

Utilisation de la plate-forme LIQUID pour modéliser l'influence d'aménagements hydro-agricoles sur l'hydrologie d'un petit bassin versant

E. Branger⁽¹⁾, P. Viallet⁽²⁾, S. Debionne⁽²⁾, I. Braud⁽¹⁾, N. Carluier⁽³⁾, M. Vauclin⁽⁴⁾

branger@lyon.cemagref.fr

⁽¹⁾ Cemagref de Lyon, UR HHLY, 3 bis quai Chauveau, CP220, 69336 Lyon Cedex 9

⁽²⁾ Hydrowide, domaine universitaire, 1025 rue de la piscine, 38400 St Martin d'Hères

⁽³⁾ Cemagref de Lyon, UR QELY, 3 bis quai Chauveau, CP220, 69336 Lyon Cedex 9

⁽⁴⁾ LTHE, domaine universitaire, 1025 rue de la piscine, 38400 St Martin d'Hères

Contexte et enjeux

Sur les petits bassins versants ruraux, la question du fonctionnement hydrologique est intimement liée à la façon dont ces bassins sont aménagés. Le façonnage du paysage par la présence humaine et l'activité agricole (découpage de parcellaire, drainage de certaines parcelles, plantation de haies en bord de parcelles, creusement de fossés...) peut modifier profondément les processus hydrologiques, et avoir des conséquences importantes, notamment en termes de pollutions diffuses d'origine agricole (nutriments ou produits phytosanitaires). Si l'on veut répondre à des questions d'aménagement de ces bassins pour par exemple limiter les pollutions, on a besoin de modélisations hydrologiques précises, représentant explicitement les différents éléments du paysage susceptibles d'avoir un effet hydrologique important, y compris dans leurs formes géométriques et leurs positionnements dans l'espace.

Intérêt de la plate-forme de modélisation LIQUID et démarche utilisée

La plate-forme LIQUID est un outil informatique développé par la société HYDROWIDE, et qui fait l'objet d'un partenariat avec le Cemagref (UR HHLY, QELY et HBAN), et le LTHE-Grenoble. LIQUID permet de construire et de mettre en œuvre des modèles sous la forme d'ensembles de briques élémentaires connectées appelées modules. Un module peut représenter un processus particulier ou un ensemble de processus ayant lieu dans un objet physique donné, à des échelles spatiales et temporelles adaptées. Les points forts de la plate-forme LIQUID résident dans l'architecture informatique de couplage qui permet l'harmonisation des pas de temps des échanges entre modules, et l'environnement de développement qui permet une gestion optimale des entrées et sorties (via notamment une interface SIG), et facilite l'insertion de nouveaux modules. Une bibliothèque de modules, représentant différents processus hydrologiques, est déjà riche d'une petite dizaine de modules.

Comme chaque module a sa propre extension spatiale, LIQUID permet de représenter des formes irrégulières avec beaucoup de souplesse. Cela la rend bien adaptée à la problématique qui nous intéresse, pour laquelle le respect de la forme des parcelles agricoles, ou de la largeur réelle des haies est important. La démarche que nous avons mise en œuvre, sur le cas d'étude du bassin versant de la Fontaine du Theil en Bretagne (1.28 km²), est la suivante :

1. Identification de chaque élément du paysage par croisement de couches SIG ;
2. Modélisation du fonctionnement de chacun de ces éléments comme un objet autonome, par affectation d'un module dédié. Cette étape a nécessité de développer dans LIQUID quelques modules spécifiques (module de parcelle drainée et module de haie) ;
3. Mise en place de couplages pour modéliser les échanges d'eau entre les différents éléments, de manière à obtenir un modèle hydrologique distribué complet.

Résultats

Les premiers résultats, qui seront illustrés dans la présentation, montrent que l'approche choisie (couplage entre des modélisations autonomes, paramétrisation simplifiée des échanges) est pertinente pour rendre compte de l'influence de l'organisation du paysage sur les transferts hydrologiques. Le travail est à poursuivre, en apportant notamment des améliorations sur la prise en compte de la topographie et en ajoutant d'autres processus hydrologiques (écoulements en rivière, ruissellement). Ce travail a montré que la plate-forme LIQUID est un outil bien adapté à la problématique que nous souhaitons traiter.

Références :