

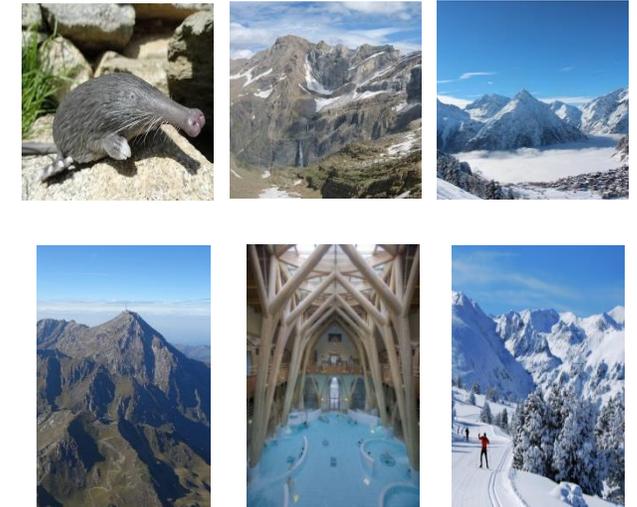
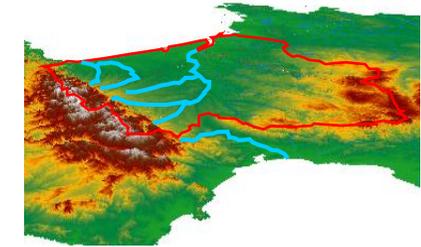
Carte hydrogéologique des Pyrénées (09, 31, 65)

Programme POTAPYR - Diagnostic des POTentialités Aquifères
des formations de la chaîne PYRénéenne (09, 31, 65)

03 juin 2019 - Pau

Enjeux des Pyrénées

- **Position privilégiée en tête de bassin = Château d'eau** du bassin Adour-Garonne donnant naissance à plusieurs grands cours d'eau
- **Territoire d'une extrême richesse** = abondance de la biodiversité / Espaces naturels remarquables / Tourisme marqué par une double saisonnalité
- **Territoire habité** = Population dispersée et peu nombreuse / Augmentation ponctuelle de la population extrêmement importante



ENJEU AVAL + ENJEU DE TERRITOIRE + ZONE A PRESERVER POUR LE FUTUR

« *Mieux connaître pour mieux gérer* »
 « *Mieux gérer pour mieux préserver* »



Programme POTAPYR

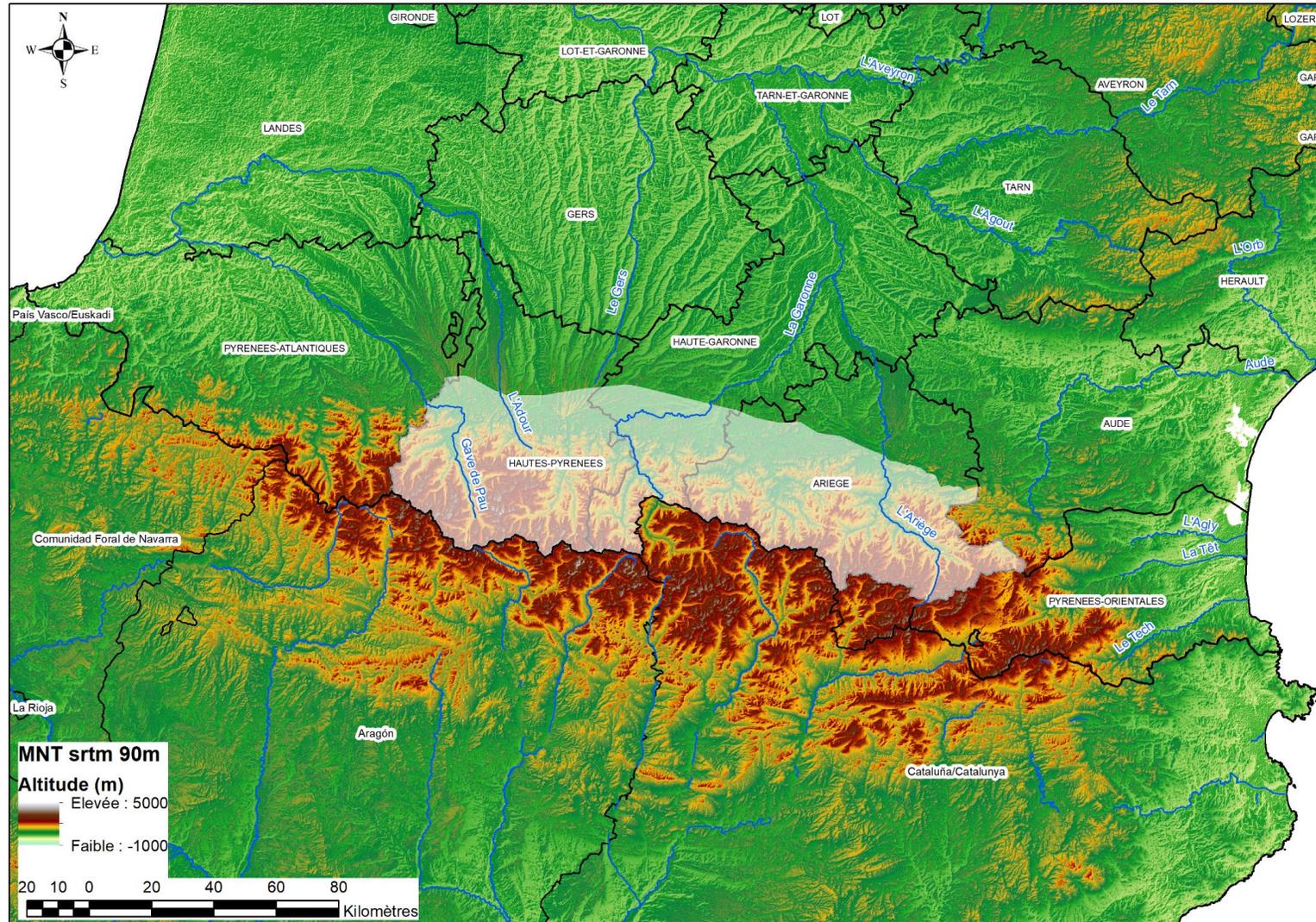


Objectifs du programme



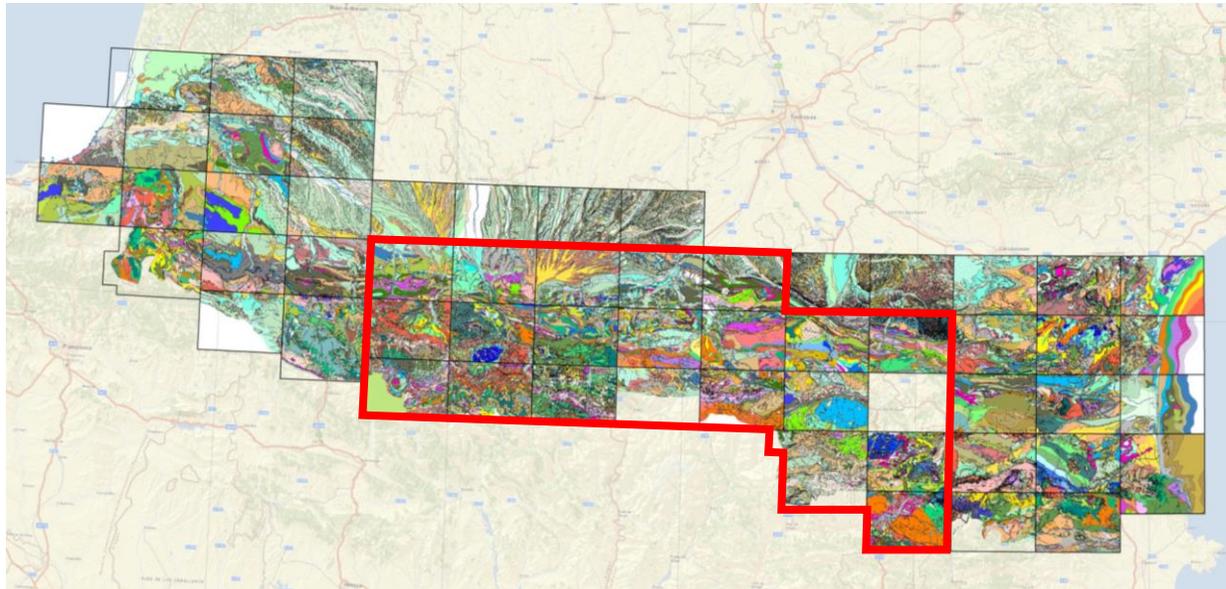
- ❑ Permettre de mieux guider les collectivités dans la rationalisation de l'accès à l'eau potable
- ❑ Mieux connaître et comprendre le rôle des eaux souterraines vis-à-vis du soutien d'étiage des cours d'eau
- ❑ Améliorer la connaissance scientifique des aquifères en zone de montagnes, afin de mettre en évidence des ressources alternatives pour les enjeux du futur

Zone d'étude

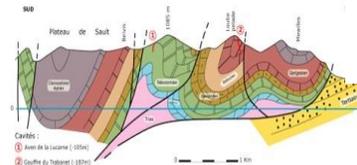


Spécificité du contexte géologique en zone de montagne

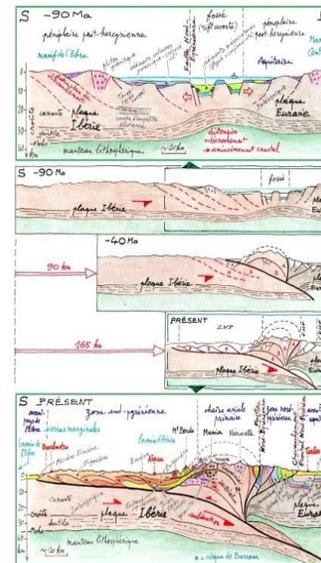
- **Complexité géologique et structurale de la chaîne des Pyrénées** et son évolution géomorphologique responsables de la **compartimentation des formations aquifères en présence**



22 cartes géologiques à 1/50000 dont 1 en cours de finalisation et 3 cartes géologiques harmonisées à l'échelle départementale (09, 31 et 65)

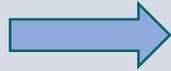


Un casse-tête continuuel pour l'hydrogéologue



Approches méthodologiques

Ensemble des
spécificités



Approche couplant Acquisition ciblée de nouvelles données géologiques et hydrogéologiques de terrain + Capitalisation, valorisation, critiques des données existantes

➤ Approche hydrologique à l'échelle des bassins versants

- Analyses statistiques des données existantes issues des stations hydrométriques
- Acquisition de données complémentaires issues de jaugeages ponctuels

Postulat : Approche hydrologique à l'échelle de bassin versant focalisée sur la période d'étiage = bon indicateur de la contribution des eaux souterraines aux écoulements des cours d'eau

- Reconnaissances géologiques et hydrogéologiques ponctuelles
- Approche bibliographique

Postulat : Multiplicité de points d'observation associés aux données bibliographiques = vers une meilleure extrapolation à l'ensemble des formations de la zone POTAPYR

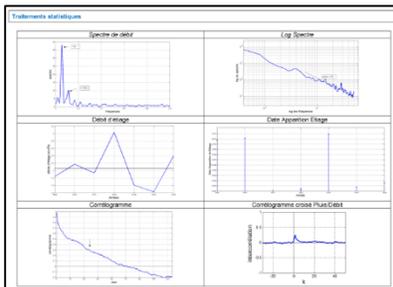
POTAPYR

a fait franchir un nouveau palier important à la connaissance hydrogéologique régionale en alliant l'acquisition de nouvelles données in situ et la compilation de données existantes

POTAPYR c'est ainsi :



- 370 mesures de débit de sources
- 550 mesures physico-chimiques des eaux (*in situ*)



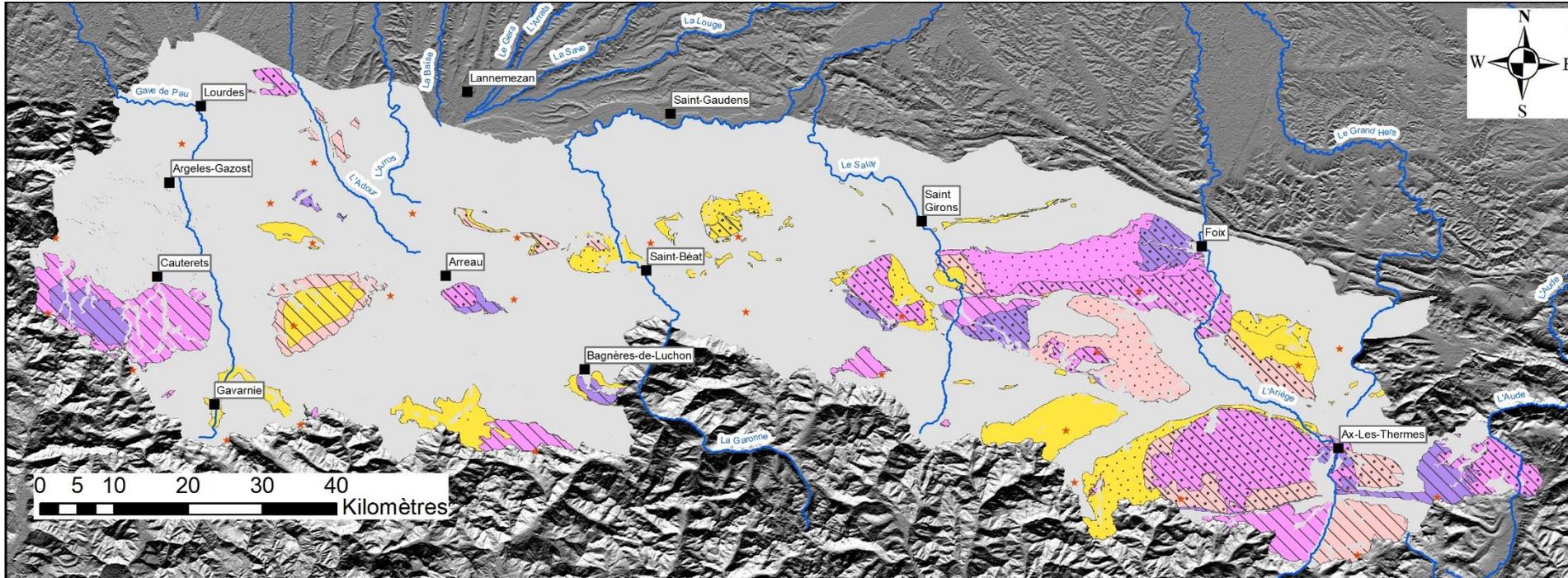
- 65 jaugeages de cours d'eau
- plus de 60 traitements statistiques sur les débits des stations hydrométriques existantes,
- et un millier de références bibliographiques consultées et synthétisées



- 592 nouveaux indices nationaux (BSS)



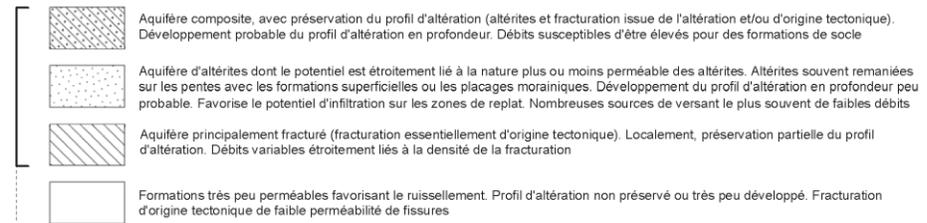
Carte hydrogéologique des Pyrénées



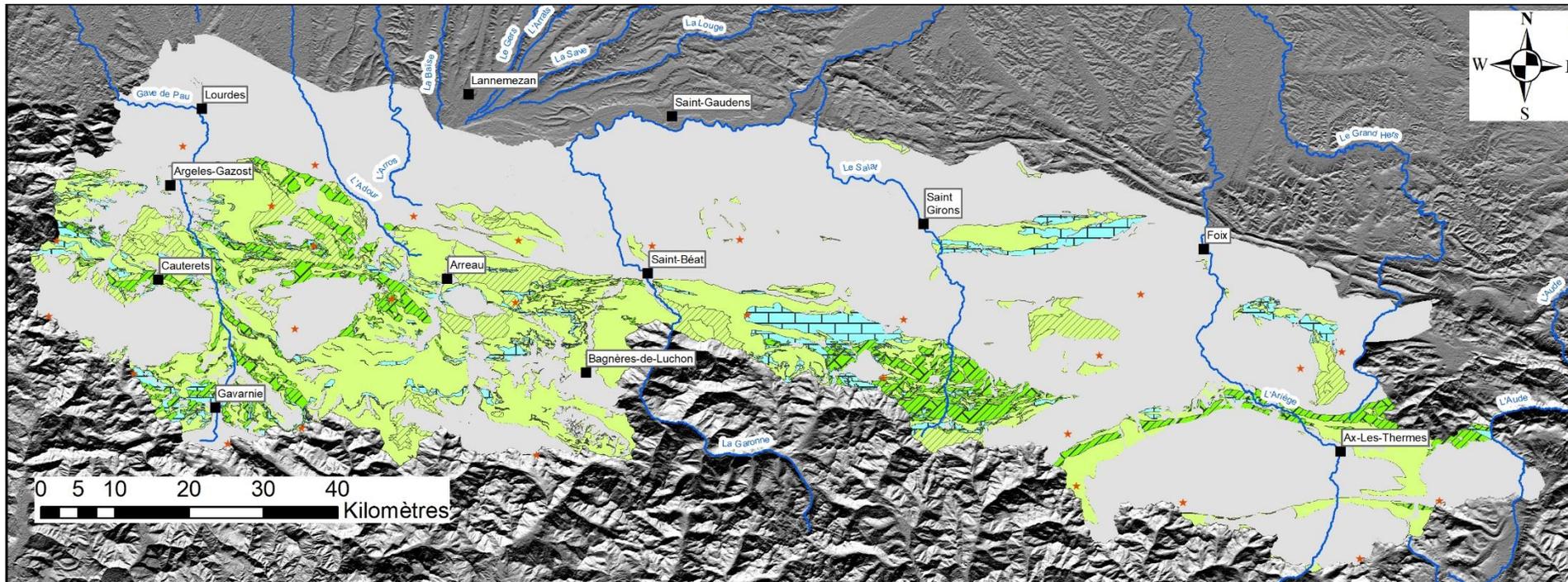
FORMATIONS DE SOCLE
Potentialités aquifères spécifiques



Type d'aquifères



Carte hydrogéologique des Pyrénées



FORMATIONS CARBONATÉES ET DÉTRITIQUES DU PALÉOZOÏQUE

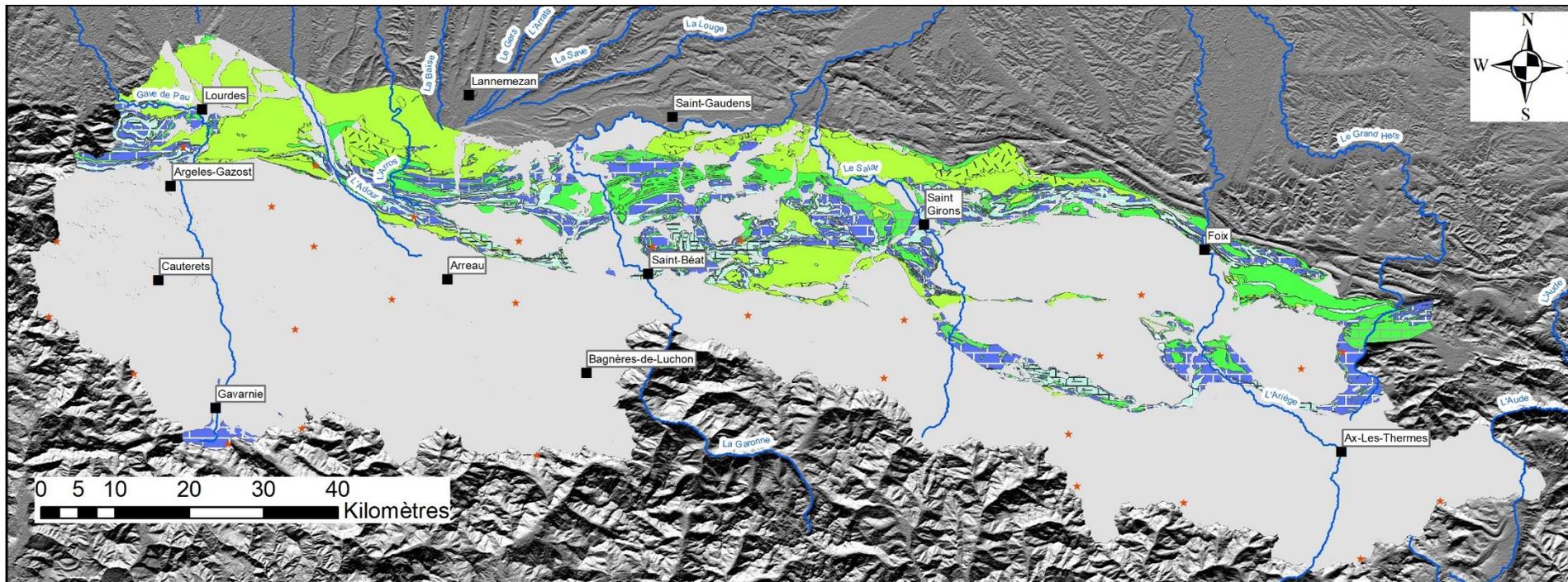
Potentialités aquifères

-  Formations carbonatées massives karstifiées ou potentiellement karstifiées, intensément déformées (schistosité, métamorphisme, plissements). Organisation du karst peu à pas connue. Drainage pressenti faiblement organisé. Réserve supposée forte. Débits localement élevés à l'étiage, souvent en relation avec des placages morainiques - **AQUIFÈRE**
-  Alternance de formations carbonatées plus ou moins épaisses, karstifiées ou potentiellement karstifiées, avec des formations peu perméables (pélites, calcschistes) dans un contexte intensément déformé. Aquifères compartimentés d'extension limitée. Débits moyennement élevés, étroitement liés à la nature de l'impluvium - **MOYENNEMENT AQUIFÈRE**
-  Formations majoritairement détritiques, globalement très peu perméables (pélites, schistes indifférenciés) dans un contexte intensément déformé, considérées comme peu à pas aquifères. Localement, écoulements dans la frange d'altération, les plans de schistosité, ou les diaclases, donnant naissance à des sources de versant de faible débit - **NON AQUIFÈRE**

Pondération lithologique et tectonique des potentialités aquifères

-  Formations majoritairement détritiques soumises à une intense fracturation d'origine tectonique (quartzites, schistes gréseux). Fonctionnement aquifère non connu, lié essentiellement à la fracturation d'origine tectonique souvent en relation avec des placages morainiques. Gamme de débits contrastée, étroitement liée à la densité de la fracturation - **PEU À MOYENNEMENT AQUIFÈRE**

Carte hydrogéologique des Pyrénées



FORMATIONS CARBONATÉES ET DÉTRITIQUES DU MÉSOZOÏQUE

Potentialités aquifères

-  Formations carbonatées karstifiées ou potentiellement karstifiées (calcaire massif majoritaire) à fort potentiel de karstification. Drainage bien organisé avec généralement un exutoire principal. Réserve plus ou moins forte et étroitement liée au développement du karst ordinaire. Débits élevés et très variables selon les saisons. Réponse hydraulique des systèmes karstiques aux précipitations très rapide - **AQUIFÈRE**
-  Formations plus ou moins carbonatées karstifiées ou potentiellement karstifiées, ou fissurées (*grès, calcaire dolomitique, dolomie [D], marbre [M]*), à moyen potentiel de karstification. Drainage peu organisé à exutoires souvent multiples. Réserve généralement forte. Débits assez élevés et relativement stables en période d'étiage. Réponse hydraulique des systèmes karstiques aux précipitations plus ou moins rapide - **AQUIFÈRE**
-  Formations détritiques (de type flysch) globalement peu perméables. Circulations d'eau majoritairement dans la frange d'altération, les plans de schistosité, les diaclases, et joints de stratification. Débits faibles à très faibles - **PEU AQUIFÈRE**
-  Formations très peu perméables considérées comme peu à pas aquifères (marnes majoritaires), favorisant le ruissellement. Écoulement de faible débit dans la frange d'altération, souvent en relation avec les formations de recouvrement - **NON AQUIFÈRE**

Pondération lithologique et tectonique des potentialités aquifères

-  Formations bréchiques au sein des flyschs, souvent de faible extension, jouant localement un rôle de drain vis à vis de l'impluvium et/ou des formations encaissantes. Débits faibles, ponctuellement moyennement élevés - **PEU À MOYENNEMENT AQUIFÈRE**
-  Calcaires argileux ou marneux à faible potentiel de karstification. Aquifère d'extension limitée à exutoires multiples. Débits généralement faibles - **PEU AQUIFÈRE**

Autres exploitations des travaux POTAPYR : Enjeux aval

Contribution des eaux souterraines aux écoulements des cours d'eau



Les **eaux souterraines**, une fois la fonte des neiges terminée et en l'absence d'apport météorique estival

→ seul **soutien naturel** aux écoulements des cours d'eau en **période d'étiage**

Contribution des eaux souterraines aux écoulements des cours d'eau

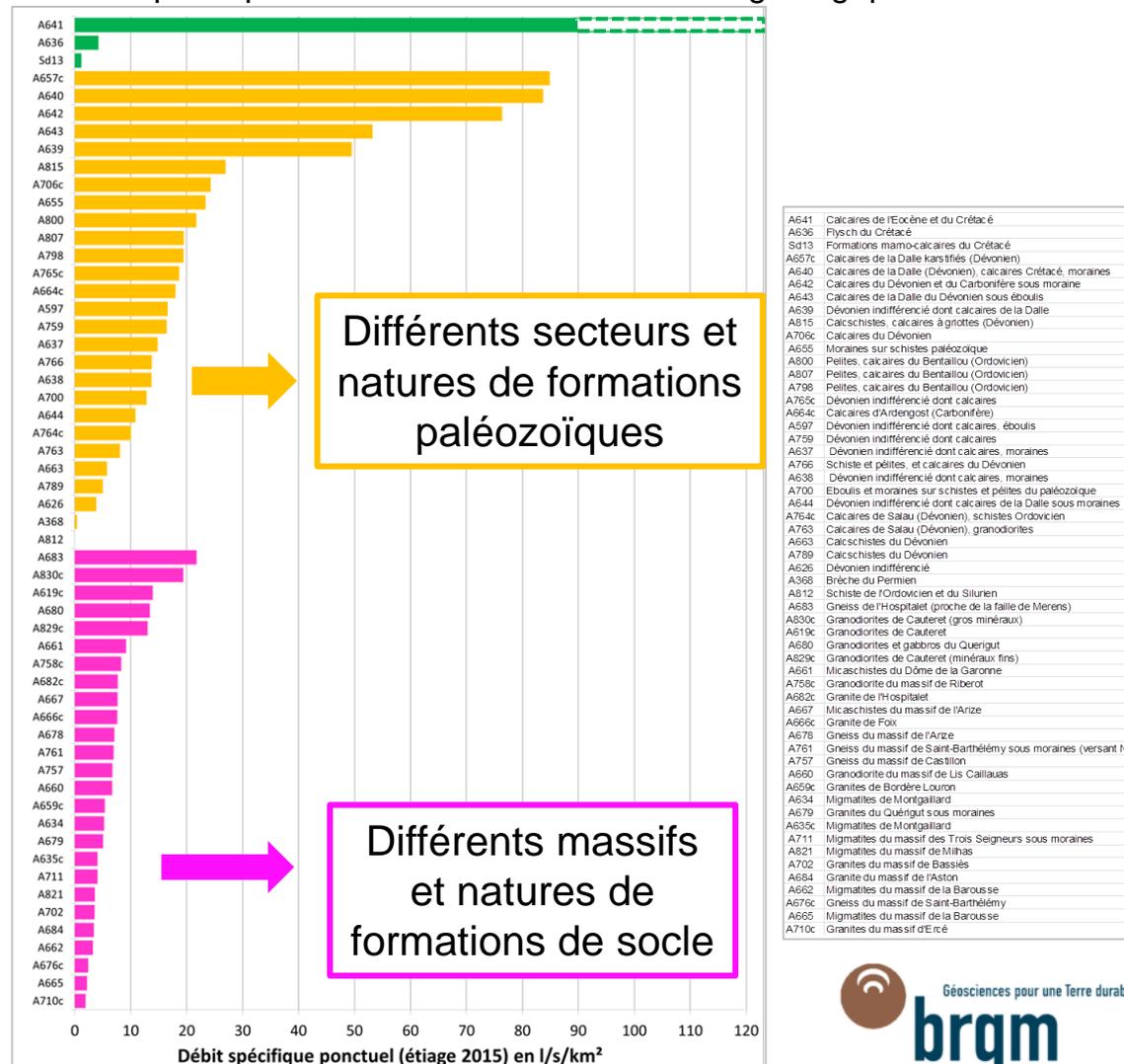


Contribution des eaux souterraines aux écoulements des cours d'eau

- **Estimation globale indicative** établie à partir de la carte hydrogéologique
- Basée sur l'attribution d'un **débit spécifique « eau souterraine »** pour chacune des **12 grandes classes de potentiel aquifère**
- **Valeurs des débits spécifiques consolidées** à partir de l'ensemble des travaux POTAPYR (approche hydrologique, reconnaissances ponctuelles, bibliographie, mesures in situ)



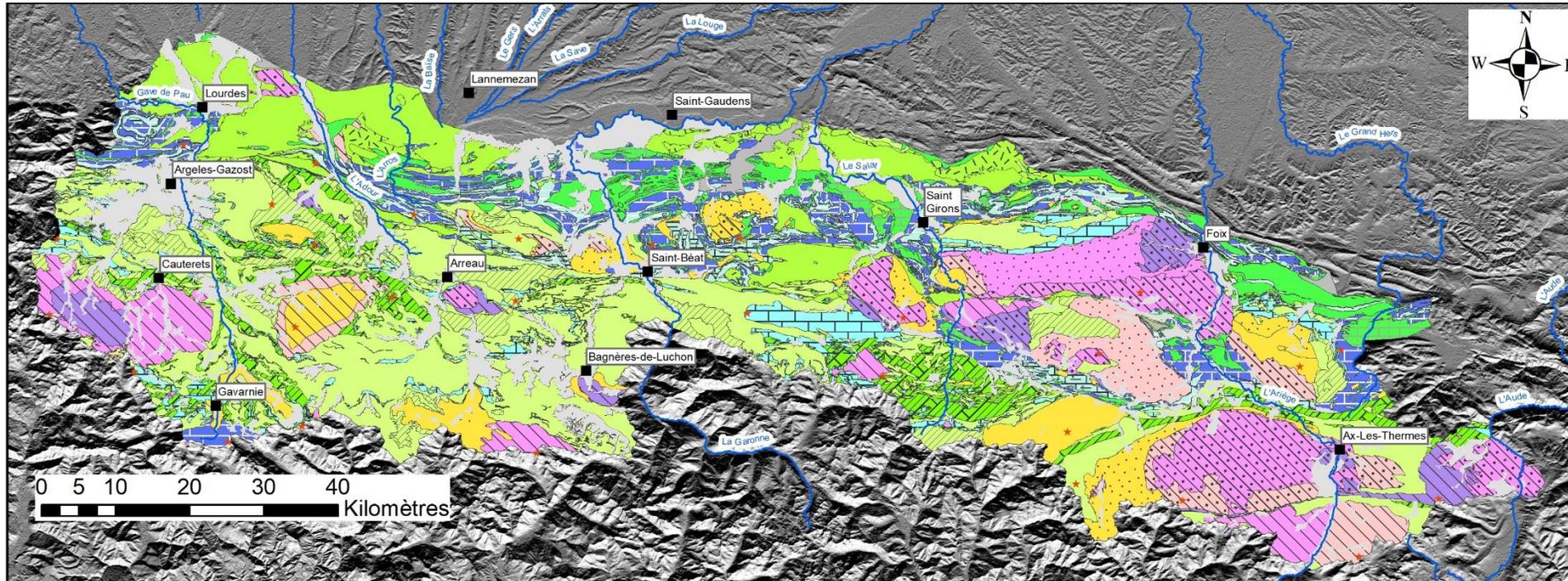
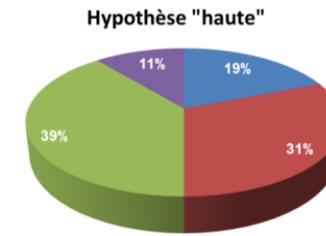
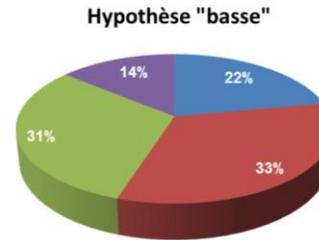
Débits spécifiques « eau souterraine » / famille géologique



Contribution des eaux souterraines aux écoulements des cours d'eau

Ensemble des formations

- Formations superficielles
- Formations du Mésozoïque
- Formations du Paléozoïque
- Formations de socle



Débit spécifique moyen « eau souterraine »

⇒ 8,8 à 10,6 l/s/km²

Débit instantané « eau souterraine » équivalent

⇒ 66 à 80 m³/s

Volume annuel « eau souterraine » équivalent

⇒ 2 à 2,5 Milliard m³

Contribution des eaux souterraines aux écoulements des cours d'eau

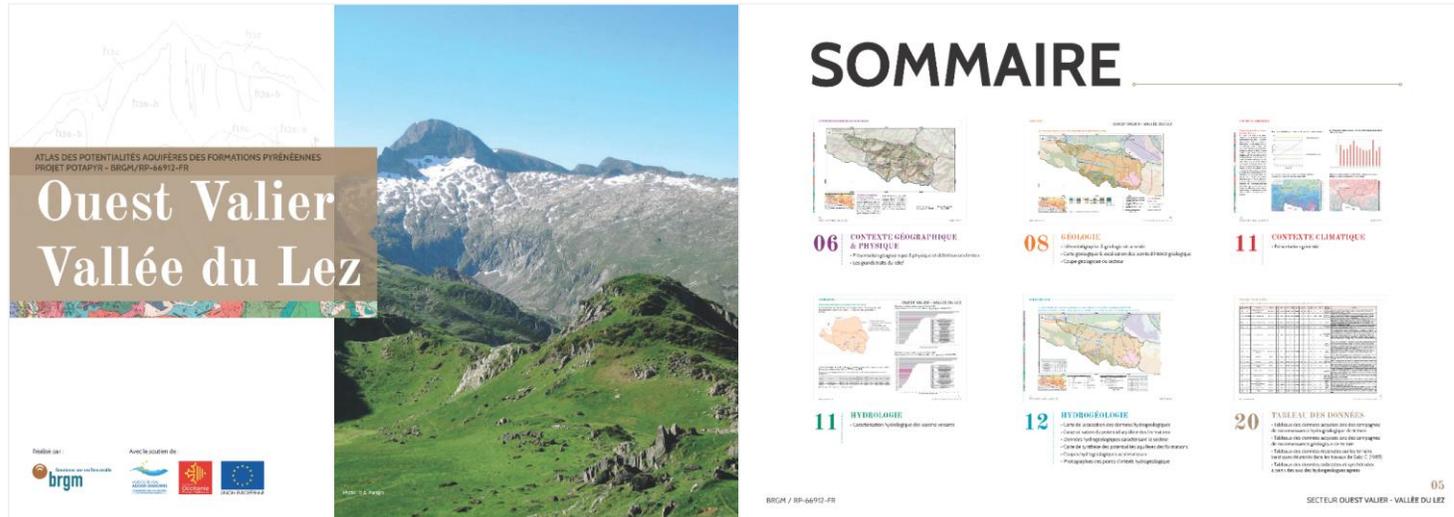
Contribution en eau souterraine sur la zone POTAPYR :
entre **64 et 80%** des écoulements des cours d'eau en période d'étiage



Confirmation de la part essentielle que constitue la composante
« **eau souterraine** » dans les écoulements des cours d'eau

Principaux résultats : Atlas des potentialités aquifères des formations pyrénéennes

✓ Atlas comprenant 32 fascicules unitaires synthétisant l'ensemble des informations obtenues à l'échelle des 32 secteurs découpés au sein de la zone d'étude

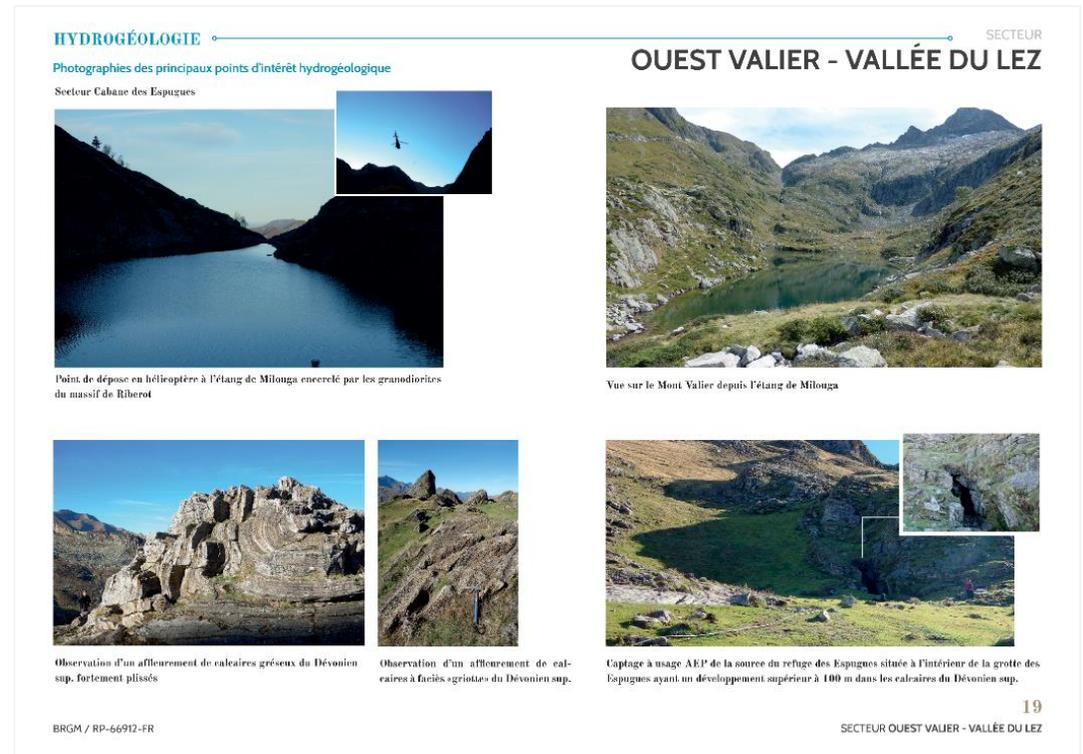
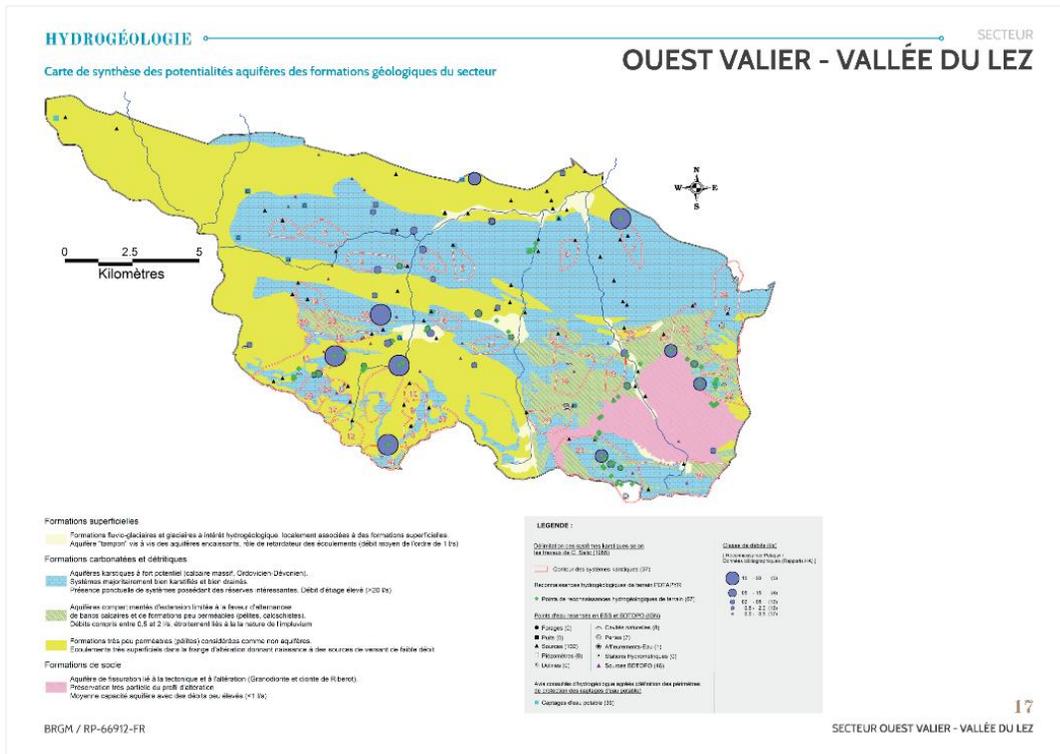


❖ Atlas structuré à partir de 7 thématiques générales comprenant une ou plusieurs planches

- Contexte géographique et physique
- Géologie
- Contexte climatique
- Hydrologie
- Hydrogéologie
- Tableaux de données
- Références



Principaux résultats : Atlas des potentialités aquifères des formations pyrénéennes



Principaux résultats : Atlas des potentialités aquifères des formations pyrénéennes

32 fascicules couvrant l'ensemble de la zone d'étude POTAPYR



Un véritable outil d'aide à la décision
pour les acteurs de l'eau du territoire

Conclusions

- POTAPYR synthétise dans un document unique l'état des connaissances hydrogéologiques actuelles et mis à la disposition de tous

POTAPYR va permettre de :

- Mieux guider les collectivités dans la problématique adéquation « Ressources / Besoins »
- Améliorer la compréhension du rôle important des eaux souterraines vis-à-vis du soutien d'étiage des cours d'eau
- Mettre en évidence la nécessité d'améliorer la connaissance sur des formations aquifères peu connues et susceptibles de constituer des ressources alternatives pour les besoins futurs

Conclusions

Retour d'expérience POTAPYR vis-à-vis des besoins en données géologiques

Un rendez-vous manqué dans les Pyrénées mais grand intérêt pour les futurs projets d'hydrogéologie :

❑ RGF, réceptacle de données géologiques



Accès à des descriptions géologiques et lithologiques non extrapolées

Existence d'un lexique lithostratigraphique pour l'ensemble des vecteurs des cartes géologiques 1/50 000

❑ Nécessité d'améliorer en continu la carte géologique



En particulier en zone de montagne, disposer de cartes des formations superficielles à une échelle adaptée

❑ RGF, réceptacle des observations hydrogéologiques, et de celles de des autres géosciences appliquées concernées ?



Validation préalable et confrontation avec la connaissance géologique

Accès aux rapports POTAPYR via

- <http://sigesmpy.brgm.fr/>
- <http://infoterre.brgm.fr/rapports//RP-66912-FR.pdf>

MERCI