

GenGHIS : environnement pour le développement d'applications de géovisualisation à données géo-référencées multidimensionnelles

Auteurs :

Paule-Annick Davoine, Bogdan Moisuc, Jérôme Gensel, Aurélie Arnaud

Organisme d'appartenance

Laboratoire d'Informatique de Grenoble, équipe STEAMER

Objectif de l'application

GenGHIS est un environnement informatique qui permet la conception et la génération de Systèmes d'Information à données Spatio-Temporelles et multimédias. Il autorise la création d'un SIST spécifique en prenant en charge toutes les étapes : la modélisation et l'instanciation des données, la conception et la création d'une interface de géo-visualisation multidimensionnelle. L'interface générée permet :

- La visualisation de données matricielles et vectorielles en lien avec leur contexte spatial, temporelle et thématique ;
- La production de cartes interactives et multimédias ;
- L'interrogation des données via des requêtes spatiales, temporelles ou informationnelles.

L'originalité des interfaces générées sous GenGHIS repose sur la manière visuelle de formuler des requêtes et de consulter les résultats à travers plusieurs fenêtres toutes interconnectées et représentant chacune une des différentes dimensions de l'information intégrée dans le SIST : une fenêtre cartographique est dédiée à l'affichage de la dimension spatiale et à la formulation de requêtes spatiales ; un axe de temps représente la dimension temporelle sous forme de diagrammes spécifiques et permet la réalisation de requêtes temporelles ; une fenêtre attributaire visualise la dimension thématique sous forme de tables de chaque entité contenu dans le SI. Cette fenêtre peut aussi intégrer un module documentaire permettant d'accéder, via des hyperliens, à des contenus multimédia associés ces entités (textes, images, vidéo, audio).

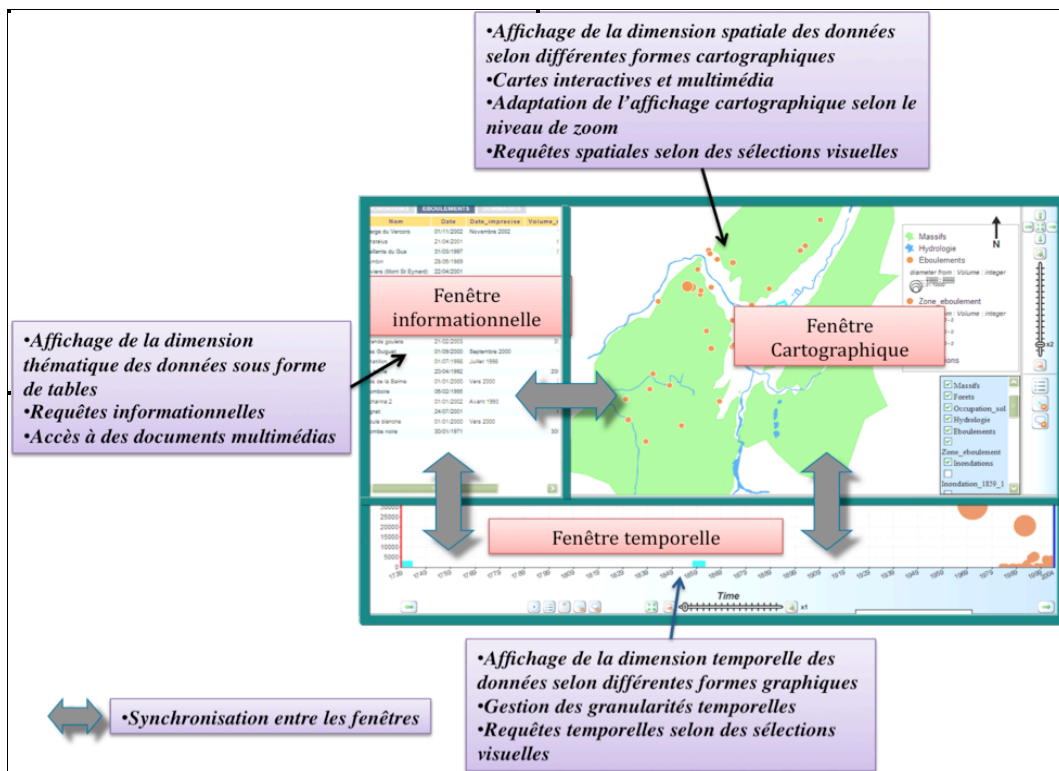


Figure 1 : Interface de visualisation générée par GenGHIS.

Thématiques d'application de GenGHIS

GenGHIS trouve son intérêt dans le domaine des risques naturels, notamment pour la connaissance des événements passés et la spécification des aléas, pour lesquels la prise en compte de façon orthogonale des dimensions spatiales, temporelles, documentaire et informationnelle est nécessaire à la compréhension et l'analyse des phénomènes. Les formes de visualisation proposées par cet environnement améliorent la lisibilité et la compréhension d'une information géo-référencée devenue de plus en plus complexe et souvent chargée d'incertitude ; il est donc nécessaire de la resituer dans son contexte d'acquisition, de production et de diffusion. Différents projets liés à cette problématique reposent sur l'utilisation de GenGHIS : SIHREN pour la connaissance des éboulements rocheux et des inondations [DAV 06], [ARN 09]; SIRSEG (2007-2009) et MOVISS (2008-2010) pour la connaissance du risque sismique.

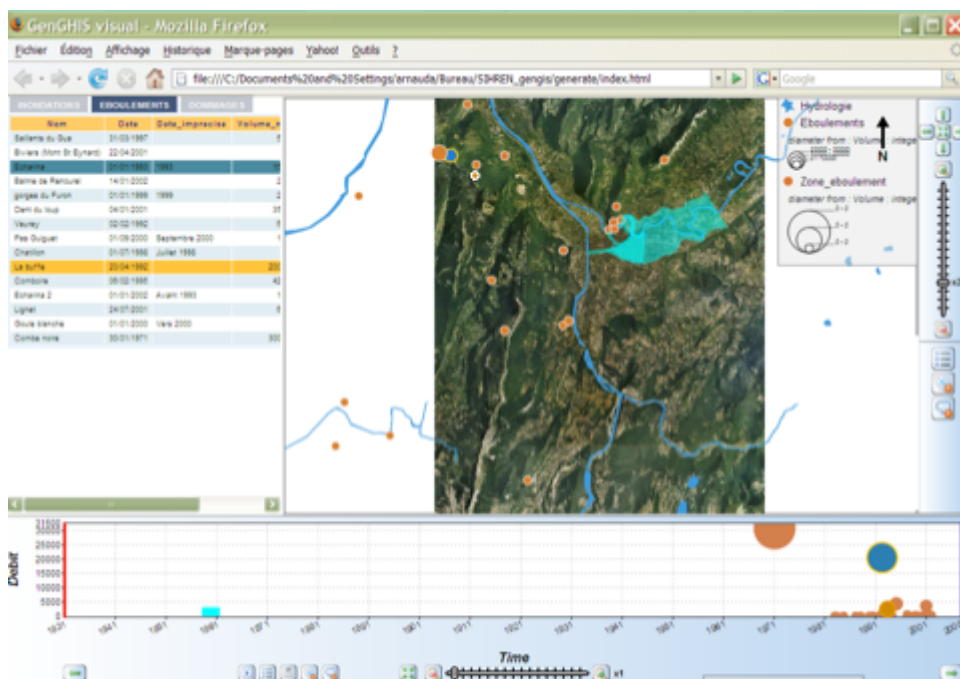


Figure 2 : Application générée au moyen de GenGHIS : Informations dédiées aux éboulements rocheux et inondations dans la couronne Grenobloise [ARN 09]

L'utilisation de GenGHIS s'avère pertinente pour concevoir et développer des SIST dédiés à la visualisation, et à la connaissance de l'information selon différents points de vue (spatial, temporel, attributaire). Dans ce cas, la finalité de l'outil réside dans l'identification et l'extraction de jeux de données pertinents pour traiter une problématique donnée.

Architecture et technologie mobilisée

GenGhis est composé de deux modules :

1. Le module de génération d'applications, chargé de guider l'utilisateur à travers la succession des différentes étapes, de la conception jusqu'à la génération d'un SIST.
2. Le module « applicatif » de type client léger permettant d'utiliser le système créé (consultation, visualisation des données) à l'aide d'un navigateur Internet.

L'assistant et le générateur repose sur une application de type client lourd développé en Java à l'aide des composants graphiques de SWING. Le SIST généré repose sur les technologies JavaScript pour

l'interactivité, SVG pour la représentation des formes vectorielles du composant cartographique, et le langage HTML pour l'affichage de la fenêtre attributaire. La visualisation s'effectue au moyen d'un navigateur Web. Les données sont stockées dans une base de connaissances spatio-temporelle (AROM-ST) développée au sein l'équipe STEAMER du LIG [GEN 06], [MOI 07].

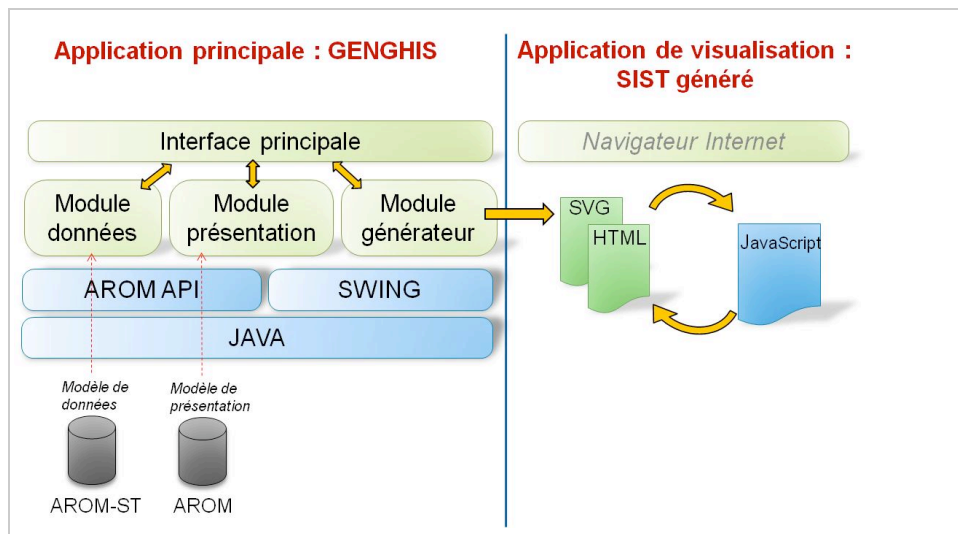


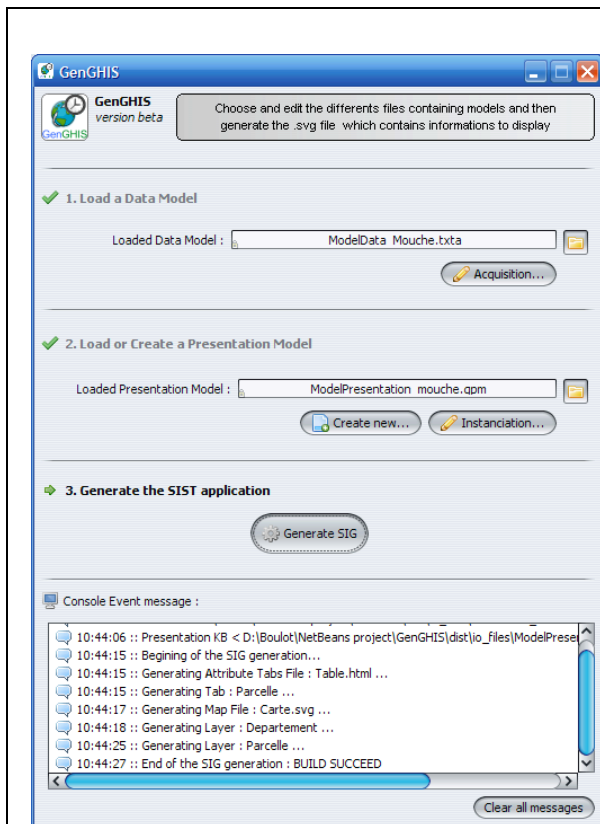
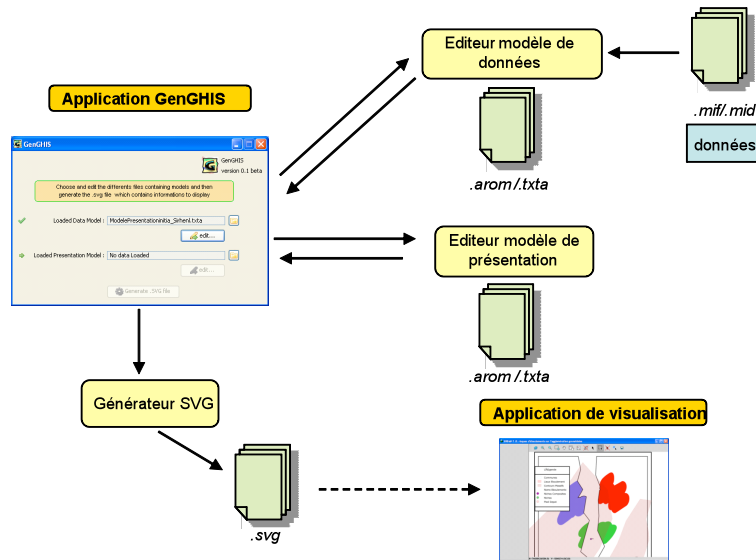
Figure 3 : Architecture de GenGHIS.

Fonctionnement de l'application :

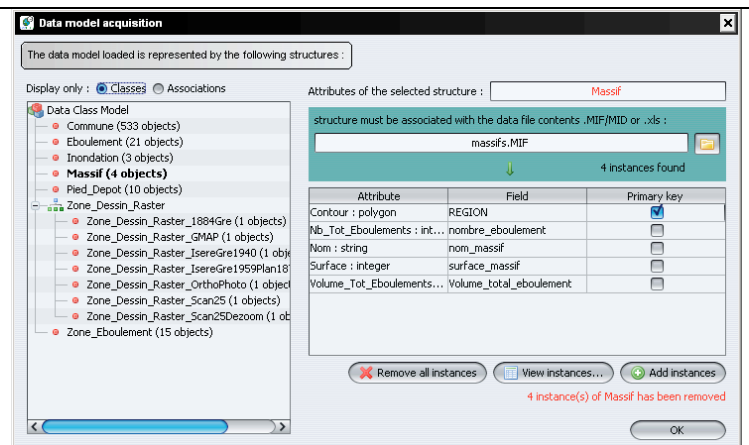
GenGHIS est doté d'un assistant (Wizard) dont le rôle est de guider l'utilisateur à travers la conception et la réalisation de son propre système d'information spatio-temporelle, selon trois étapes successives:

1. L'édition et l'instanciation du modèle de données spécifique au domaine d'application choisi.
2. L'édition du modèle de présentation permettant à l'utilisateur de concevoir et de réaliser sa propre interface de visualisation. Pour cela, l'utilisateur doit spécifier les fenêtres structurant l'interface, définir les couches géographiques et temporelles en lien avec le modèle de données, et spécifier les styles graphiques associés à chaque couche.
3. La génération du SIST

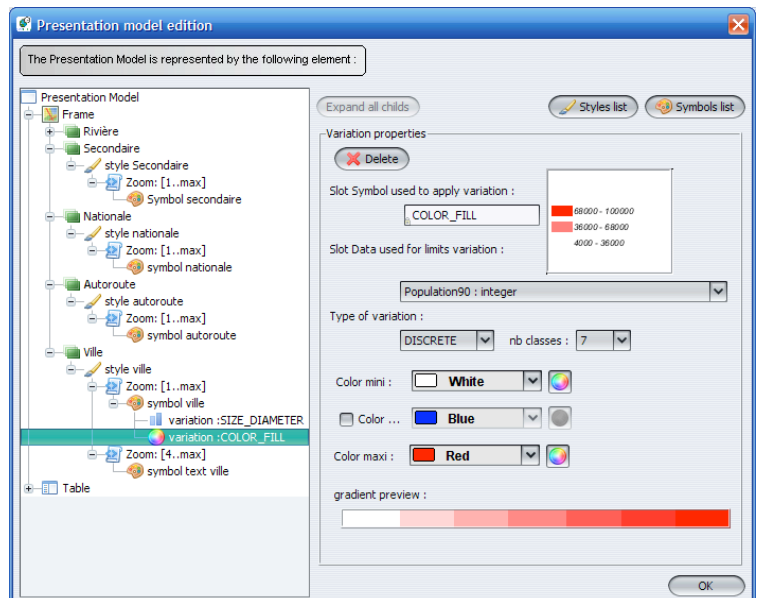
Figure 4 : Fonctionnalités de l'application GenGHIS.



a) Interface générale de GenGHIS



b) Instanciation du modèle de données



c) Conception et instanciation du modèle de présentation

Figure 5 : Assistant pour la génération de SIST sous GenGHIS.

Contexte du développement

GenGHIS a été développé par l'équipe STEAMER du Laboratoire d'Informatique de Grenoble. L'outil trouve son origine dans différents projets de recherche pluridisciplinaires portant sur la

valorisation de l'information dédiée aux risques naturels : inondations (SPHERE, 2001-2004) [DAV 04] et avalanches (SIDIRA 2003-2007) [DAV 03].

Contraintes matérielles et logicielles

GenGHIS fonctionne sous environnement Windows et MAC/OS au moyen des principaux navigateurs (Firefox, Internet Explorer, Opéra).

Références bibliographiques

[ARN 09] Arnaud A., Valorisation de l'information dédiée aux événements de territoires à risque. Une application sur la couronne grenobloise. Thèse de doctorat de Géographie, Université Joseph Fourier, Grenoble, 2009

[DAV 06] Davoine P-A, Moïsuc B, Gensel J, and Martin H., SIHREN : conception de systèmes d'information spatio-temporelle dédiés aux risques naturels. *Revue Internationale de Géomatique*, 16(3-4):377-394, 2006.

[DAV 03] Davoine P-A, Roland Brunet, SIDIRA : un système d'information basé sur le Web dédié à la consultation des événements avalanches : application à la commune de Vallorcine (74), SIRNAT 2003, Orléans, Janvier 2003

[DAV 04] Davoine P-A., Martin H. et Cœur D., 2004. « Historical Flood Data Base Linked to a Web-Based Interface ». *Systematic, Palaeoflood and Historical Data for the Improvement of Flood Risk Estimation (SPHERE), Methodological Guidelines*, pp. 95-101.

[GEN 06] Gensel J. Représentation des connaissances par objets pour la modélisation et l'adaptation d'informations multimédias et spatio-temporelles, mémoire de HDR, Université Joseph Fourier, Grenoble 2006.

[MOI 07] Moïsuc B., 2007. « Conception et mise en œuvre de systèmes d'informations spatio-temporels adaptatifs : le framework ACTIS ». Thèse de doctorat UJF, sous la direction d'Hervé Martin, 192 p.