

Objectifs : Dans le cycle de vie d'un logiciel de modélisation, l'étape de validation peut se révéler particulièrement longue et difficile. Son coût peut dépasser celui du développement. Par ailleurs, cet effort doit suivre l'évolution du logiciel afin de vérifier la validité des modèles et d'identifier toute éventuelle régression. Ceci ne peut se faire qu'en jouant systématiquement des cas tests et en comparant les résultats à des valeurs de référence préalablement validées. Via un mécanisme de comparaison de champs, la chaîne de validation de Keridwen cherche à répondre à ce besoin et offre un mécanisme semi-automatisé de résultats de simulation numérique sur maillages 3D non structurés.

Chaîne de validation automatisée:

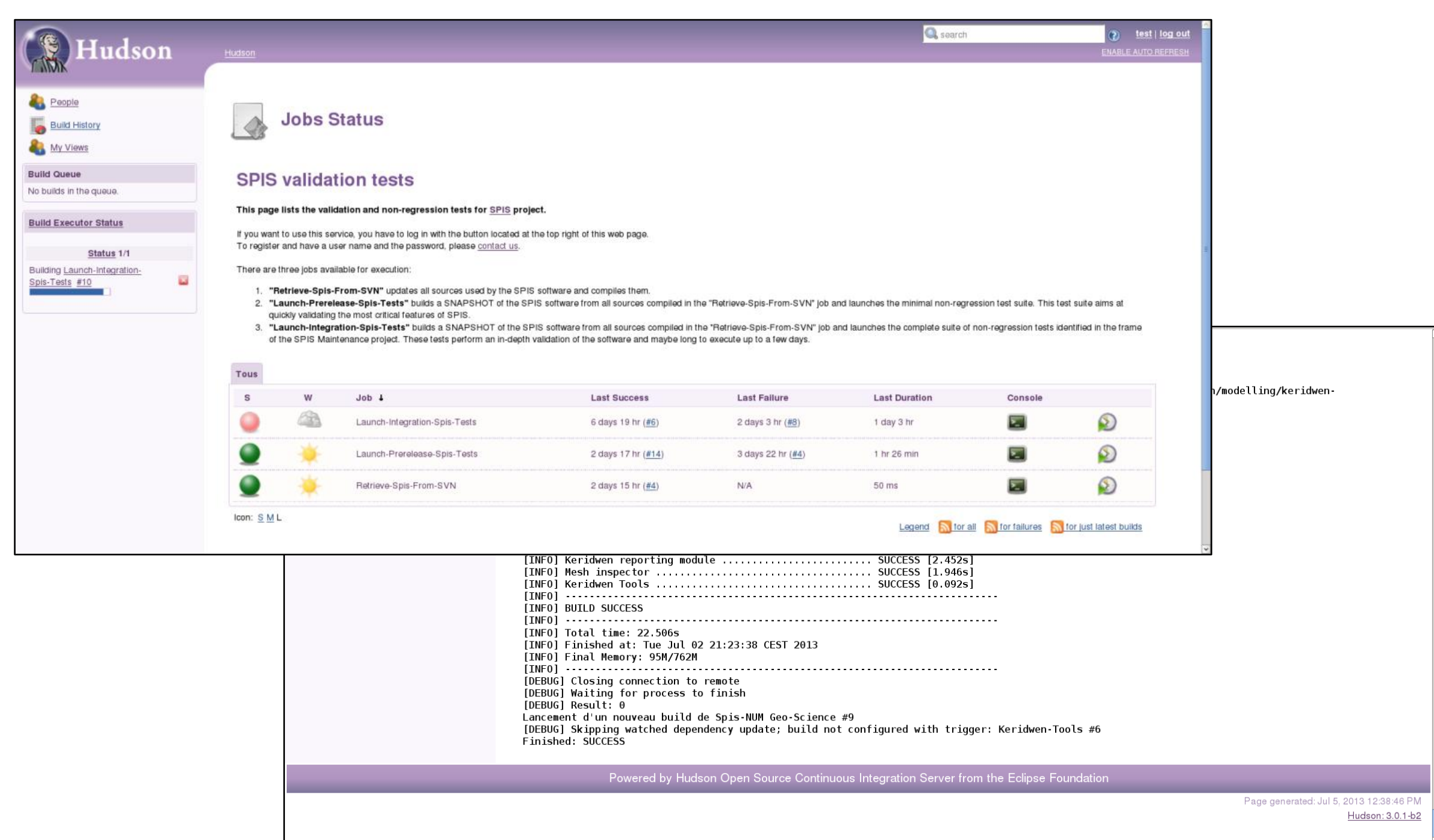
Hudson (<http://hudson-ci.org/>)



Framework d'Intégration continue développé en langage Java permettant de réduire le temps d'intégration nécessaire pour la livraison d'un logiciel.

- 1 Utilisation de 
- 2 Utilisation de 
- 3 Utilisation de 
- 4  Envoi d'un mail résumant les résultats de toutes les simulations

Résultats de la chaîne de validation sur un serveur FTP



Subversion (<http://subversion.apache.org/>)

Système de contrôle de version open source.

a) Téléchargement des codes sources du logiciel à partir d'un dépôt SVN

Maven (<http://maven.apache.org/>)

Gestion de projet logiciel basé sur un Project Object Model (POM)

- a) Compilation des codes sources
- b) Gestion des dépendances logicielles
- c) Utilisation de 
- d) Installation (génération des jars)

JUnit (<http://junit.org/>)

Framework pour la mise en place de tests unitaires utilisés avec le langage Java

- Lance les tests unitaires définis dans les codes sources

Penelope

(<http://www.artenum.com/FR/Produits-JFreeMesh.html>)

Développée par Artenum, Penelope est une bibliothèque Java haute performance permettant de manipuler et de stocker des maillages non structurés 3D et des champs de valeurs s'y rattachant (DataField).

- Comparaison des résultats validés et ceux calculés avec la nouvelle version du logiciel tous deux définis sous la forme d'un champ de valeurs défini sur un sous-ensemble d'un maillage 3D non structuré



Ant (<http://ant.apache.org/>)

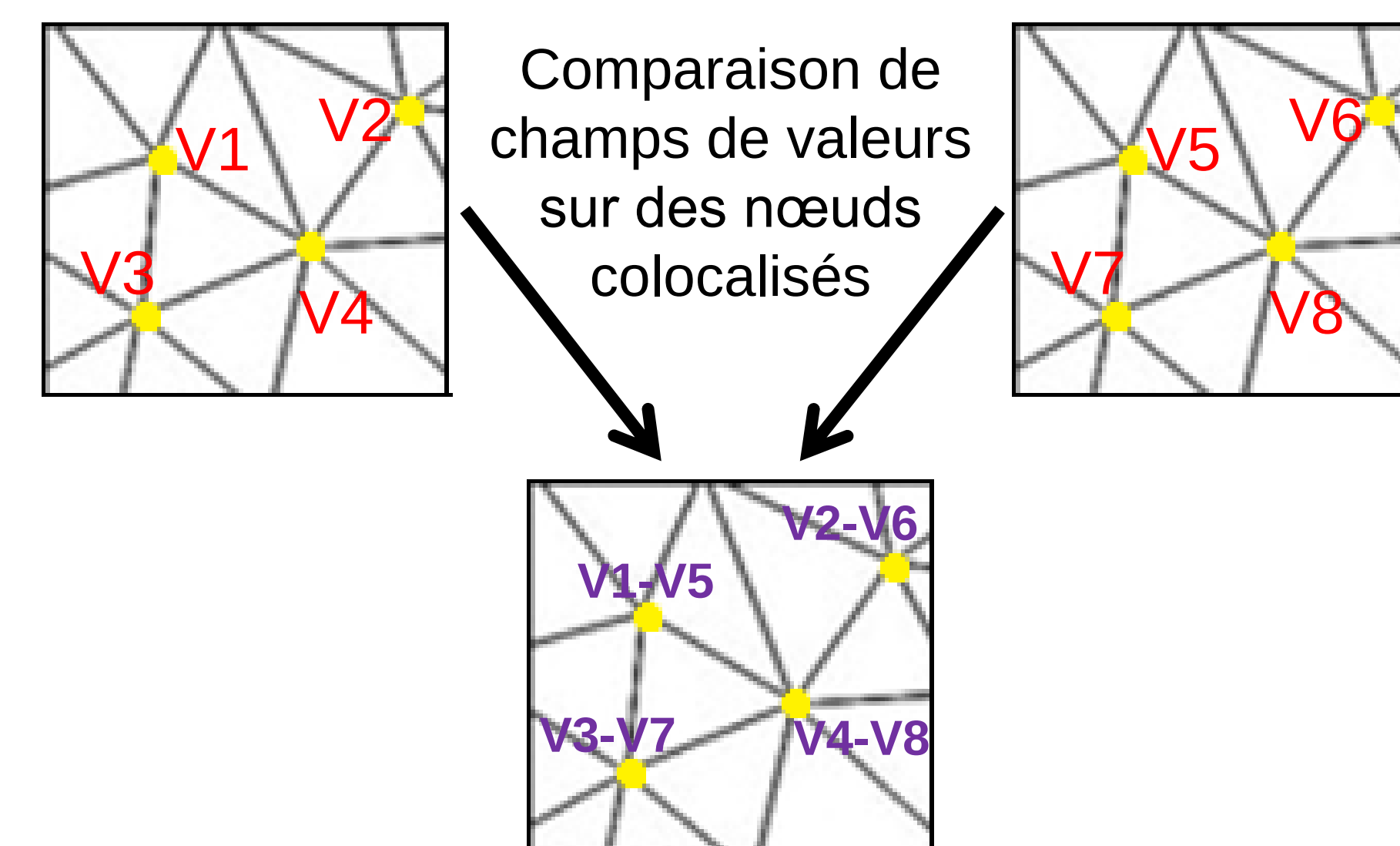
Bibliothèque Java permettant d'exécuter les processus décrits dans des fichiers. Ant fournit un certain nombre de tâches permettant par exemple de compiler des codes sources, d'exécuter des applications, ...

a) Création d'une version testable d'un logiciel à partir des codes installés par Maven

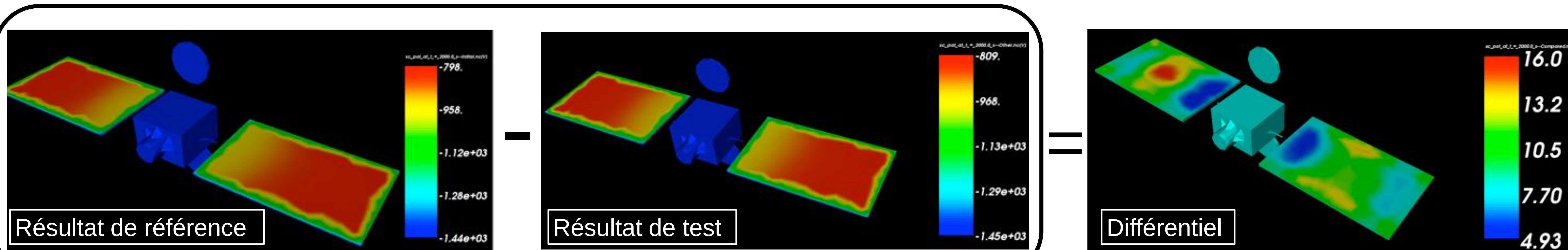
- b) Pour chaque projet de référence:
 - Lancement d'une simulation sur ce projet avec la nouvelle version du logiciel
 - Calcul des résultats de la simulation sous forme d'un champ de valeurs défini sur un sous-ensemble d'un maillage 3D non structuré (DataField)

- Utilisation de la bibliothèque **Penelope**
- Génération d'un rapport comparatif

c) Création d'une archive



Cas d'application au projet ESA/SPIS : La chaîne de validation de Keridwen a été appliquée avec succès au projet ESA/SPIS. SPIS, pour Spacecraft Plasma Interactions Software (www.spis.org), est un logiciel libre de modélisation des interactions entre des structures spatiales et leur environnement plasma. Initié en 2002, SPIS a été appliqué sur plusieurs missions scientifiques et commerciales. La confiance dans les résultats de calcul est donc critique et SPIS a été préalablement validé sur des cas de référence. Cependant, chaque nouvelle évolution du logiciel amène un risque de régression. Une validation manuelle systématique serait cependant prohibitive en terme de moyens humains. La chaîne de validation de Keridwen permet d'automatiser partiellement le processus de validation et permet aux experts de se focaliser sur les cas critiques.



Conclusion et Perspectives : La chaîne de validation de Keridwen permet de tester la validité d'un logiciel de simulation numérique par comparaison de champs co-localisés sur des maillages 3D non-structurés à des valeurs de références préalablement calculées. Elle a été appliquée avec succès au projet ESA/SPIS. Plusieurs évolutions sont envisagées à moyen terme :

- Extension des fonctions de comparaison de champs à champs non co-localisés, par interpolation ;
- Intégration d'une chaîne automatique de post-traitement offscreen des résultats de simulation (plan de coupe, iso-surface, ...)
- Partage via Internet des résultats de validation sous forme de scènes de réalité virtuelle 3D (X3D) ;
- Génération automatique d'une galerie d'images pour la présentation des résultats.