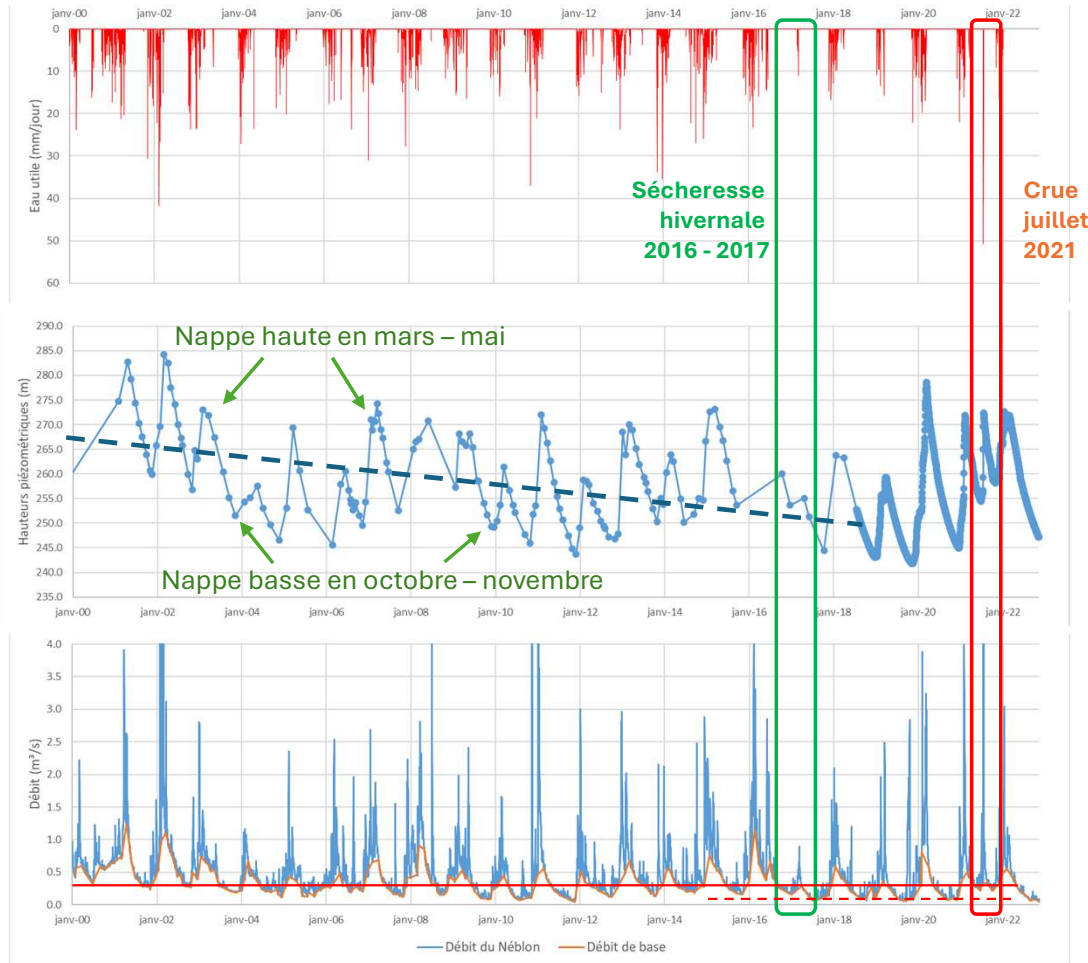
(Wauters, 2012)



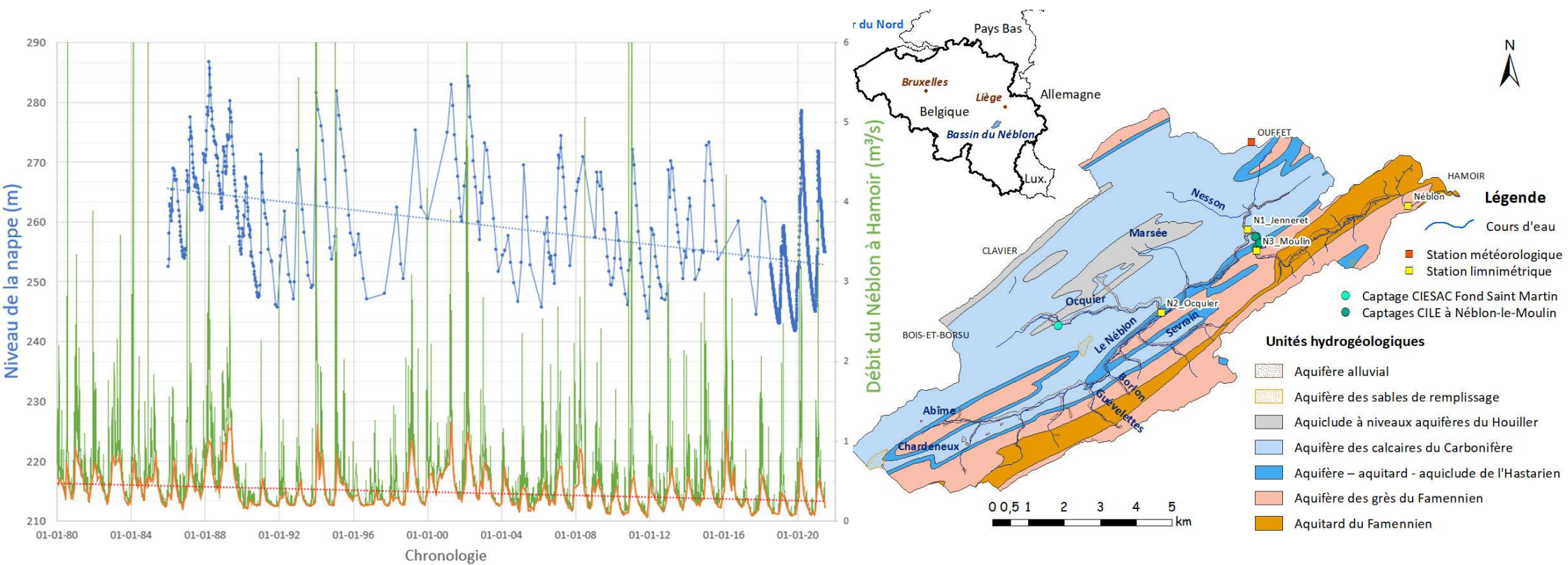
Le karst, une eau souterraine particulièrement dynamique !



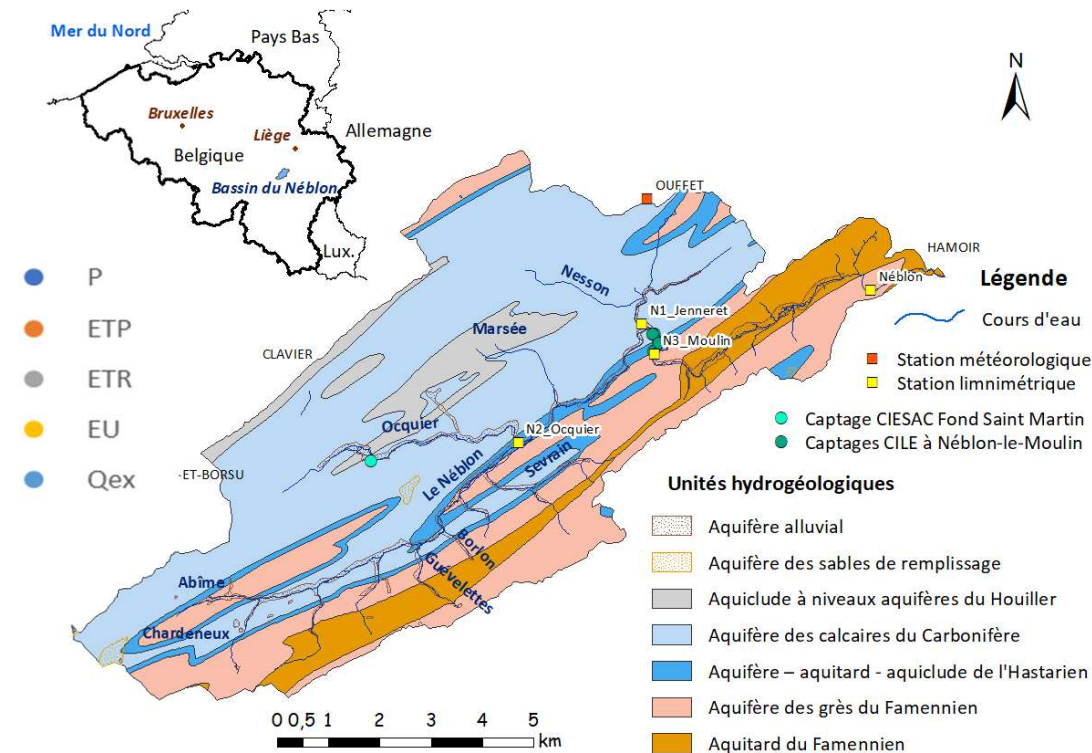
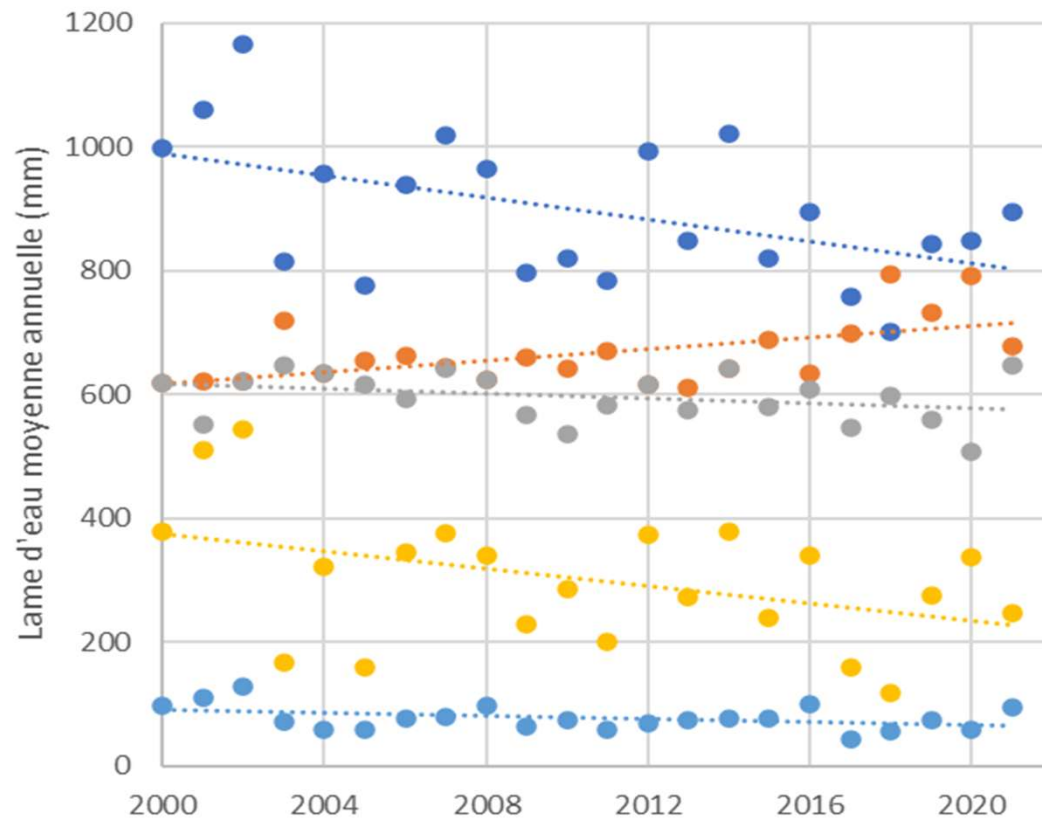
Évolution des niveaux d'eau souterraine en ce début de 21^{ème} siècle



Évolution des niveaux d'eau souterraine en ce début de 21^{ème} siècle



Évolution des niveaux d'eau souterraine en ce début de 21^{ème} siècle



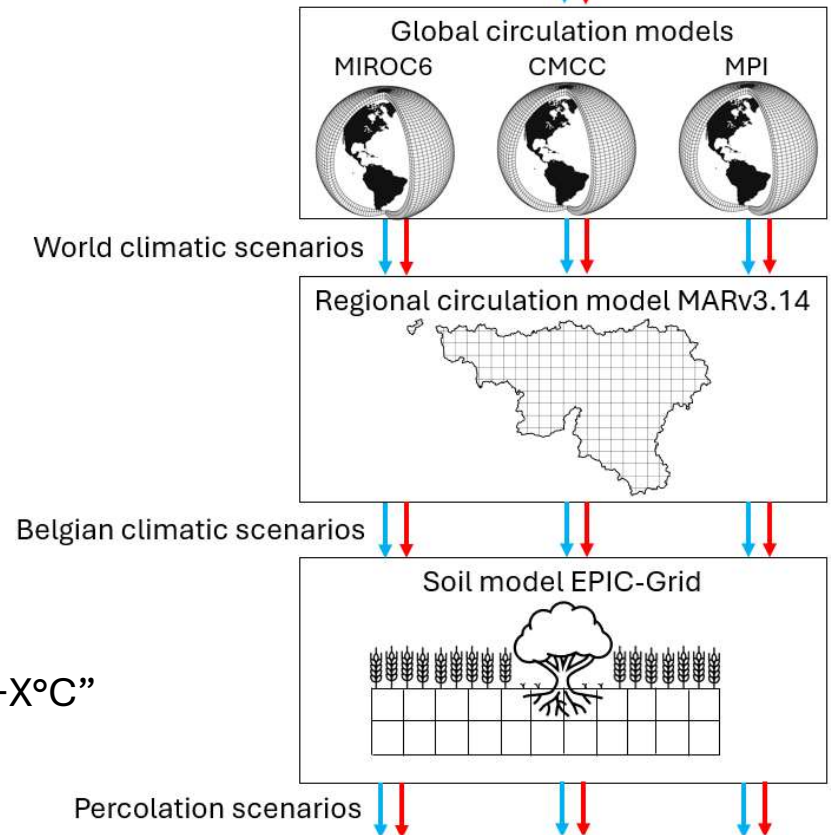
Evolution potentielle face aux changements climatiques



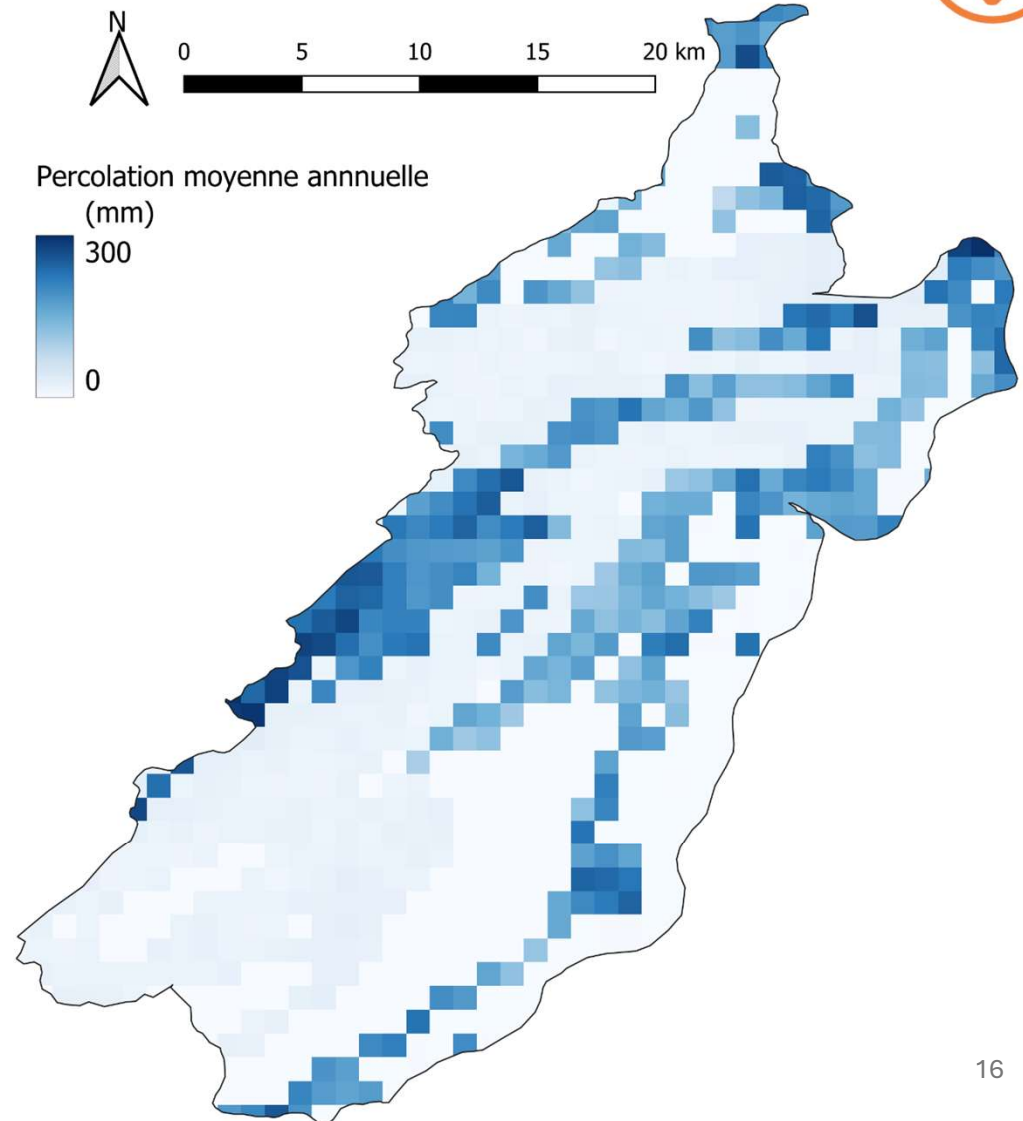
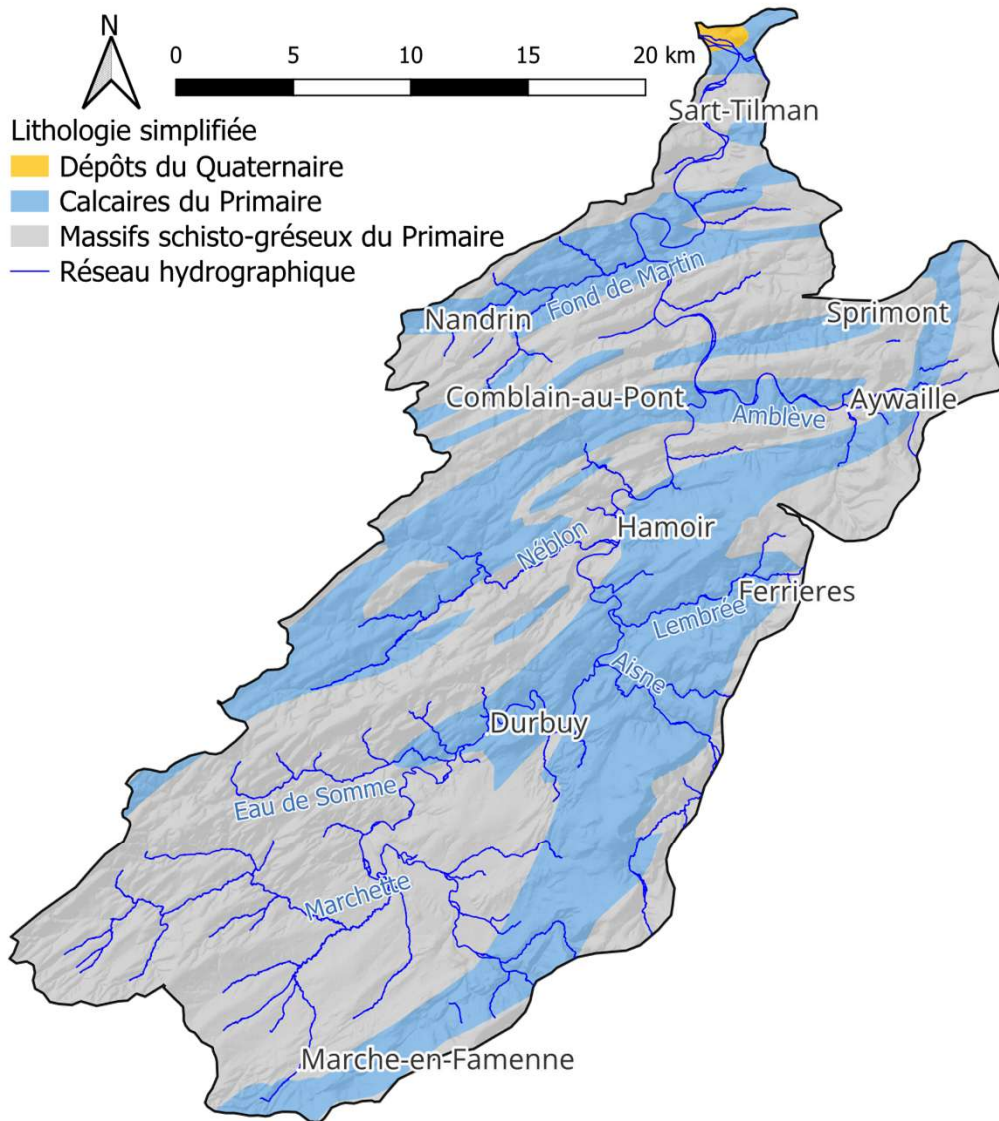
- Projet “Risques climatiques en Wallonie: Enjeux et adaptations”
- Impacts des changements climatiques sur une série d’indicateurs (climatiques, hydrologiques, biologiques, sociaux,...)
- Création de 6 scénarios de percolation selon:
 - 2 scénarios d’émission de gas à effet de serre
 - 3 modèles de circulation globale (GCM)
- Indicateurs basés sur l’évolution de sécheresses “dans un monde à +X°C”
- Disponible sur portail: [Portail Climat – AWAC](#)

Greenhouse gas emission scenarios

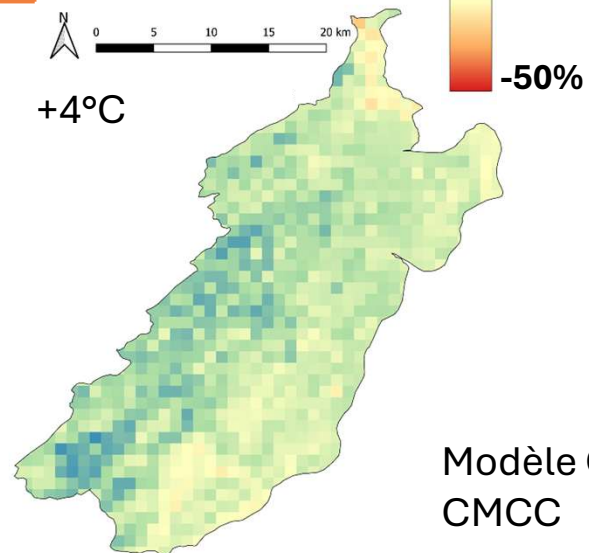
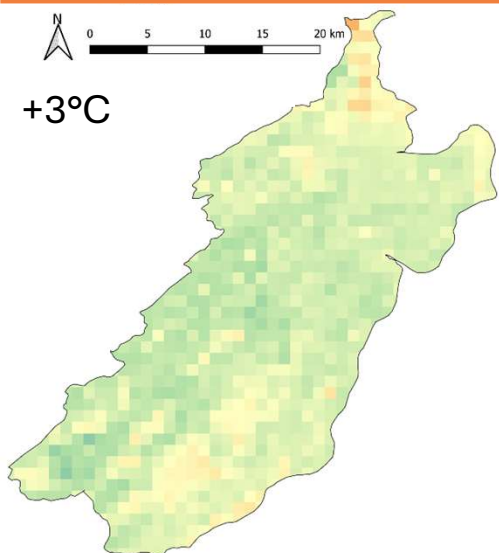
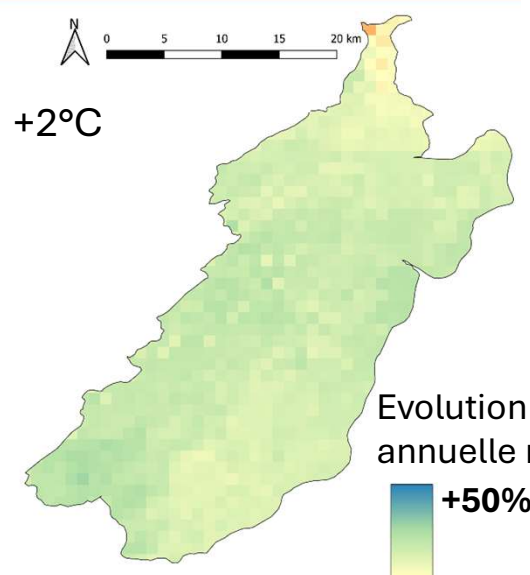
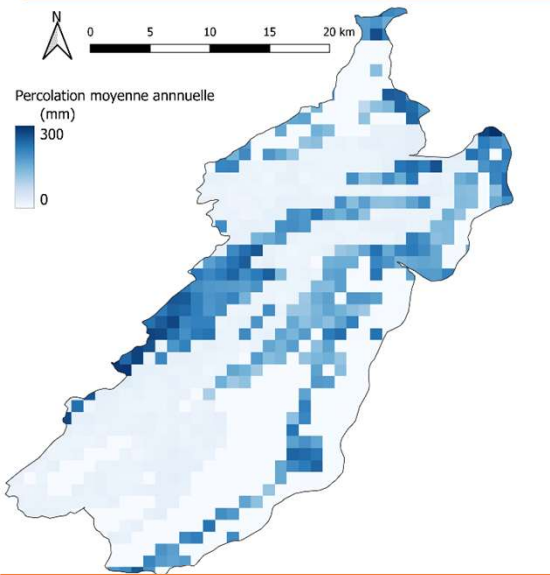
SSP3-7.0 ↓ SSP5-8.5



Percolation annuelle moyenne 1993-2022



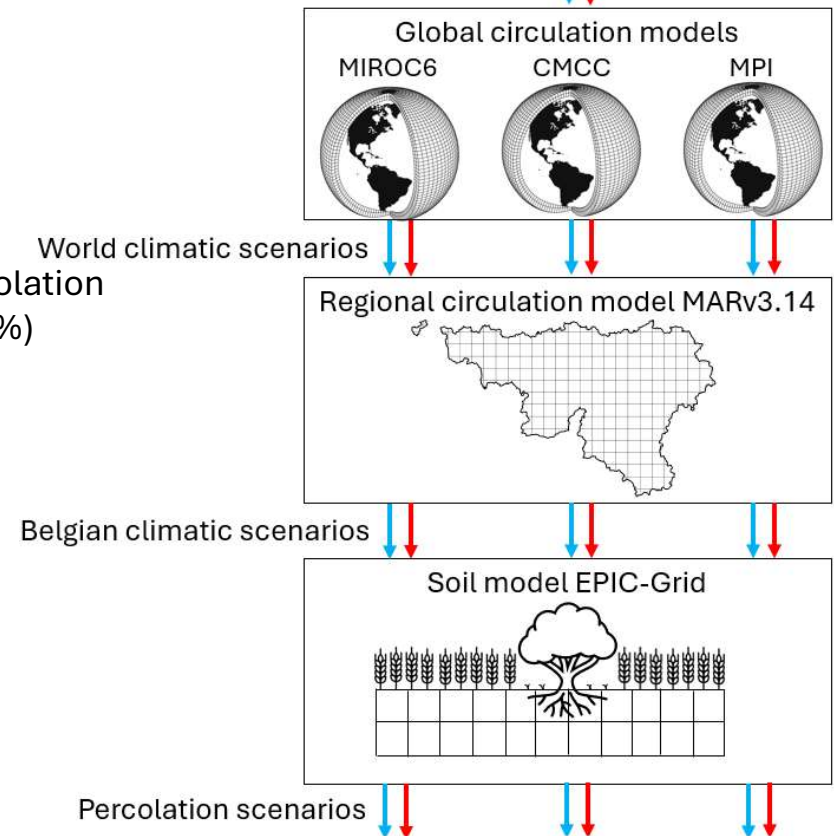
Evolution de la percolation "dans un monde à +X°C"



Modèle GCM
CMCC

Greenhouse gas emission scenarios

SSP3-7.0 ↓ SSP5-8.5



Conclusions & perspectives



- ❖ Par leur réactivité extrême, nos aquifères karstiques sont de véritables enregistreurs et révélateurs de l'évolution climatique et des impacts anthropiques
- ❖ Même si leurs ressources en eau souterraine sont sensibles, l'évolution des réserves associées ne semble pas être compromise à moyen et à long terme
- ❖ Ceci est valable à scénario d'exploitation constant (irrigation ?) et sous réserve que leur grande vulnérabilité ne compromette pas la qualité chimique de la ressource en eau en lien avec une intensification des activités humaines dans leurs bassins versants



Merci pour votre attention !
Question ?

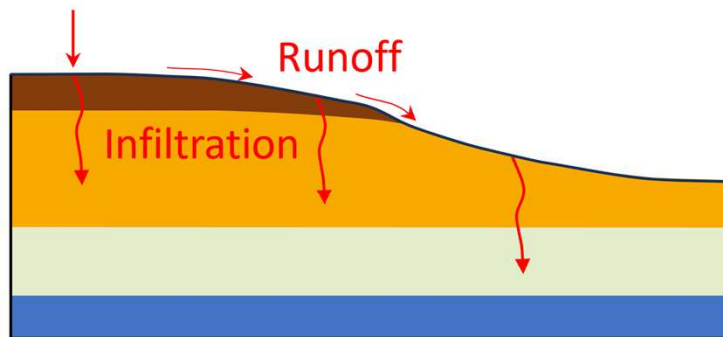
Temps de transfert jusqu'à la première couche aquifère



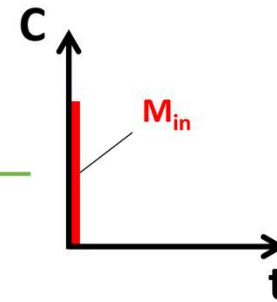
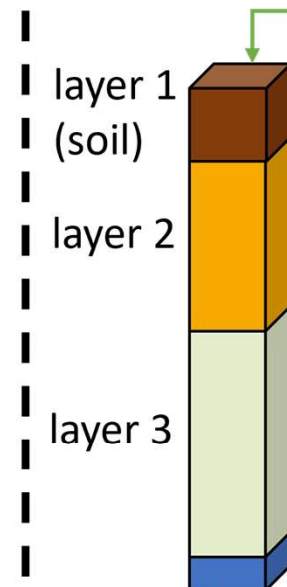
Contaminant distribution at the land surface and preferential infiltration pathways

(a) Land surface hazard

direct & lateral land surface hazard (runoff)



groundwater table

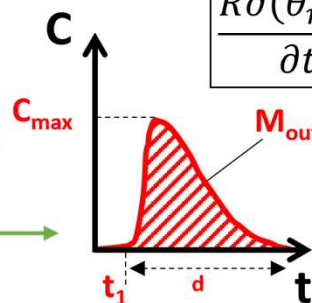


Contaminant transport across the unsaturated zone

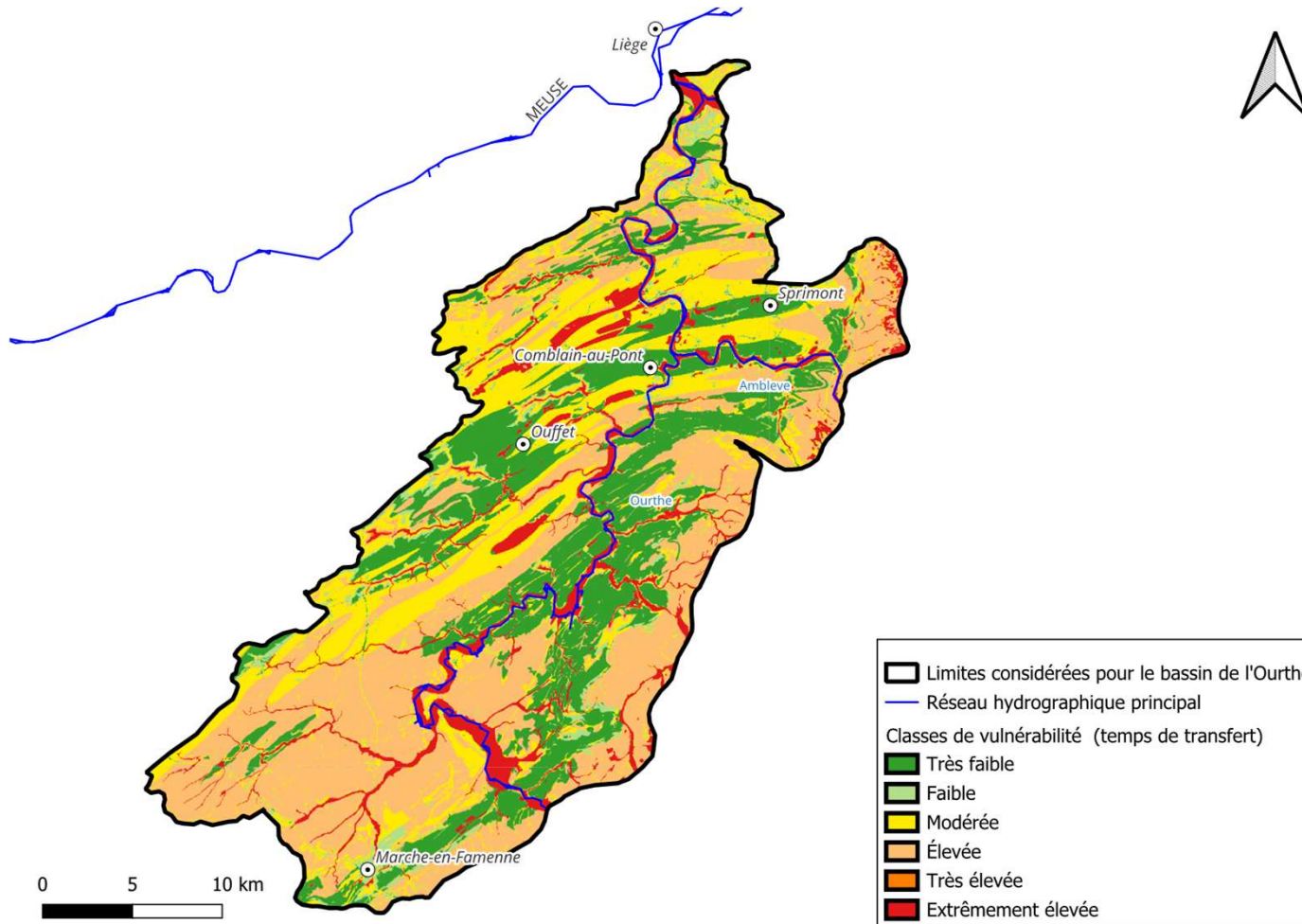
(b) Underground attenuation capacity

1D advection-dispersion equation + sorption and degradation (for specific vulnerability)

$$\frac{R\partial(\theta_m C)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(D \frac{\partial C}{\partial z} \right) - q_D \frac{\partial C}{\partial z} - \mu C$$



Temps de transfert dans la vallée de l'Ourthe



Problème : les calcaires sont tjrs aussi verts