

WPS BASSIN VERSANT

Un outil de modélisation hydrologique intégré à une Infrastructure de Données Spatiales

H. Squividant, R. Béra, P. Arousseau

UMR 1069 SAS, Agrocampus Ouest

{squividant, bera, arousseau}@agrocampus-ouest.fr

Introduction

Si les infrastructures de données spatiales (IDS) permettent maintenant un accès élargi aux données sur le territoire, les outils d'exploration et d'analyse (géotraitement) de ces données est encore trop négligé. Pourtant l'expertise accumulée, en particulier à l'UMR SAS [4] en recherche et modélisation hydrographique s'est traduite par la production d'outils que nous voulons partager le plus largement possible.

Nous présentons ici à travers l'exemple hydrologique des bassins versants une approche pour l'intégration de fonctions d'analyses dans une IDS ouverte, interopérable, modulaire, et évolutive, suivant les préconisations suivantes : directive INSPIRE (volonté européenne d'assurer la disponibilité de la donnée publique et son accessibilité [1]), mouvement Open Data et mise en place d'un service public de la donnée [2], volonté des acteurs de l'information spatiale de favoriser l'interopérabilité des systèmes et l'échange des flux (normes OGC, [3]).

Technologie

geOrchestra. Nous utilisons l'IDS Open Source geOrchestra [5] composés des modules principaux suivant : (1) Geonetwork (catalogue), (2) Geoserver (serveur cartographique) et (3) mapfishapp (visualiseur intégrant OpenLayers, GeoExt, ExtJS).

Web Processing Service. La norme WPS [6] (définie par l'OGC) édicte les règles normalisant les entrées/sorties pour les algorithmes (processus) dans le domaine géospatial, du requêtage (manières dont le client web accède au serveur pour demander l'exécution d'un processus) à la réponse apportée (présentation au client du résultat de la requête dans un format déterminé).

MNTSurf. Les services détaillés plus bas reposent sur le logiciel MNTSurf, développé à l'UMR SAS, dédié aux traitements raster sur les modèles numériques de terrain (MNT) et à la modélisation hydrologique (structure de graphe). Il est à la base de nombreux travaux de recherche (modélisation des zones humides potentielles [7], transfert et transformation d'azote [8], système d'aide à la décision pour améliorer la qualité de l'eau [9], rapportage et synthèse sur l'évolution des concentrations et flux d'azote en Bretagne [10]).

Les fonctions MNTSurf permettent en particulier : (1) le calcul du BV à l'amont de n'importe quel point, (2) le calcul du réseau hydrographique modélisé, (3) la localisation des stations de mesure présentes à proximité de tout point du réseau hydrographique, (4) la modélisation des zones humides potentielles.

Solution: MNTSurf dans geOrchestra via un WPS

Notre approche consiste en l'intégration de traitements WPS à geOrchestra. À Chaque fonction de MNTSurf correspond un WPS. Outre la simplification de l'accès aux fonctions (simple clic dans un navigateur), l'intégration des WPS à une IDS rend les entrées et sorties interopérables. Nous présentons ici l'exemple du BV-WPS.

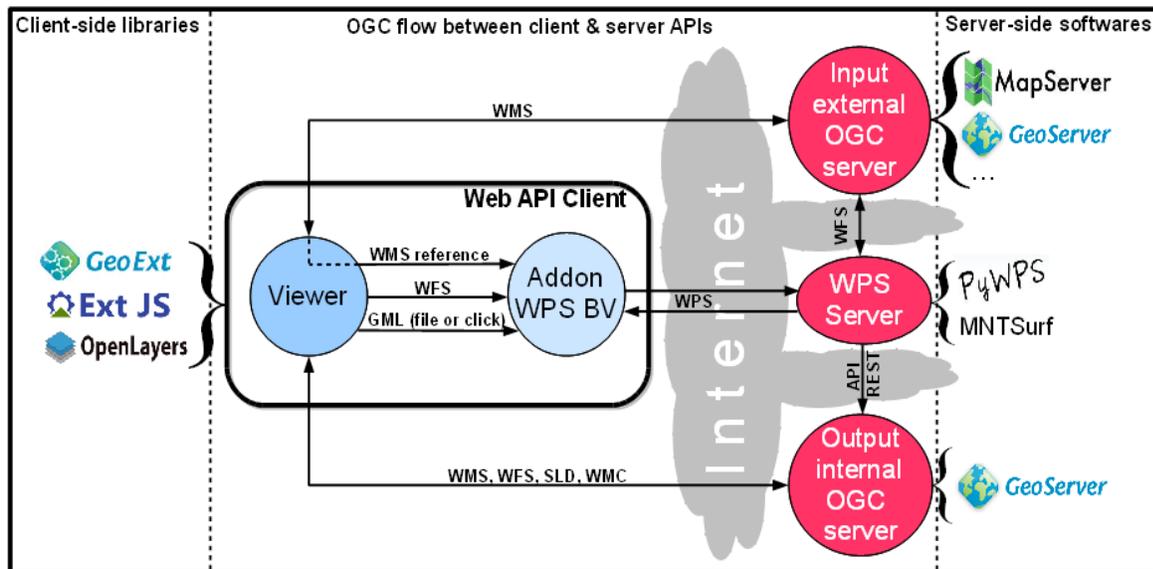


Fig. 1. Addon (schéma fonctionnel)

Fonctionnement

Exécution. Le BV-WPS se lance à partir du menu “Hydrologie / Bassin Versant” accessible via la barre d'outils du visualiseur. Il accepte 4 types d'entrées distinctes: (1) un clic souris en tout point de la carte, (2) une sélection d'objets dans une couche WMS diffusée par un serveur OGC tiers, (3) une référence à une couche WMS (dans ce cas, les données transitent uniquement entre le serveur OGC et le serveur de WPS), (4) un fichier au format GML importé dans le visualiseur à partir du poste de l'utilisateur.

Paramétrage. Le BV-WPS est paramétrable via le menu «Hydrologie / Bassin Versant/ Paramètres». Il est ainsi possible de modifier le MNT utilisé en entrée du calcul, la superficie minimum des BV calculés, le mode de lissage des contours de la couche produite, le zoom automatique ou non sur la couche produite.

Résultat. Une fois calculée, la couche produite par le BV-WPS est automatiquement déposée sur un serveur OGC dédié puis est ajoutée comme une couche WMS «classique» à la liste des couches disponibles.

De ce fait, elle bénéficie des fonctionnalités «OGC» du visualiseur comme : l'affichage (WMS [11]), le téléchargement au format SHAPE (WFS [12]), les requêtes spatiales ou attributaires (WMS/WFS), la création de style (SLD [13]), la sauvegarde de contexte (WMC [14]), etc.

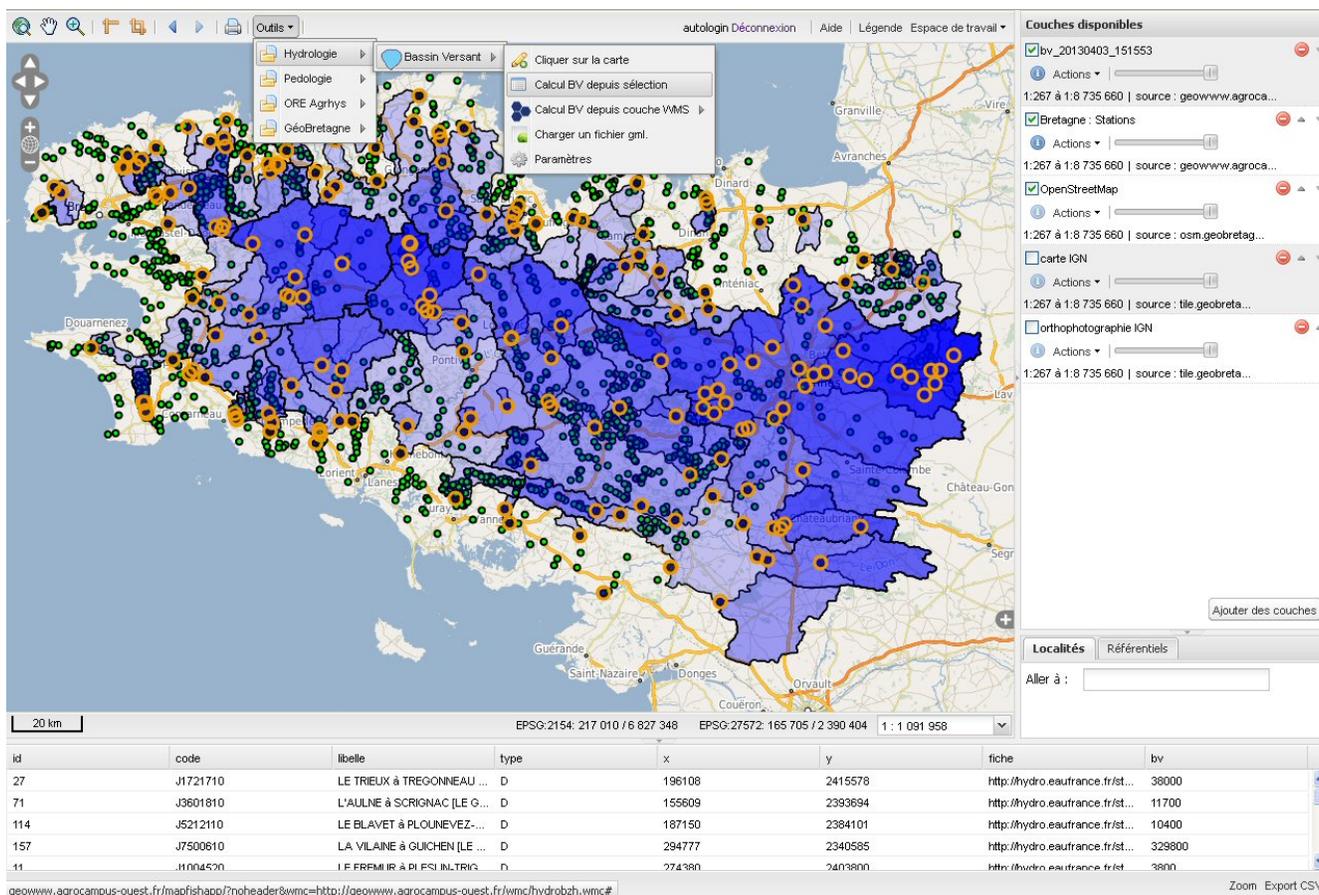


fig. 2. Le WPS bassins versants de MNTSurf dans le client web mapfishapp de geOrchestra

Conclusion et Perspectives

Nous avons démontré l'utilisation dynamique d'une fonction d'analyse hydrologique via un navigateur web faisant un usage intensif des standards OGC, le tout par une utilisation exclusive de logiciels libres (geOrchestra) formant une IDS ouverte (compatible Open Data et INSPIRE). Suivant ce principe il est plus généralement possible d'effectuer un traitement spatial sur des données délocalisées à l'aide de processus eux aussi délocalisés ; en clair : l'utilisation concomitante de données distantes (disponibles sur un serveur cartographique aux normes OGC) et de processus d'analyse et/ou de modélisation spatiale (accessibles sur un serveur de processus distant lui aussi OGC-compatible) afin d'exécuter un traitement spatial dont le résultat peut être déposé sur un serveur cartographique OGC tiers et visualisé en temps réel dans le navigateur web client.

Bibliographie

- [1] Directive européenne INSPIRE. <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/>
- [2] Plateforme française d'ouverture des données publiques. <http://www.data.gouv.fr/>
- [3] Open Geospatial Consortium. <http://www.opengeospatial.org/>
- [4] Unité de Recherche Mixte (INRA, Agrocampus Ouest) 1069 : Sol Agrohydrosystèmes et Spatialisation. <http://www.rennes.inra.fr/umrsas>
- [5] geOrchestra. <http://www.georchestra.org/>
- [6] WPS standard. <http://www.opengeospatial.org/standards/wps>
- [7] Merot, P., 2002. Typologie fonctionnelle des zones humides de fond de vallée : les concepts de zones humides

potentielles, effectives et efficaces. Zones Humides Infos. 36, p.16

[8] Tortrat, F., Arousseau, P., Squidadant, H., Gascuel-Oudou, C., Cordier, M.O. 2004. Modèle Numérique d'Altitude (MNA) et spatialisation des transferts de surface : utilisation de structures d'arbres reliant les exutoires de parcelles et leurs surfaces contributives. Bulletin SFPT. 172 p.128-136

[10] Portail cartographique diffusant des informations sur la qualité des eaux (nitrate, pesticides) des bassins versants de Bretagne, suite à une étude réalisée par le Conseil Scientifique de l'Environnement de Bretagne (CSEB) et le bureau d'étude Aquascop. http://geowww.agrocampus-ouest.fr/web/?page_id=171

[11] WMS standard. <http://www.opengeospatial.org/standards/wms>

[12] WFS standard. <http://www.opengeospatial.org/standards/wfs>

[13] SLD standard. <http://www.opengeospatial.org/standards/sld>

[14] WMC standard. <http://www.opengeospatial.org/standards/wmc>