

Avec le soutien de :



COLLOQUE GESTION DES EAUX SOUTERRAINES

Du 15 au 17 février 2023
à l'ENSEGID - Bordeaux INP

EXPLOITATION DE MODÈLE NUMÉRIQUE DE TERRAIN HAUTE RÉOLUTION POUR LA MISE EN ÉVIDENCE DE FORMES KARSTIQUES DE SURFACE

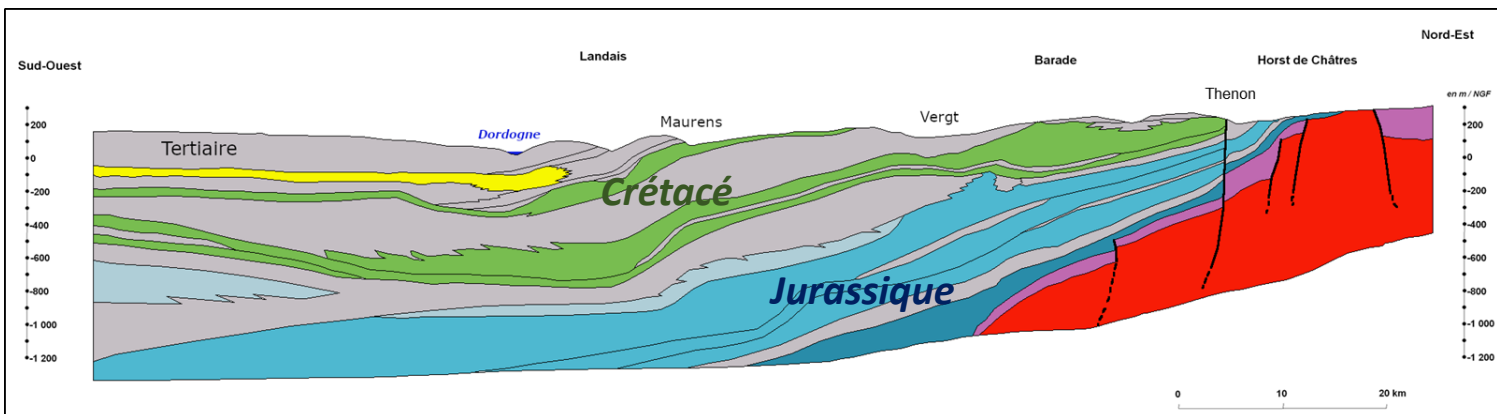
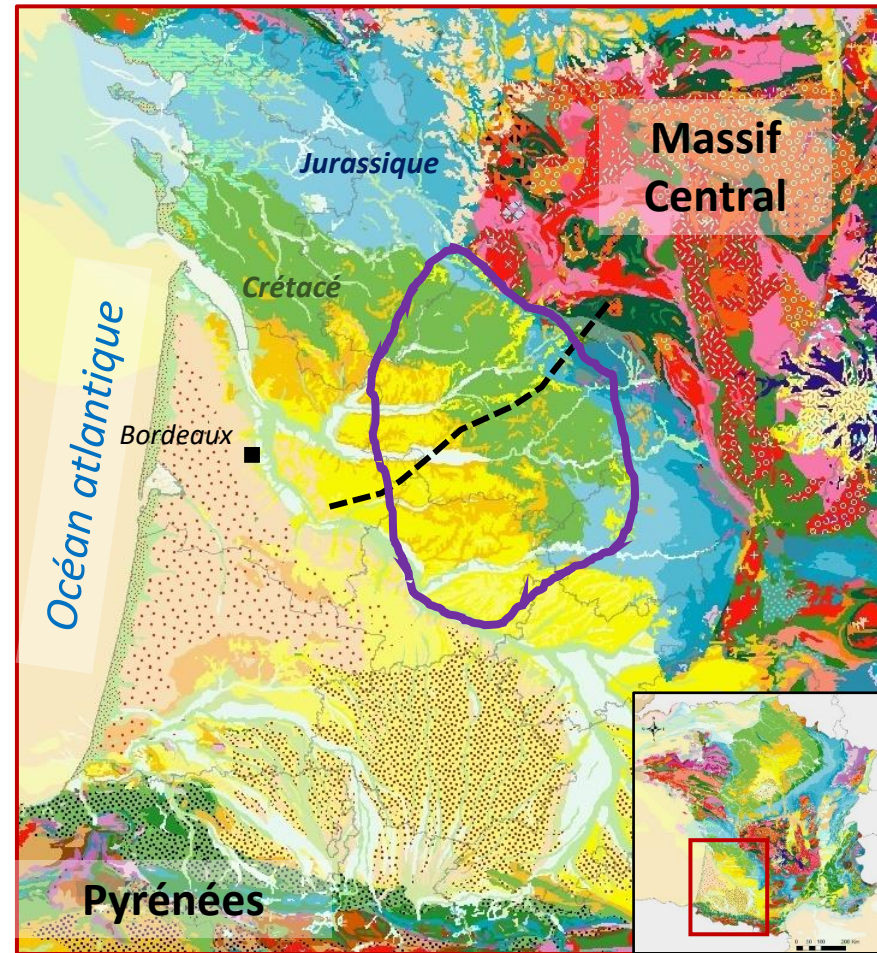
AYACHE Bruce, CABARET Olivier
BRGM



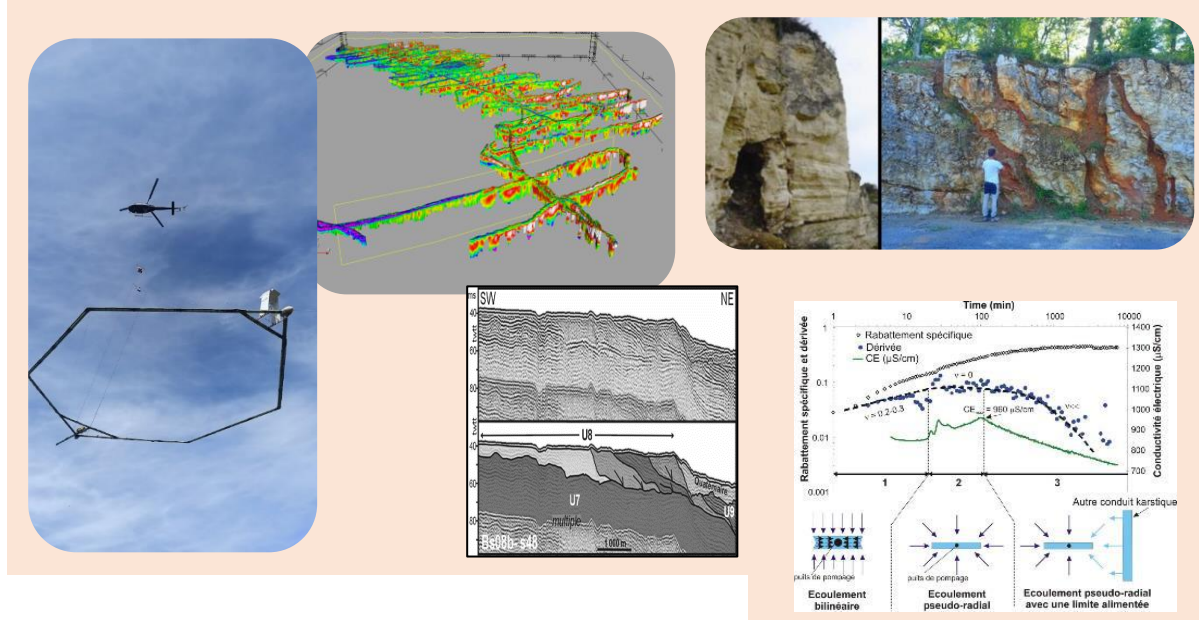
Contexte



- Connaissances des ressources en eau des aquifères carbonatés du Jurassique et du Crétacé
- Système aquifère multicouches au sein du Bassin sédimentaire aquitain
- Compréhension du fonctionnement des aquifères :
 - Recharge
 - Échanges nappes-rivières
 - Rôle de la karstification
 - Comportement vis-à-vis du changement climatique

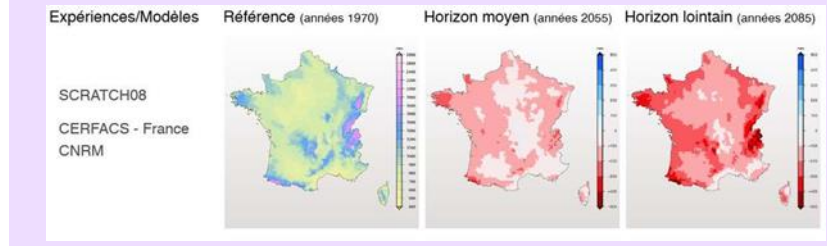
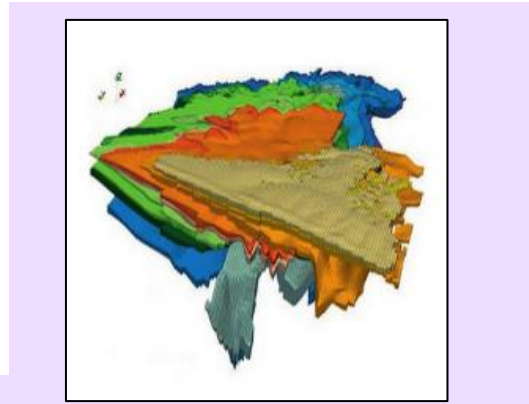


Contexte

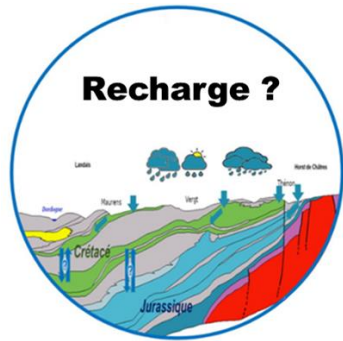


EauX-SCARS

Exemples d'acquisition



Objectifs



➤ Identification des formes géomorphologiques de surface (dolines)

- Points d'infiltration préférentiels de l'eau de pluie directement vers la nappe
- Vulnérabilité des aquifères

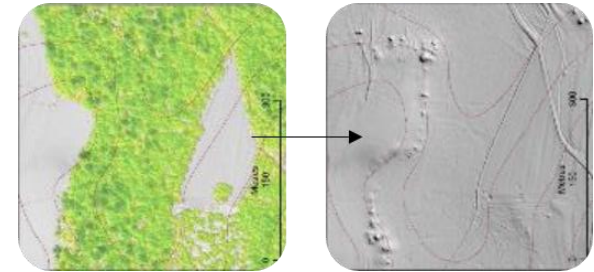
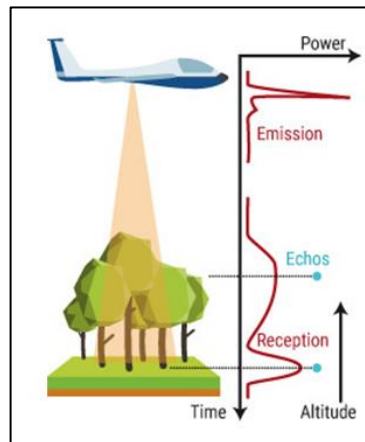


Identification et caractérisation à partir de travail de terrain :

- dépend des conditions de végétation,
- chronophage,
- rarement exhaustif

LiDAR « Light Detection And Ranging »
(modèles numériques de terrain haute résolution)

- ⇒ détection semi-automatique,
- ⇒ rapide,
- ⇒ empreinte importante








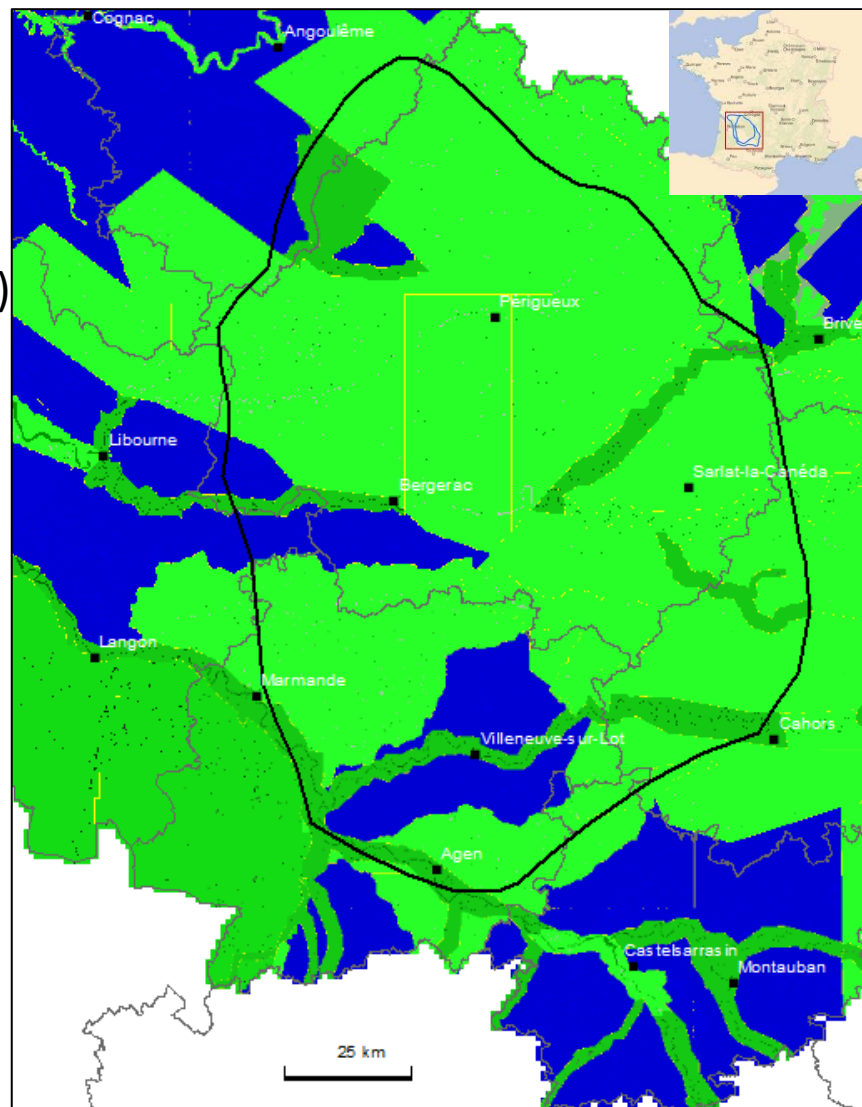
Méthodologie de mise en évidence des **formes circulaires de surface en creux** (dolines)

Échelle régionale : 22 000 km² (territoire d'étude Eaux-SCARS)

- Institut national de l'information géographique et forestière (IGN)
- Altimétrie : RGE Alti V2[®] **gratuit et libre accès depuis 01/01/2021** (licence Etalab 2.0)
 - ⇒ MNT au pas de 1m compilant les meilleures sources disponibles
- > 80 % du territoire Eaux-SCARS couvert par du Lidar (en vert)

Sources RGE Alti V2 - IGN

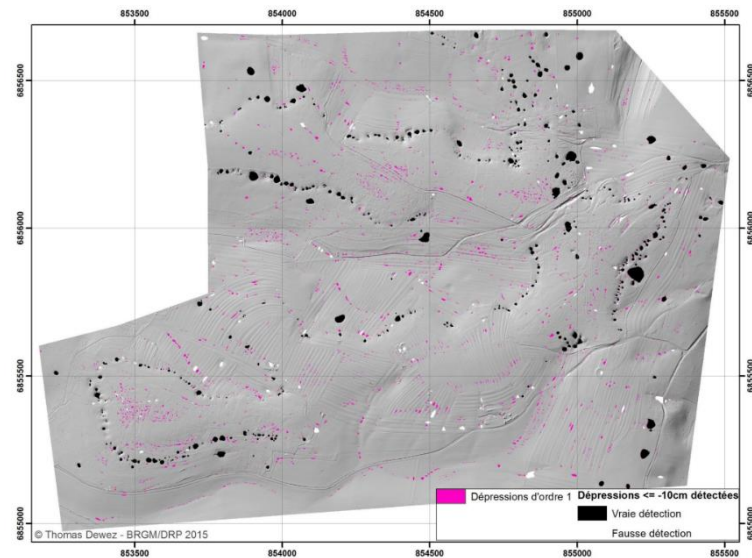
-  Corrélation automatique PVA HR 30 cm => pixel => 20 cm Zone Rurale
-  LIDAR Topo IGN densité d'acquisition théorique 2 points au m²
-  LIDAR Topo IGN en forêt densité d'acquisition théorique 2 points au m²
-  LIDAR Topo externe densité d'acquisition théorique 2 points au m²
-  LIDAR Topo IGN sans corrections interactives



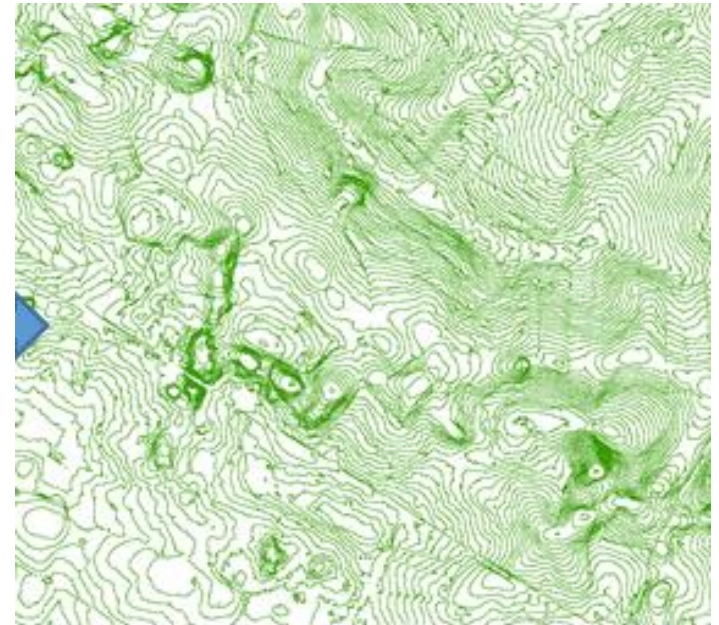
Méthodologie (1/2)

➤ Bibliographie : 2 méthodes de traitement généralement appliquées

1. télédétection :
détection des trous dans le MNT



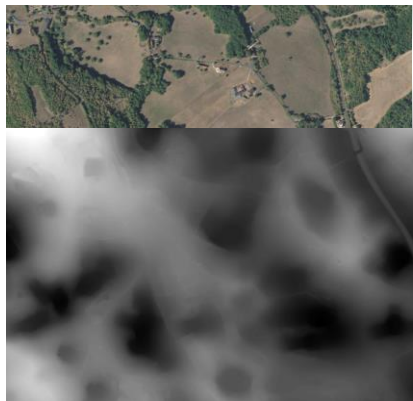
2. Géomatique :
Utilisation des courbes de niveaux



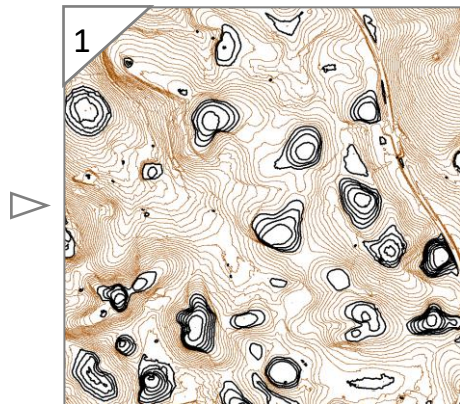
➤ Études très localisées : acquisition spécifique de MNT HR et complément de terrain

- ➔ Approche géomatique
- ➔ Territoire étendu
- ➔ MNT HR départementaux et libre d'accès

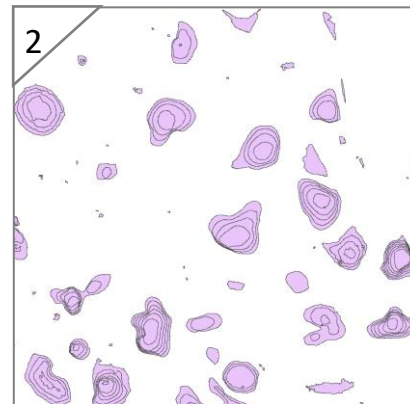
Methodologie (2/2)



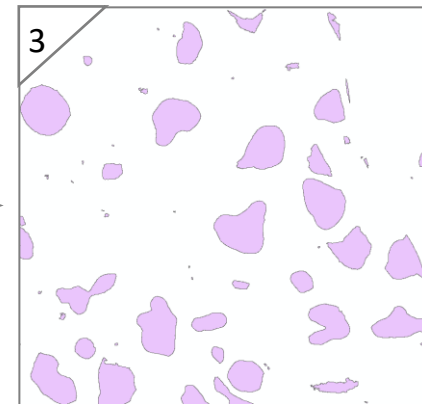
RGE Alti V2 (1m)



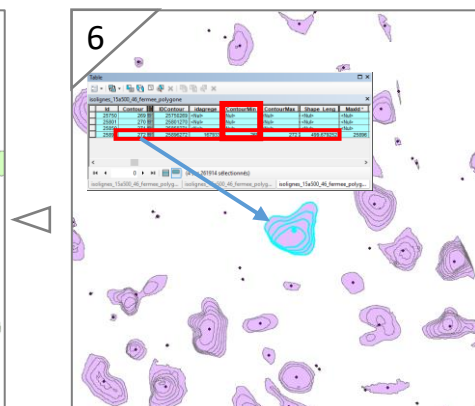
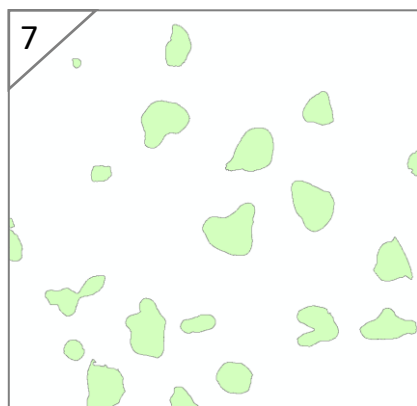
1 Courbes de niveaux - pas de 1m (longueurs entre 15 et 500 m)



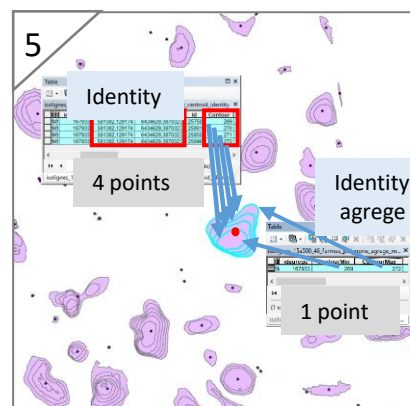
2 Conversion en polygones



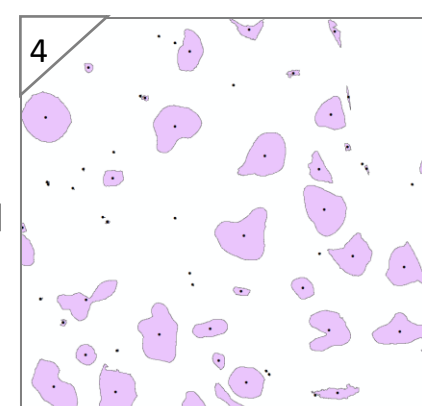
3 Fusion



6 Distinction des creux



5 Identification

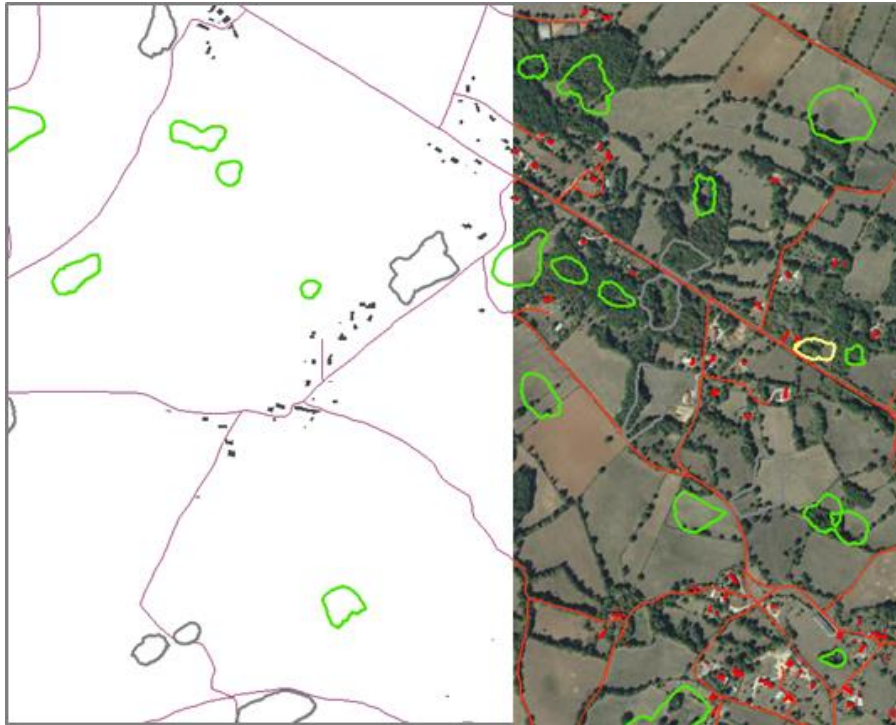



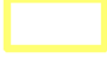



4 Extraction du centroïde

Qualification des creux

➤ Indice de circularité de Milller :
$$I_{\text{Miller}} = \frac{4\pi \times \text{Area}}{\text{Perimeter}^2}$$

➤ Localisation

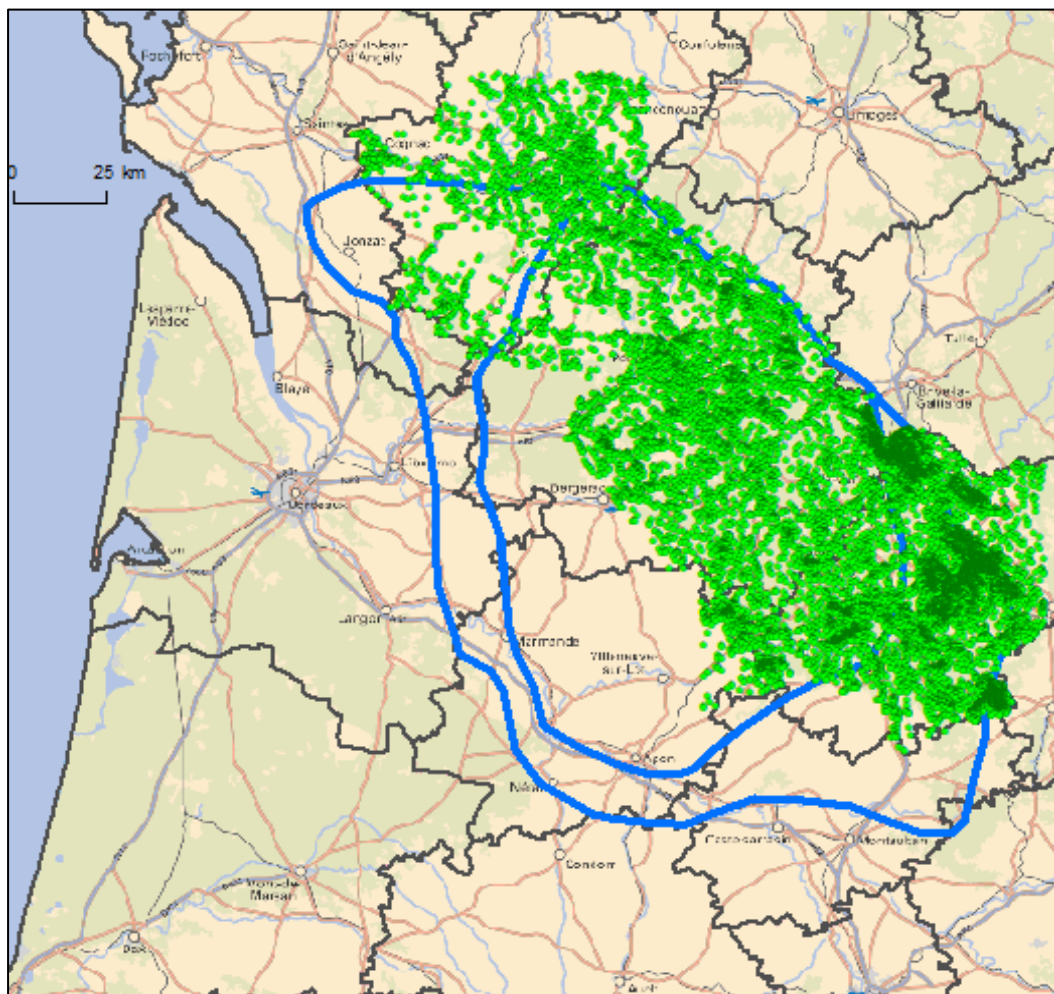


-  Présence probable
-  Incertitude due aux bâtiments
-  Incertitude due aux routes
-  Incertitude due aux aires urbaines
-  Routes

➤ Forme/géométrie : pente, orientation, taille, profondeur , ...

Résultats

→ Environ 20 000 creux détectés sur la zone d'étude Eaux-SCARS, dont 16 000 avec un indice de circularité > 0,6



Crétacé sup.	9 %
Jurassique sup.	18 %
Jurassique moy.	63 %
Jurassique inf.	5 %
Autres	5 %



Dolines essentiellement situées sur les formations du Jurassique

Répartition spatiale des 16 000 dolines

Validation de la méthode

➤ Comparaison avec différents inventaires

- Inventaire réalisé à partir des informations des **cartes géologiques et géographiques à l'échelle du département de la Dordogne** (rapport BRGM RP-62902-FR, 2014)

⇒ **Résultat ++**

- **Inventaire des « Causes du Quercy »** (travail de terrain)

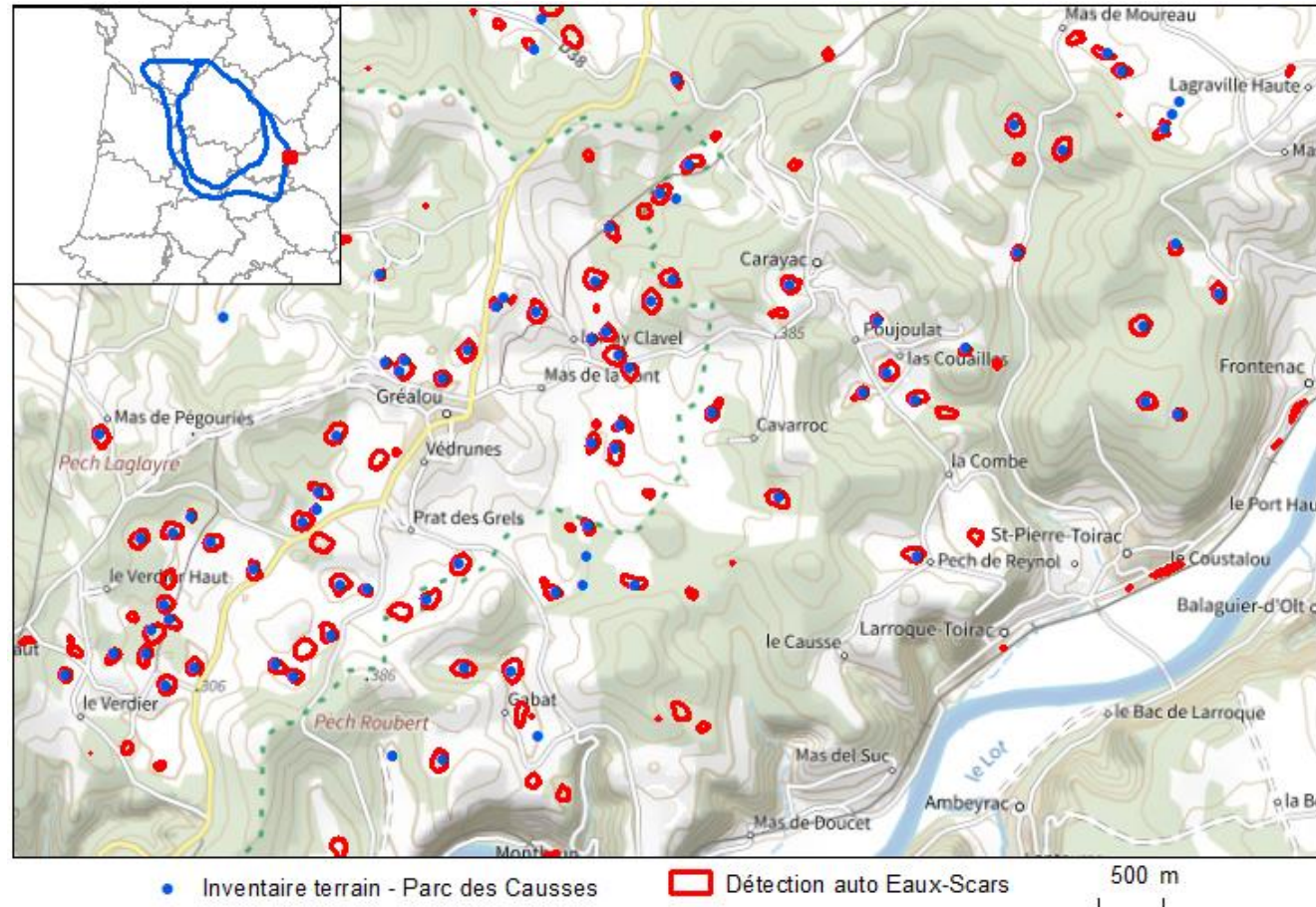
⇒ **Résultat ++**

⇒ 129 sur 173 (75 %) des dolines détectées par la méthode

⇒ > 80 dolines identifiées par la méthode géomatique non inventoriées

- **Travail de terrain sur 2 communes (Lot)**

⇒ **Résultat +** (80 % identifiées sur seulement 30 dolines) :
Ajustement de la méthode et qualification des creux



Diffusion des résultats

SIGES Aquitaine
Système d'information pour la gestion des eaux souterraines en Aquitaine

Accueil La région Géologie Hydrogéologie Surveillance des nappes Etudes Usages Législation

Convention Régionale « eaux souterraines » Modèles hydrodynamiques Projet de recherche GAIA Projet Eaux-SCARS
Caractérisation géochimique et isotopique

Vous êtes ici : Accueil > Etudes > Projet Eaux-SCARS > Programme technique > Données mises à disposition > **Données mises à disposition**

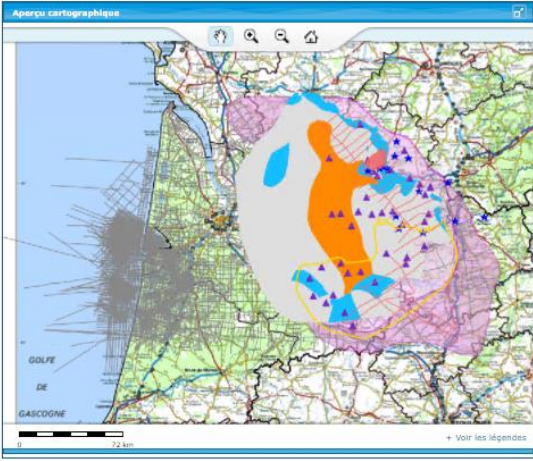
Données mises à disposition

Données mises à disposition

Données mises à disposition

Les données d'intérêts collectées et produites dans le cadre du projet Eaux-SCARS diffusées dans l'espace cartographique du SIGES sont rappelées et téléchargeables ci dessous.

Apercu cartographique



Général

- **Zone d'étude générale Eaux-SCARS**
 - Adresse du service WMS : <https://ws.carmencarto.fr/WMS/120/EauxSCARS?>
 - Layers : Zone detude
 - Télécharger la couche au format shp/RGF93

Axe 1 - Caractérisation géologique et hydrodynamique

- **Lignes sismiques réinterprétées**
 - Adresse du service WMS : <https://ws.carmencarto.fr/WMS/120/EauxSCARS?>
 - Layers : Lignes_sismiques
 - Télécharger la couche au format shp/RGF93
- **Levés électromagnétiques prévus**
 - Adresse du service WMS : <https://ws.carmencarto.fr/WMS/120/EauxSCARS?>
 - Layers :Leves_electro_Plan_de_vol

Publiés sur **SIGES Aquitaine**
Système d'information pour la gestion des eaux souterraines en Aquitaine

<https://sigesaqi.brgm.fr/Donnees-mises-a-disposition-1228.html>

- Visualisateur cartographique
- Données téléchargeables et mises à disposition de la communauté pour avis/validation/ajustement
- Fiche métadonnée :

<https://www.mongeosource.fr/geosource/1044/fre/catalog.search#/metadata/7e10f40d-d324-44de-b920-56fbbcbdb82e6>

Conclusion / Perspectives

- Méthode appliquée à **large échelle** : 22 000 km²
- Exploitation d'un **MNT HR libre d'accès** mis à disposition par l'IGN
- Consolidation de la méthode nécessaire via la comparaison avec des données de terrain
- Amélioration de la connaissance vis-à-vis de la recharge et de la vulnérabilité des aquifères
- **Résultats téléchargeables gratuitement** via le site du SIGES Aquitaine
- Nouveau programme en cours de l'IGN : LIDAR HD va fournir dans les 5 ans (2 ans sur le territoire d'Eaux-SCARS) un nouveau référentiel Lidar HD

SIGES Aquitaine

Systeme d'information pour la gestion des eaux souterraines en Aquitaine