

Contexte et présentation de SILURES Bassins versants

Le projet SILURES Bassins versants est une application du projet SILURES Bretagne à des bassins versants d'environ 50 km².

SILURES Bassins versants a pour objectif de produire des documents utilisables à l'échelle des communes ou des groupements de communes pour permettre la prise en compte raisonnée des paramètres physiques du sous-sol dans les stratégies d'exploitation et de reconquête de la qualité des eaux.

Le projet utilise les données obtenues dans le cadre de SILURES Bretagne, tout en les complétant par l'acquisition de paramètres spécifiques nécessaires à la définition et à la modélisation des réservoirs aquifères :

- une cartographie détaillée des formations superficielles,
- la réalisation de sondages mécaniques et géophysiques (Résonance Magnétique Protonique : RMP),
- une cartographie de la surface piézométrique théorique.

Ces différentes étapes permettent ensuite de créer les délivrables finaux du projet au niveau de chacun des bassins versants :

- une cartographie de la géométrie des réservoirs,
- une cartographie des volumes d'eau stockés dans le sous-sol,
- une estimation des temps de vidange des aquifères,
- une cartographie de la capacité du sous-sol à absorber les eaux d'infiltration.

L'organigramme technique du projet (cf. figure 1) montre que les délivrables seront réalisés grâce aux campagnes de mesures sur le terrain ou grâce aux données du projet SILURES Bretagne :

- valorisation de la base de données des forages,
- calcul de la contribution des eaux souterraines au débit des rivières.

SILURES

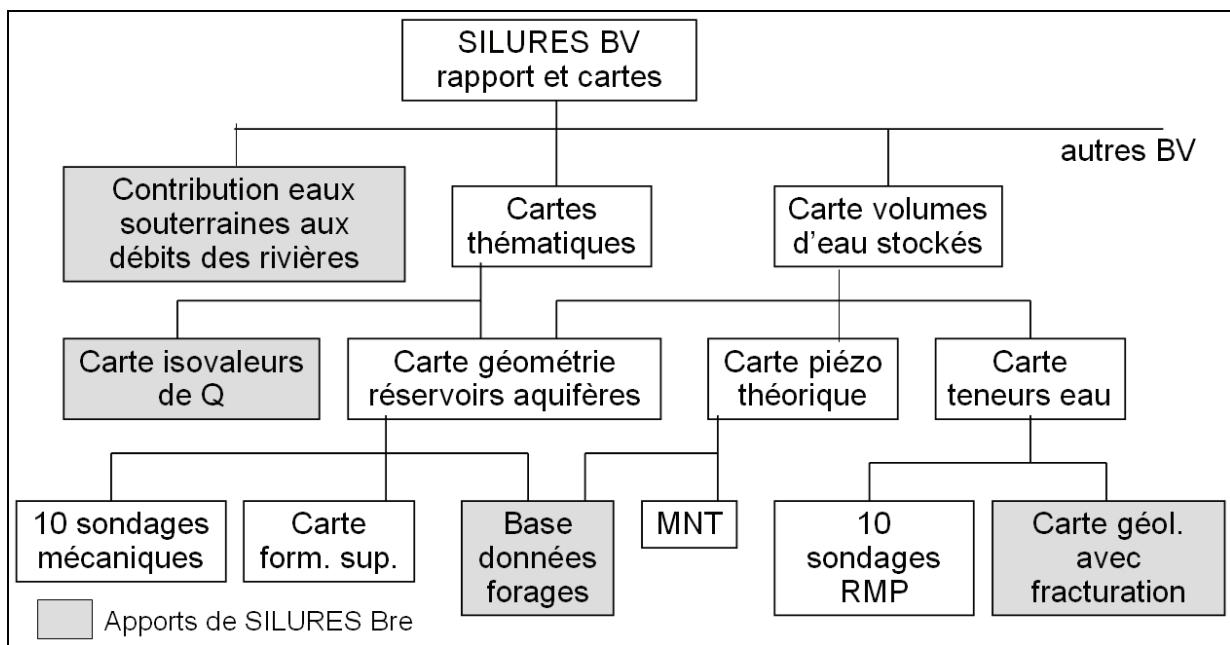


Figure 1 : Organigramme technique du projet SILURES Bassins versants

SILURES Bassins versants : travail réalisé

En accord avec les partenaires du projet, le projet s'est intéressé à cinq bassins versants bretons dans des contextes géologiques variés (cf. figure 2) :

- Département du Finistère :
1) à l'Est de Morlaix, le bassin du Dourduff, de sa source jusqu'à la station hydrométrique de Garlan, d'une superficie d'environ 45 km², en domaine métamorphique complexe ;
 - Département des Côtes d'Armor :
2) au Sud-Ouest de St-Brieuc, le bassin est divisé en deux parties :
 - le bassin versant de la Maudouye, de sa source jusqu'à sa confluence avec le Gouët, d'une superficie d'environ 30 km², en domaine magmatique,
 - le bassin versant de la Noë Sèche de sa source jusqu'à sa confluence avec le Gouët, d'une superficie d'environ 10 km², en domaine magmatique ;
 - Département du Morbihan :
3) à l'Est de Pontivy, le bassin de l'Oust, de la confluence avec le ruisseau du Larhon (amont) à la confluence avec la rivière Lié (aval), d'une superficie d'environ 55 km², en domaine métasédimentaire :



SILURES

4) au Nord de Ploërmel, le bassin de l'Yvel, de sa confluence avec le Doueff et le Rézo (amont) jusqu'à la station hydrométrique de Loyat (aval), d'une superficie d'environ 54 km², en domaine métasédimentaire.

- Département d'Ille-et-Vilaine :

5) au Nord de Fougères, le bassin du Nançon, de sa source jusqu'à la station de Lécousse (Pont aux Anes) d'une superficie de 57 km² en enlevant le ruisseau du Gué Pérou et ses affluents, en domaine métamorphique magmatique ;

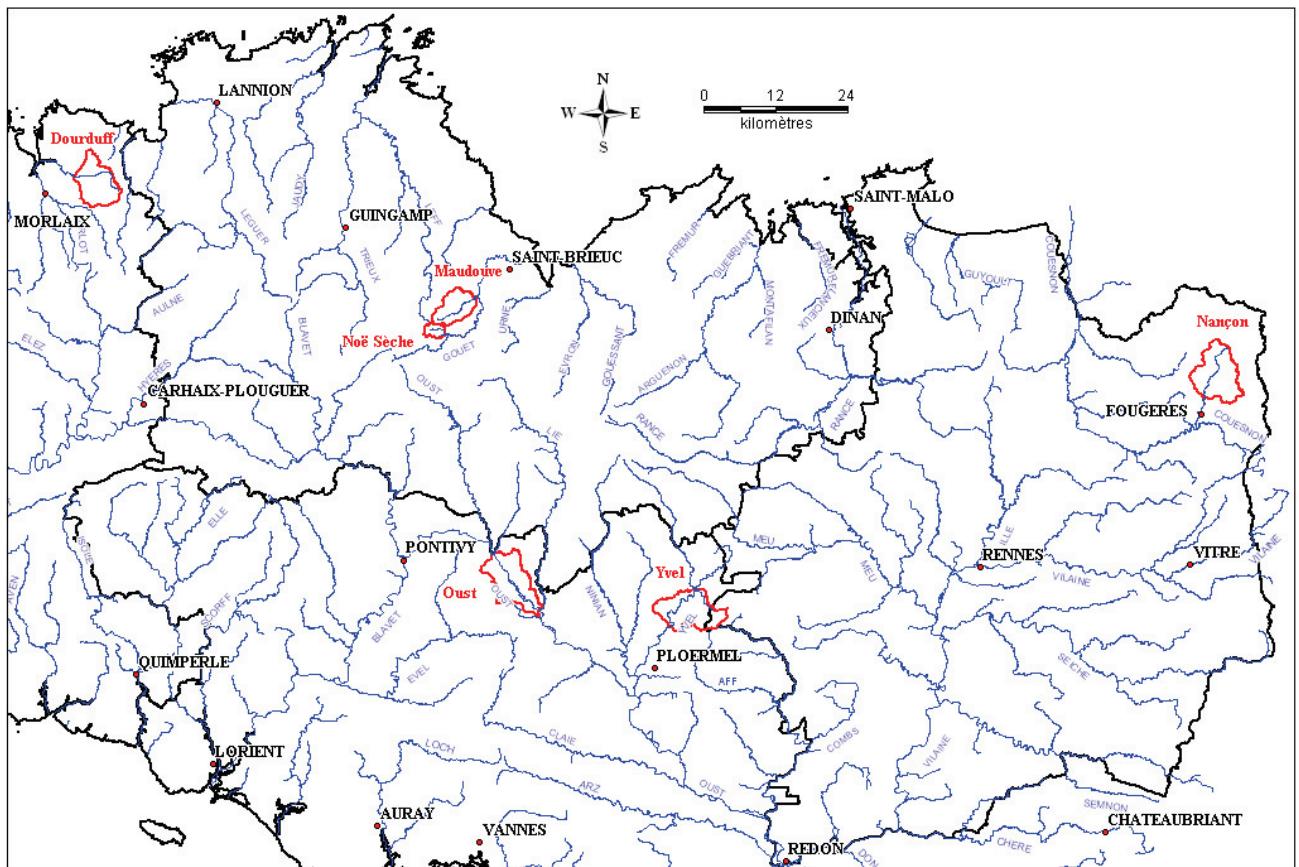


Figure 2 : Localisation des bassins versants étudiés

SILURES

Le projet SILURES Bassins versants s'est déroulé sur plusieurs années :

- en 2002-2003, le travail de terrain suivant a été réalisé : cartographie des formations superficielles, réalisation de 89 sondages mécaniques sur les quatre bassins et réalisation de sondages géophysiques (10 par bassin) sur deux bassins versants,
- en 2004, la deuxième année étant consacrée à la fin des sondages géophysiques (deux autres bassins) puis à la création et à l'édition des documents de synthèse.

En complément de ce projet, une étude similaire appelée SILURES Bassin versant Ille-et-Vilaine, s'est déroulée en 2006-2008.

La cartographie détaillée des formations superficielles est obtenue par une analyse des affleurements de terrain (observation des contacts entre les altérites et le milieu fissuré sous-jacent) destinée à compléter les secteurs dépourvus de forages afin d'obtenir des côtes fiables de la base des roches altérées (cf. figure 3).

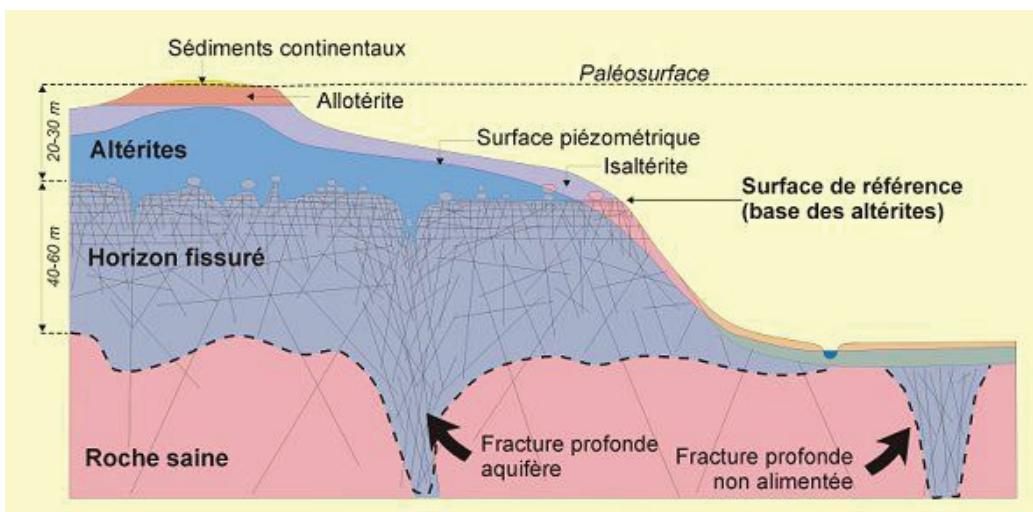


Figure 3 : Modèle conceptuel des aquifères de socle en domaine granitique

Les sondages mécaniques de contrôle sont effectués afin de vérifier l'épaisseur des altérites. Ils sont implantés dans des secteurs dépourvus d'affleurements (cf. figures 4-5).

SILURES



Figure 4 : Foreuse permettant de réaliser les sondages à la tarière

SILURES



Figure 5 : Détail de la tarière hélicoïdale et remontée des déblais

Une modélisation permet de reconstituer l'altitude de la base des roches altérées, puis leurs épaisseurs après recouplement avec le modèle numérique de terrain (altitude du sol).

Les sondages géophysiques par Résonance Magnétique Protonique (RMP) fournissent ensuite plusieurs informations : la porosité et la teneur en eau des altérites et de l'horizon fissuré sous-jacent, ainsi que l'épaisseur moyenne du milieu fissuré.

Des cartes piézométriques théoriques sont reconstituées sur chaque bassin versant à partir de relevés piézométriques comparés à la surface enveloppe des thalwegs et la surface piézométrique affleurante. Une piézométrie théorique est ainsi tracée permettant le calcul de l'extension et de l'épaisseur des altérites mouillées.



SILURES

Les formations altérées situées sous la surface piézométrique, ainsi que l'épaisseur de formations fissurées sous-jacentes servent au calcul des volumes d'eau stockés au niveau de l'entité géographique considérée (cf. figure 6).

Par exemple, dans 20 mètres d'horizon fissuré à porosité de 1,5 %, on peut exploiter 30 cm d'eau souterraine.

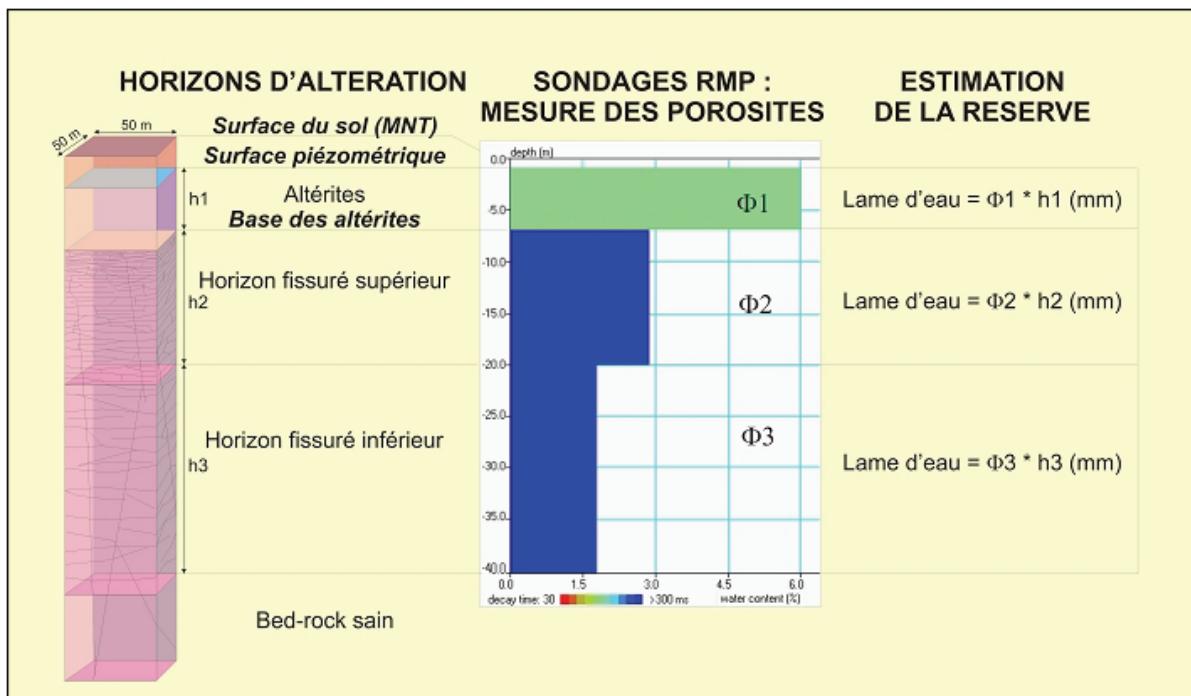


Figure 6 : Principe utilisé pour le calcul des volumes d'eau souterraine

En tenant compte des capacités différentes des formations géologiques composant le bassin versant (géométrie des réservoirs aquifères, teneurs en eau et profondeur de la nappe), la répartition des volumes d'eau souterraine est alors cartographiée (cf. figure 7).

SILURES

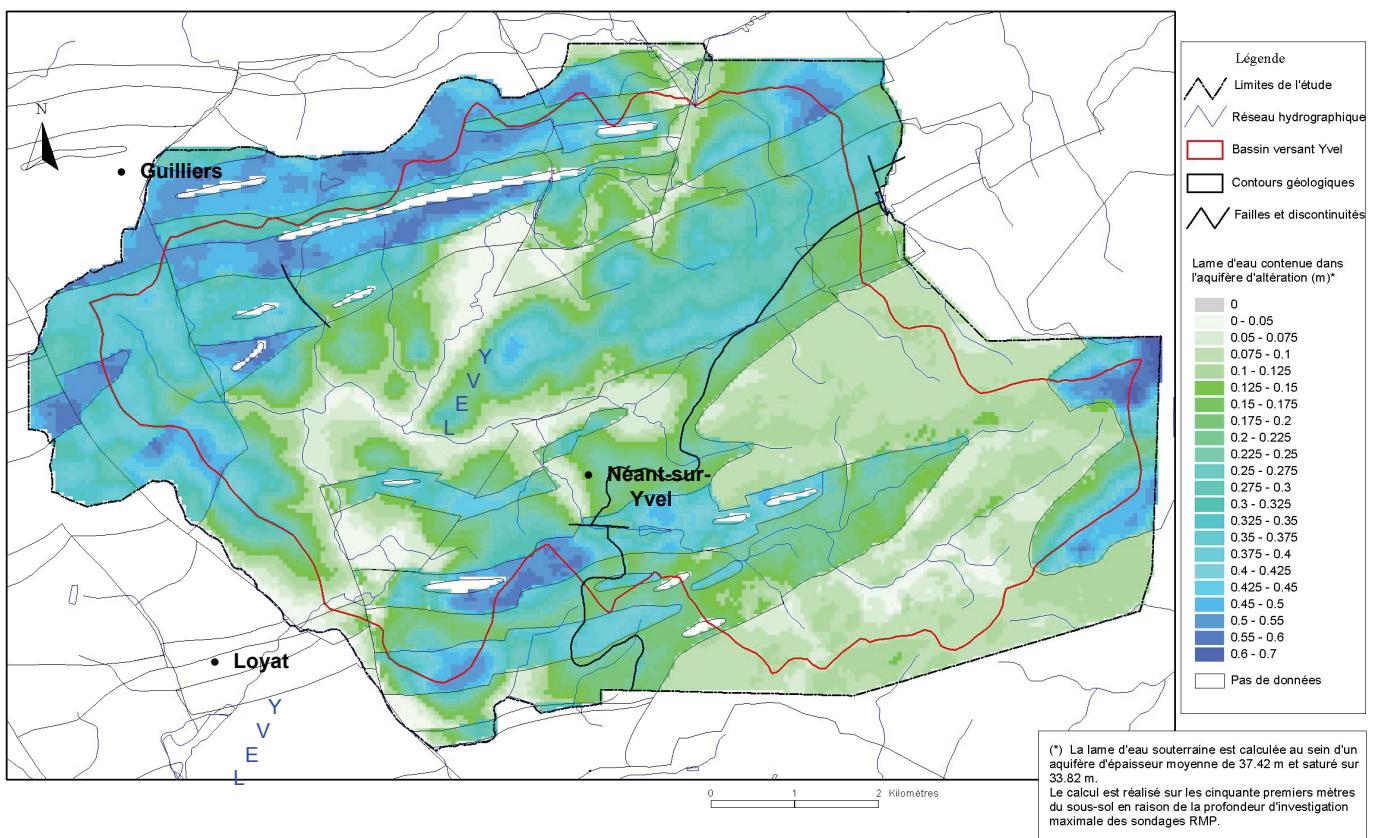


Figure 7 : Exemple des résultats obtenus sur le BV de l'Yvel (Morbihan)

Les volumes d'eau stockés dans les différents horizons sont calculés et les temps de vidange peuvent ainsi être approchés.

En 2005, les résultats du projet SILURES Bassins versants ont fait l'objet de présentations locales au niveau des bassins versants :

- lors de la réunion du Comité du Syndicat Intercommunal des Eaux de Lanmeur (résultats obtenus sur le Dourduff) qui s'est tenue en Mairie de Guimaec (Finistère) ;
- au cours d'une réunion organisée par le Syndicat Mixte du Barrage du Gouët (Résultats obtenus sur la Maudoue et la Noë Sèche) en Mairie du Fœil (Côtes d'Armor) ;
- au cours d'une réunion organisée par le Conseil Général du Morbihan (Résultats obtenus sur l'Yvel et l'Oust) en Mairie de Ploërmel (Morbihan).

