

---

## FabSpace 2.0 une plateforme pour l'aide à la gestion d'images d'observation de la terre et des océans en classe ?

Josane Mothe<sup>1</sup>, Guillaume Rieu<sup>2</sup>

1. IRIT, UMR5505 CNRS, ESPE, UT2J, Université de Toulouse  
118 Route de Narbonne, F-31062, Toulouse, France  
[josiane.mothe@irit.fr](mailto:josiane.mothe@irit.fr)

2. TerraNIS SAS (800 815 367 RCS Toulouse)  
Siege social: 10, avenue de l'Europe, 31520 Ramonville, France.  
<http://terranis.fr/>

---

*RESUME.* Le projet FabSpace 2.0 vise à faire des universités des centres d'innovation ouverte pour leur région et à améliorer leur contribution à la performance socio-économique et environnementale de la société. Pour atteindre ces objectifs généraux, le projet FabSpace 2.0 propose de se concentrer sur un domaine de recherche ayant un impact socio-économique attendu élevé: l'innovation axée sur les données, avec une attention particulière aux données d'observation de la Terre issues du programme Copernicus.

*Durant cette communication, après avoir présenté les objectifs généraux du projet FabSpace 2.0 et la plateforme technique utilisée dans le projet FabSpace, nous présenterons une utilisation possible dans le cadre de l'enseignement. Cette plateforme propose en effet des espaces de travail thématiques qui peuvent servir de support pour collecter et visualiser des phénomènes particuliers liés à des éléments géolocalisés.*

*ABSTRACT.* The FabSpace 2.0 project aims to make universities open innovation centers for their region and improve their contribution to the socioeconomic and environmental performance of society. To achieve these general objectives, the FabSpace 2.0 project proposes to focus on a field of research with a high expected socio-economic impact: data-driven innovation, with particular attention to Earth observation data derived from Copernicus program.

*During this communication, we will first present the general objectives of the FabSpace 2.0 project and the associated technical platform. We will then present a possible use within the framework of the teaching. This platform offers thematic workspaces that can serve as a support to collect and visualize particular phenomena linked to geolocalized data.*

*MOTS-CLES :* FABSPACE 2.0, Images d'observation de la terre, Plateforme technique, Programme Copernicus, Usage d'images d'observation dans l'enseignement

*KEYWORDS:* FABSPACE 2.0, Earth Observation Images, Technical Platform, Copernicus Program, Use in Education of observation images

---

## 1. Introduction

Les données d'observation mise à disposition par les programmes satellitaires tels que Copernicus sont des ressources exploitables dans de nombreuses applications. La gratuité des données issues du programme Copernicus<sup>1</sup> en fait un atout considérable à leur exploitation. Un autre intérêt de ces observations est qu'un même point est observé de façon récurrente durant la vie du satellite. Des appels à projets spécifiques sont liés à l'environnement Copernicus comme dans le programme Européen H2020 (« Evolution des services Copernicus » par exemple).

De nombreux projets se développent en lien avec ces données pour proposer des services de surveillance dans de nombreux domaines comme le changement climatique (Poli et al., 2016), les espaces urbains (Guilain et al., 2016), ou l'agriculture (Lamb et al., 2016).

FabSpace 2.0 est un projet financé par le programme H2020 qui répond à l'appel INSO-4-2015: systèmes innovants pour l'innovation ouverte et la science 2.0 b) Academia- Business / Public / co-crédation de connaissances. Il vise à développer des services en lien avec ces données. Il s'appuie sur la plateforme TerraHUB. Initialement pensée pour répondre à des objectifs de développement de services, cette infrastructure pourrait également être utilisée dans l'enseignement pour accéder simplement à des ressources pertinentes. Nous développons ces éléments dans cet article.

Plus spécifiquement, la suite de l'article est structurée comme suit : dans la section 2, nous résumons le projet FabSpace 2.0, dans la section 3, nous présentons la plateforme TerraHUB utilisée dans ce projet. Dans la section 4, nous évoquons les travaux que nous souhaitons développer pour l'étude de l'utilisation possibles de cette plateforme pour des usages pédagogiques. La section 5 est une conclusion de cet article.

## 2. Projet FabSpace 2.0

FabSpace 2.0<sup>2</sup> est le réseau d'innovation ouverte basée sur les géo-données issues en particulier du programme Copernicus et du spatial dans les Universités 2.0. Le projet FabSpace 2.0 vise à faire des universités des centres d'innovation ouverte pour leur région et à améliorer leur contribution à la performance socio-économique et environnementale de la société.

Dans les six régions européennes couvertes par le consortium, les universités partenaires travaillent en collaboration avec les incubateurs de l'Agence spatiale européenne (ESA BIC). Leur rôle est d'accompagner les entrepreneurs à transformer

---

<sup>1</sup> [www.copernicus.eu/](http://www.copernicus.eu/) : Copernicus (précédemment GMES (Global Monitoring for Environment and Security) est un programme de surveillance de la terre sur différentes thématiques financé au niveau Européen.

<sup>2</sup> site du projet : <https://www.fabspace.eu/> & site de la partie française <https://www.irit.fr/FabSpace/>

les idées de développement économique liées à l'espace en des sociétés commerciales, et également de fournir une expertise technique et un soutien pour le développement commercial de ses sociétés.

Ce consortium, auquel viennent s'ajouter TerraNIS - la société française qui exploite le groupe européen d'entreprises pour un réseau d'information utilisant l'espace (EUGENIUS) - et IDGEO - formations continues en géomatique - ainsi que le réseau européen d'affaires EBN, sera un facteur clé de succès pour le projet.

FabSpace 2.0 a débuté le 1er mars 2016 et durera 3 ans. Il est sous la direction de l'Univ. Toulouse III - Paul Sabatier (UPS).

### **3. La plateforme TerraHUB : support pour le développement d'applications spatiales.**

Construite autour de la solution open-source geOrchestra<sup>3</sup> (Gourmelon et al., 2016), la plateforme TerraHUB vise à intégrer au sein d'une même infrastructure des données spatiales afin de faciliter le prototypage d'applications et de services de géo-information.

#### ***3.1. TerraHUB : une plateforme open-source pour la gestion de données spatiales***

TerraHUB est une plateforme web permettant de gérer au sein d'une même infrastructure diverses données géo-référencées telles que des données d'observation de la Terre, des open-data ou des données de capteurs in-situ (données temps réel).

L'utilisation de plusieurs briques logicielles et notamment d'un serveur cartographique (GeoServer, (Lacovella et Youngblood, 2013)), d'un catalogue (GeoNetwork, (Ticheler & Hielkema, 2007)) et d'un module d'authentification Single-Sign-On (basé sur un LDAP) (Hursti, 1997) permet aux utilisateurs d'accéder à un ensemble de fonctionnalités telles que :

- La visualisation, l'édition et le traitement de données cartographiques via une interface web et des protocoles standardisés.
- La diffusion de données cartographiques grâce à des services interopérables (Web Map Service et Web Feature Service par exemple).
- Le catalogue de données grâce à la gestion de métadonnées respectant les standards de la directive Inspire.
- La gestion des utilisateurs pour définir et sécuriser les droits d'accès aux données et aux services.

L'enjeu de la plateforme TerraHUB est de simplifier et d'uniformiser l'accès aux données géographiques pour faciliter leur intégration dans des prototypes d'applications spatiales. La mise en réseau des six plateformes FabSpace devra

---

<sup>3</sup> <http://www.georchestra.org/fr/>

également favoriser les échanges et permettra la création d'une communauté de partage entre utilisateurs.



Figure 1: Utilisation de TerraHUB pour la mise en place du réseau européen FabSpace : accès et partage des données spatiales.

### 3.2 TerraHUB : vers le prototypage d'applications spatiales

Le secteur de la géo-information se caractérise par une mise à disposition croissante et massive de données géographiques. La directive européenne Inspire<sup>4</sup> a largement contribué à l'émergence des open-data en garantissant un libre accès aux données publiques via des portails web cartographiques.

Par ailleurs, le programme européen Copernicus<sup>5</sup> met à disposition de nombreuses données et services dans six domaines d'application : surveillance des terres, surveillance du milieu marin, surveillance de l'atmosphère, gestion des

<sup>4</sup> <http://inspire.ec.europa.eu/>

<sup>5</sup> <http://www.copernicus.eu/>

urgences, sécurité et adaptation au changement climatique. Une série de satellites appelés Sentinel est mise en place dans le cadre de ce programme pour répondre aux besoins en matière de données d'observation de la Terre. Plusieurs produits sont mis à disposition et notamment des images haute résolution radar (Sentinel-1) et optiques (Sentinel-2).

L'utilisation de ces flux de données dans des services à valeur ajoutée est un enjeu majeur pour le développement d'applications commerciales. Cependant, les difficultés d'accès (hétérogénéité des formats et multiplication des portails d'accès) ainsi que les contraintes techniques liées à la gestion de ces données demeurent des freins importants.

Les utilisateurs FabSpace bénéficient des fonctionnalités de la plateforme TerraHUB pour accéder de manière simple et standardisée à des jeux de données. Par ailleurs, la diffusion et le partage d'information géographique via des services web interopérables doit permettre de lever certains freins techniques pour le prototypage d'applications.

L'utilisation de données spatiales, et notamment les données d'observation de la Terre est un levier de croissance important pour le développement de services dans de nombreux domaines d'application tels que les transports, l'agriculture, l'aménagement du territoire ou les énergies.

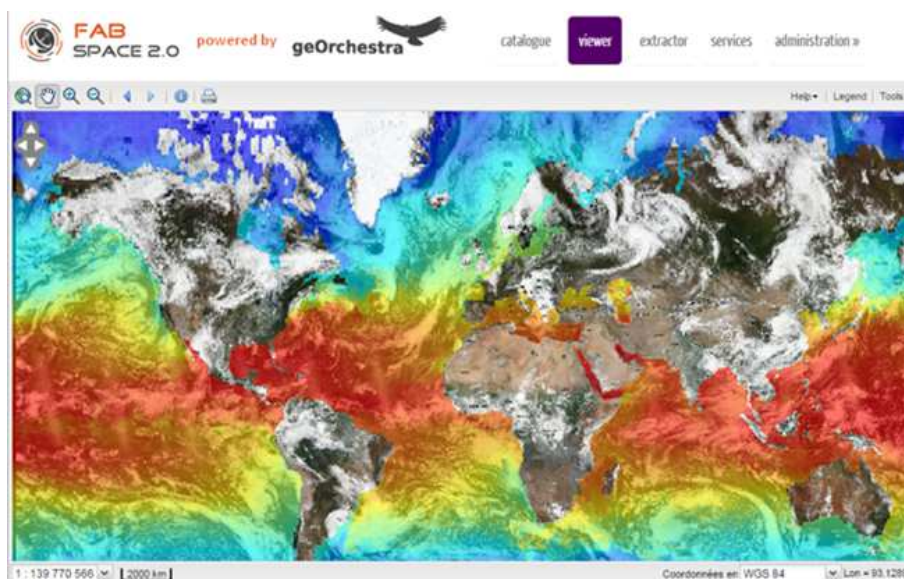


Figure 2 : Affichage de données spatiales (température des océans) sur la plateforme FabSpace déployée au sein de l'université d'Athènes (Grèce)

#### **4. Utilisation potentielle pour l'enseignement**

Comme nous l'avons indiqué plus haut, cette plateforme a été développée dans le cadre du projet FabSpace 2.0 qui vise en particulier l'utilisation des images Copernicus dans de nouveaux services. L'utilisation en pédagogie ne fait pas partie des usages prévus dans le projet. Il nous semble pourtant intéressant d'envisager cet usage. Pour cela, nous prévoyons un projet de recherche en lien avec l'ESPE à Toulouse.

Grâce à des outils adhoc, il est possible de télécharger une image d'une région donnée, et de réaliser des traitements simples permettant d'étudier des phénomènes au cœur des problématiques enseignées (urbanisation, ressource en eau, littoralisation des activités...). Pour cela, les données (Sentinel 2) seront récupérées sur PEPS (plateforme gérées par le CNES) et référencées automatiquement sur la plateforme du projet FabSpace 2.0.

Le projet se déroulera en trois étapes :

1. Construire, en collaboration avec les enseignants, un environnement adapté :

- Identifier les différents obstacles et risques afin de proposer une solution réaliste pour son implantation en établissement scolaire ;
- Proposer un guide des besoins et conditions nécessaires pour une implantation ;
- Identifier et détailler des cas possibles d'utilisation de géomatique pour l'enseignement,
- Identifier les domaines d'application en Histoire/géographie et en SVT;
- Identifier le type d'activités pédagogiques;
- Construire les bases d'information nécessaires à ces cas d'utilisation.

2. Préparer l'étude :

- Identifier les différents objectifs en termes de recherche en apprentissage ;
- Sélectionner un cadre parmi ceux identifiés ;
- Définir le cadre expérimental et le mettre en place.

3. Réaliser l'étude et analyser les résultats

Cette analyse s'appuiera à la fois sur des études comparées de groupes d'élèves mais également sur des questionnaires permettant d'évaluer l'apport de l'utilisation d'images satellitaires selon différents axes : écoute et motivation, développement d'une pensée géo-spatiale.

Nous souhaitons impliquer au maximum des étudiants stagiaires de l'ESPE, que ce soit en histoire/géographie, SVT ou EFEN. Les travaux menés seront développés en deux temps. Dans un premier temps, il s'agira plus d'études exploratoires, ensuite

année, nous pensons pouvoir mener une étude impliquant des élèves de lycées de plusieurs classes. Dans la mesure du possible nous essayerons de constituer des binômes, soit issus de différentes disciplines, soit au sein d'un même master entre un étudiant M1 et un étudiant M2.

## 5. Conclusion

Dans cet article, nous avons présenté la plateforme TerraHUB associée au projet FabSpace 2.0. Nous avons également évoqué une possible utilisation de cette plateforme à des fins d'apprentissage en lycée. Ce travail est prévu pour être développé en collaboration entre l'ESPE et des établissements scolaires.

## Bibliographie

FabSpace 2.0 <https://www.irit.fr/FabSpace/>

Gourmelon, F., Rouan, M., & Nabucet, J. (2016, December). Infrastructures de Données Géographiques et observatoires de recherche en environnement: un exemple de mise en oeuvre. In *SAGEO 2016*.

Guislain, M., Digne, J., Chaine, R., Kudelski, D., & Lefebvre-Albaret, P. (2016, October). Detecting and Correcting Shadows in Urban Point Clouds and Image Collections. In *3D Vision (3DV), 2016 Fourth International Conference on* (pp. 537-545). IEEE.

Hursti, J. (1997, November). Single sign-on. In *Proc. Helsinki University of Technology Seminar on Network Security*.

Iacovella, S., & Youngblood, B. (2013). GeoServer Beginner's Guide: Share and Edit Geospatial Data with this Open Source Software Server.

Lamb, A., Green, R., Bateman, I., Broadmeadow, M., Bruce, T., Burney, J., ... & Goulding, K. (2016). The potential for land sparing to offset greenhouse gas emissions from agriculture. *Nature climate change*.

Poli, P., Hersbach, H., Dee, D. P., Berrisford, P., Simmons, A. J., Vitart, F., ... & Trémolet, Y. (2016). ERA-20C: An atmospheric reanalysis of the twentieth century. *Journal of Climate*, 29(11), 4083-4097.

Ticheler, J., & Hielkema, J. U. (2007). GeoNetwork opensource. *OSGeo Journal*, 2, 1-5.

## Remerciements

This work has partially been carried out in the framework of FabSpace 2.0 project which received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation programme under the Grant Agreement n°693210.

