

# Orfeo ToolBox

Traitement d'images et télédétection: quoi de neuf dans Orfeo ToolBox ?

Équipe OTB



Si vous ne retenez qu'une planche...

L'Orfeo ToolBox est :

- ▶ Une **bibliothèque de traitement d'images** pour la télédétection
- ▶ Un **logiciel libre** diffusé sous licence Apache v2.0 (depuis OTB 6.0, précédemment CeCILL-v2)
- ▶ Financée et développée par le **CNES** principalement
- ▶ **CNES sponsor Or FOSS4G-FR 2018 !**
- ▶ Écrite en **C++** sur la base d'**ITK** (imagerie médicale)
- ▶ Construite sur les épaules de géants (**ITK**, **GDAL**, **OSSIM**, **OpenCV**... )
- ▶ Conçue pour traiter de **gros volumes de données** de manière transparente grâce au traitement par morceaux et à la parallélisation
- ▶ Logiciel officiel **OSGeo** depuis 2017 !

[orfeo-toolbox.org](http://orfeo-toolbox.org)



## Pourquoi un logiciel libre ?

### Diffusion maximale

L'OTB est un logiciel à destination de tous les utilisateurs d'imagerie spatiale. Sa diffusion large contribue au rayonnement des missions (Pléiades, Sentinel...)

### Qualité et efficacité

Le domaine fonctionnel de l'OTB est vaste, son développement nécessite du temps et de l'expertise. L'ouverture des sources favorise :

- ▶ L'appropriation et la validation par la communauté des utilisateurs,
- ▶ Les contributions et les corrections de bugs par les utilisateurs,
- ▶ La dissémination sur de multiples plateformes.

### Démarche scientifique

L'OTB capitalise une partie de la R&D du CNES en extraction d'information, l'ouverture des sources permet une démarche de **recherche reproductible**.

## Sommaire

### Fonctionnalités

Caractéristiques clés

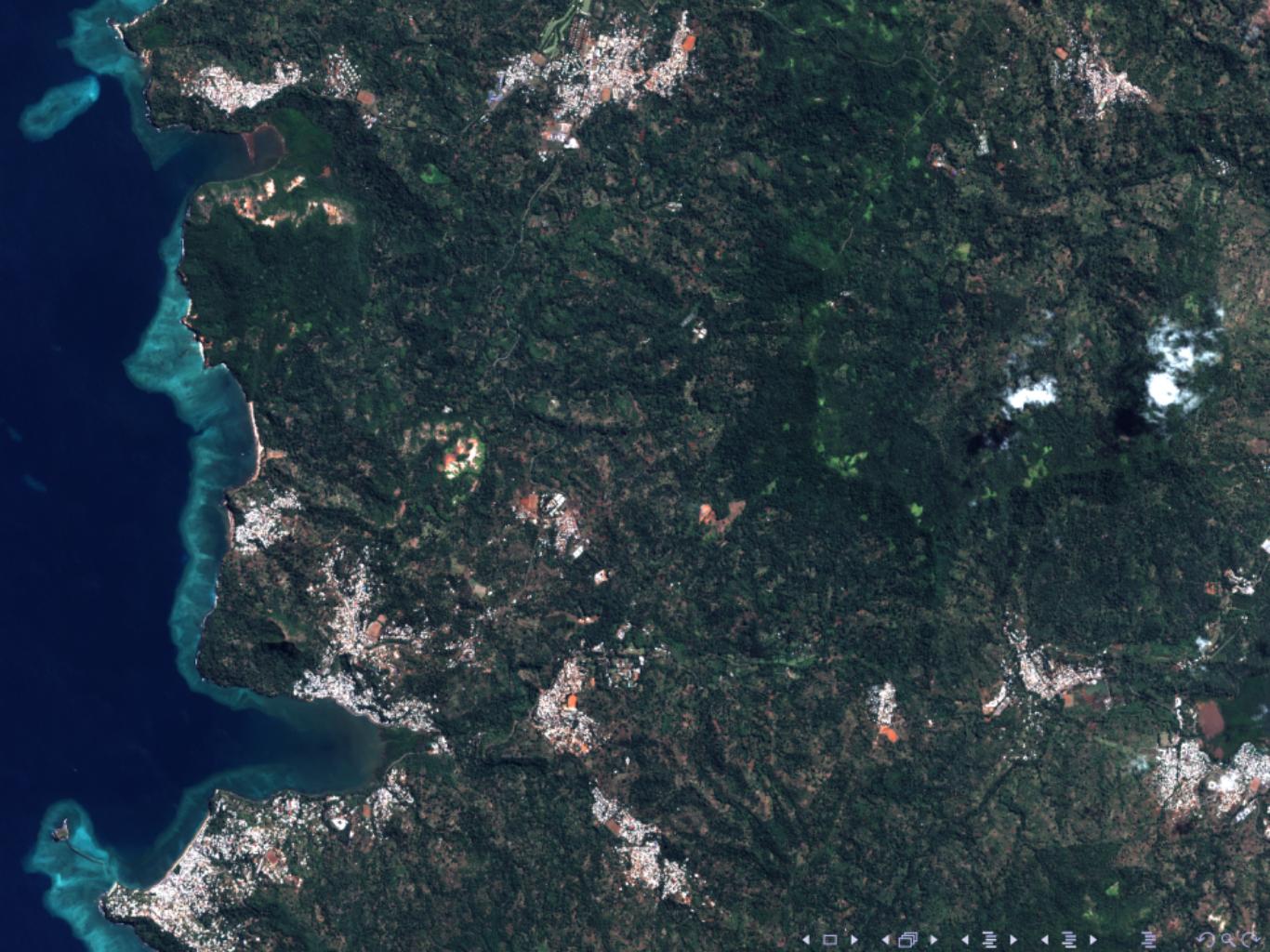
Comment utiliser OTB ?

Quoi de neuf dans l'ORFEO ToolBox ?

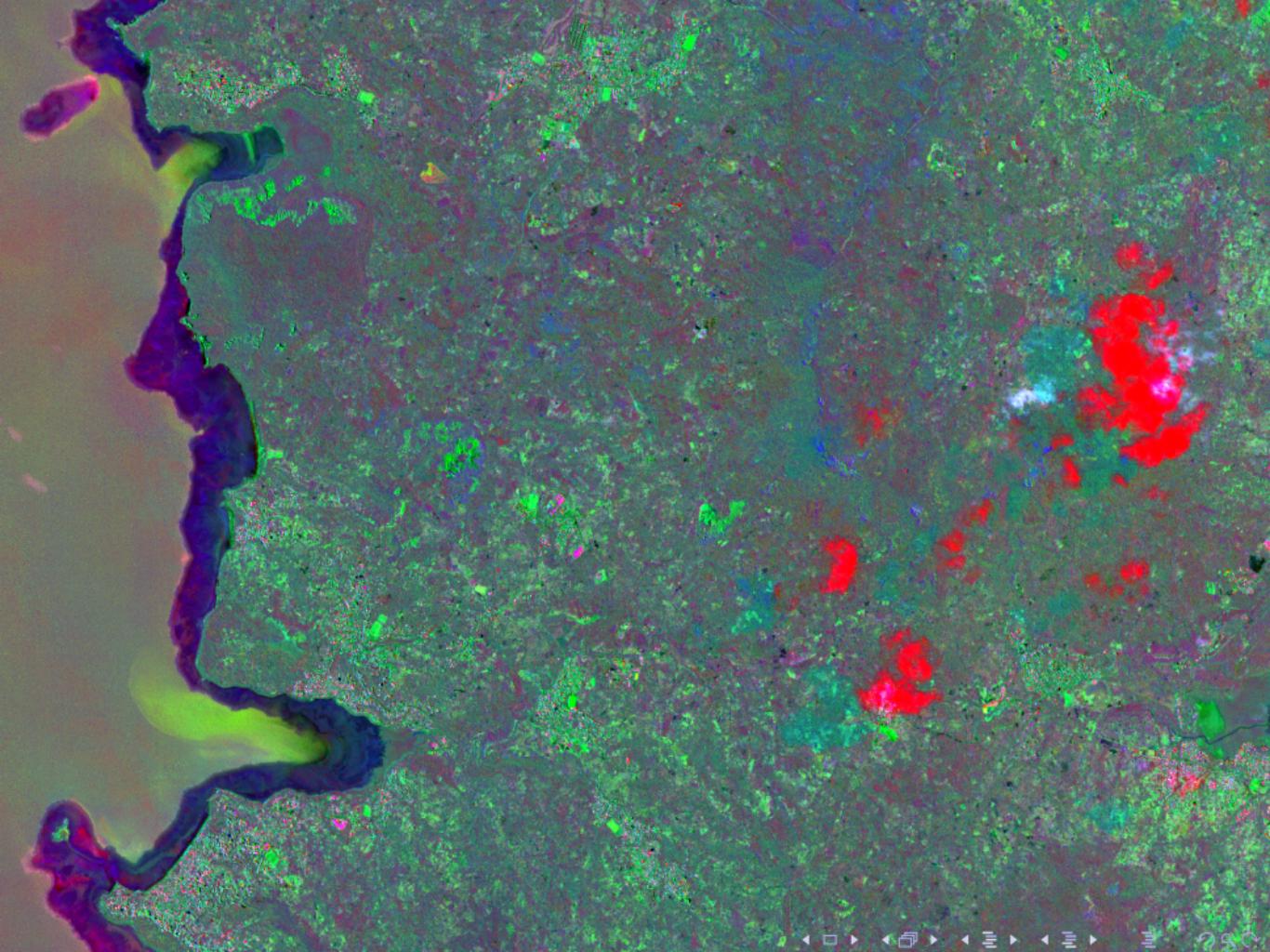
Conclusion et perspectives

Make OTB in QGIS Great Again

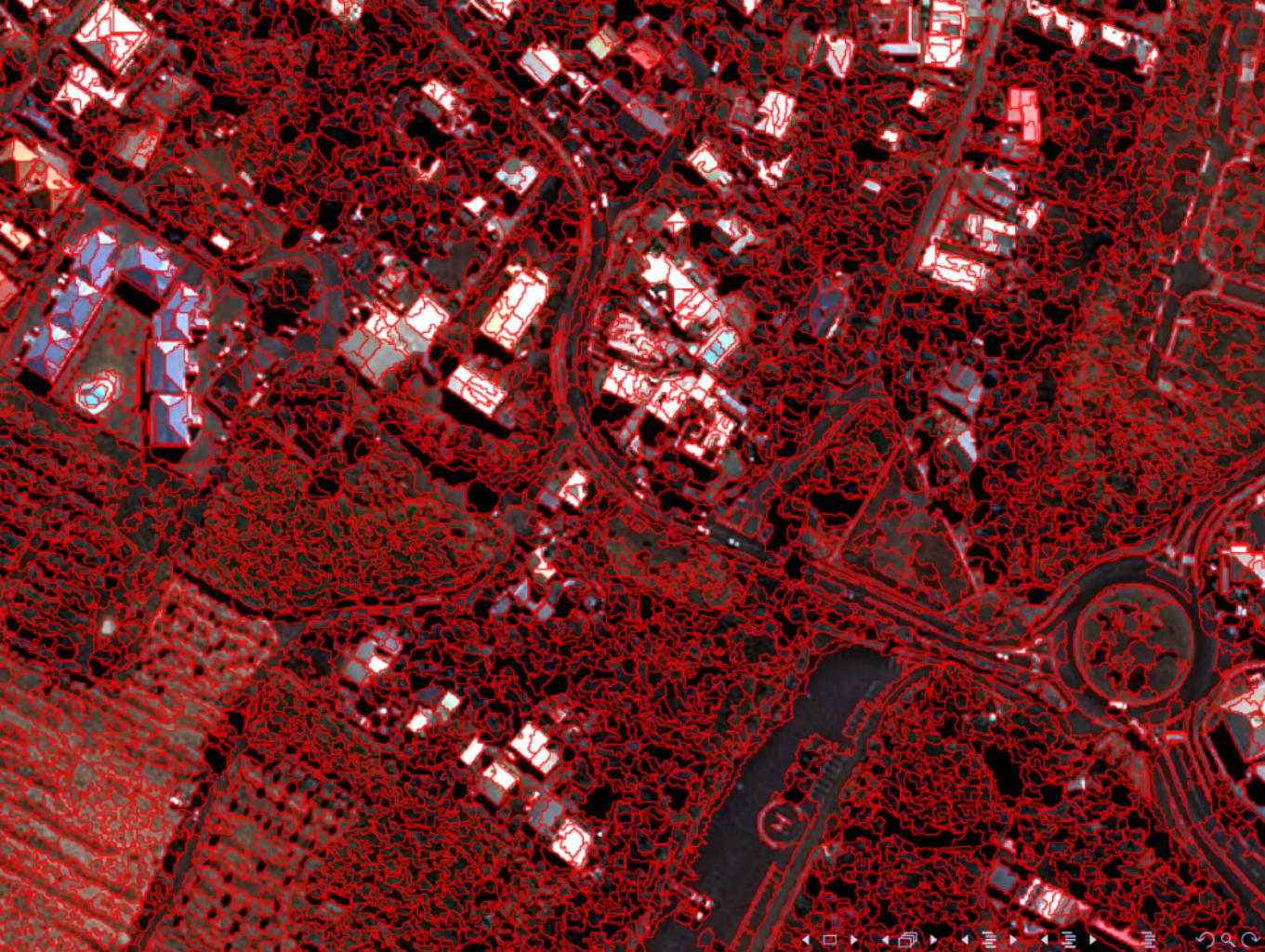
Conclusion

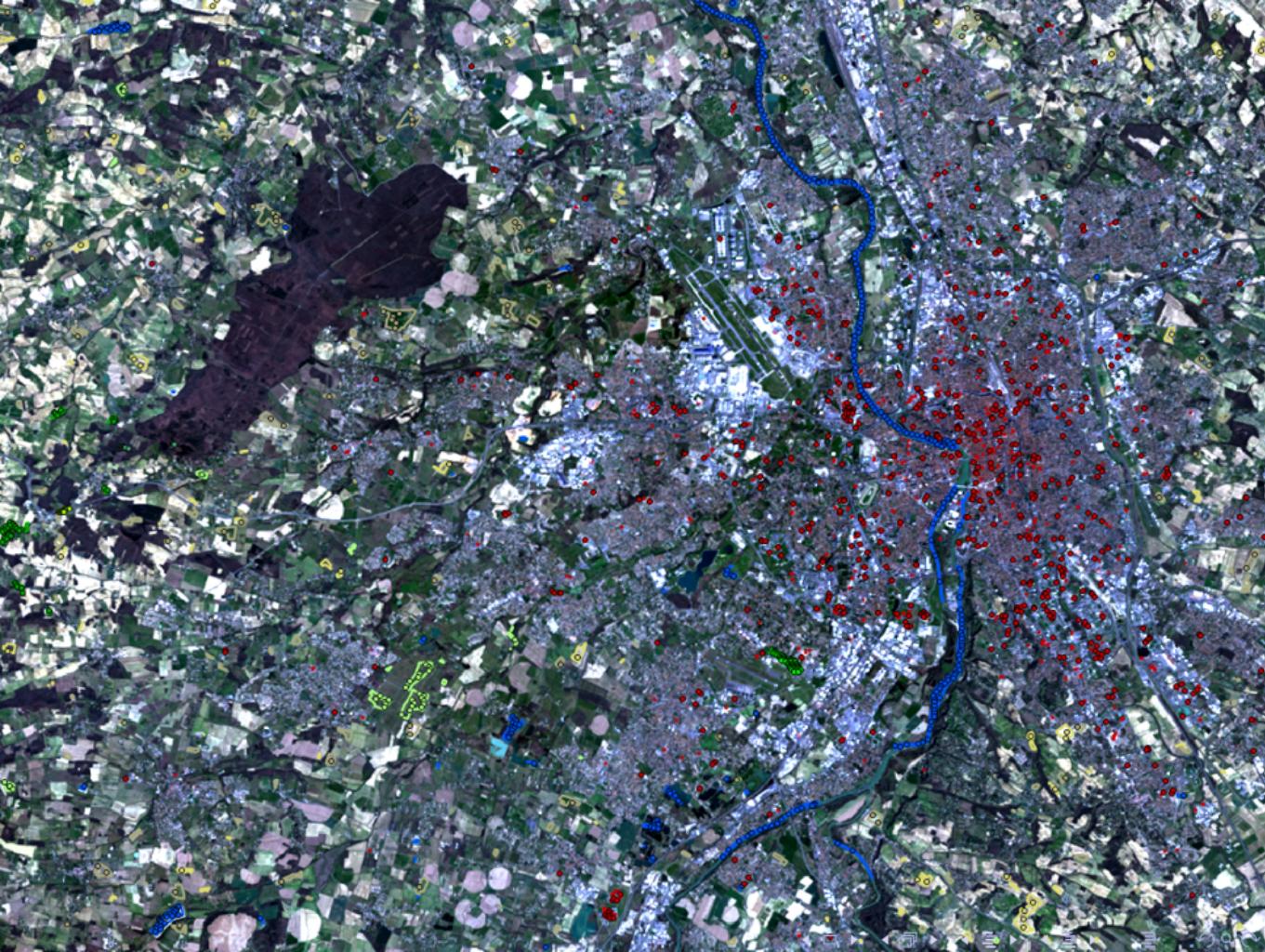


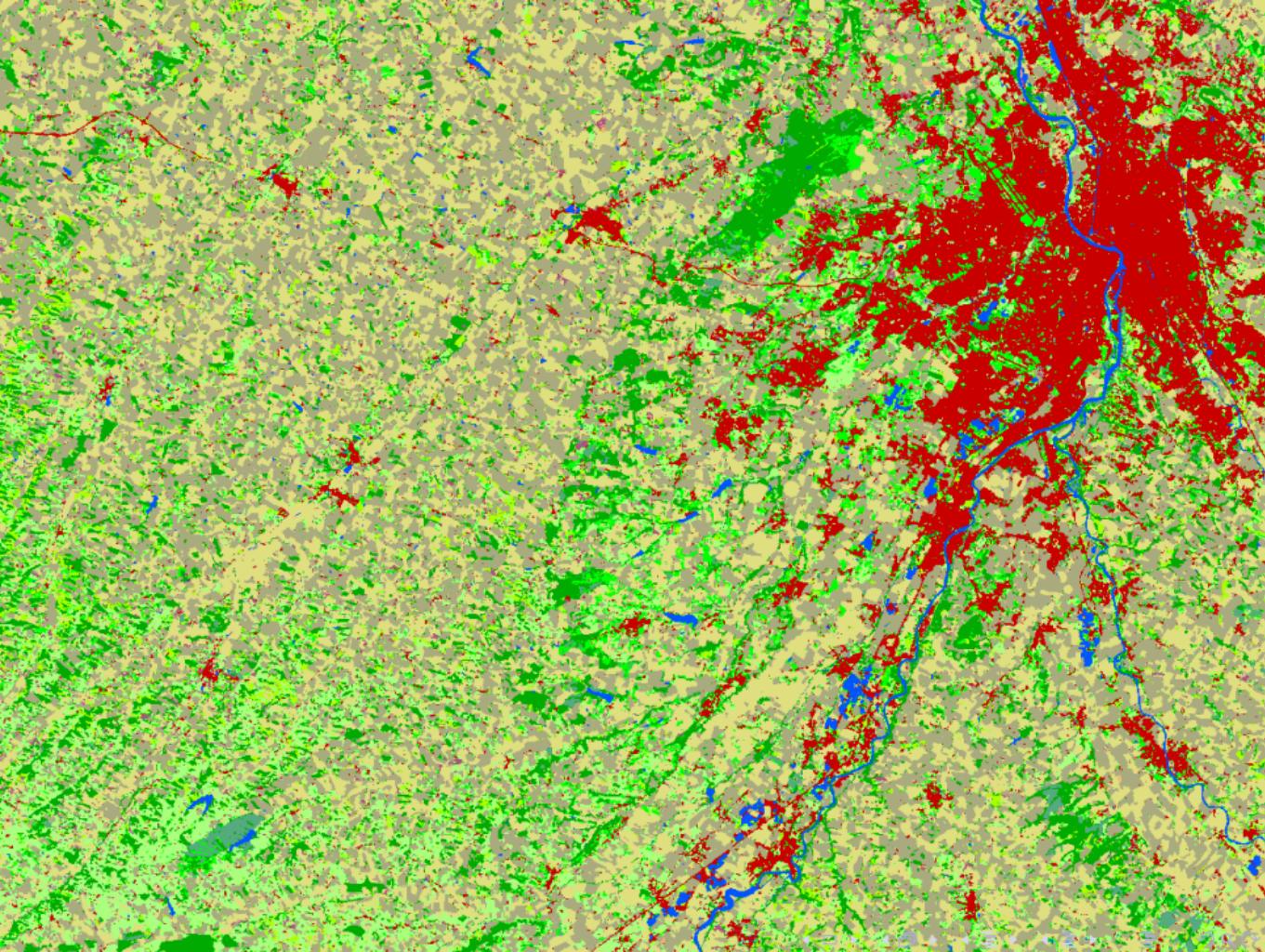


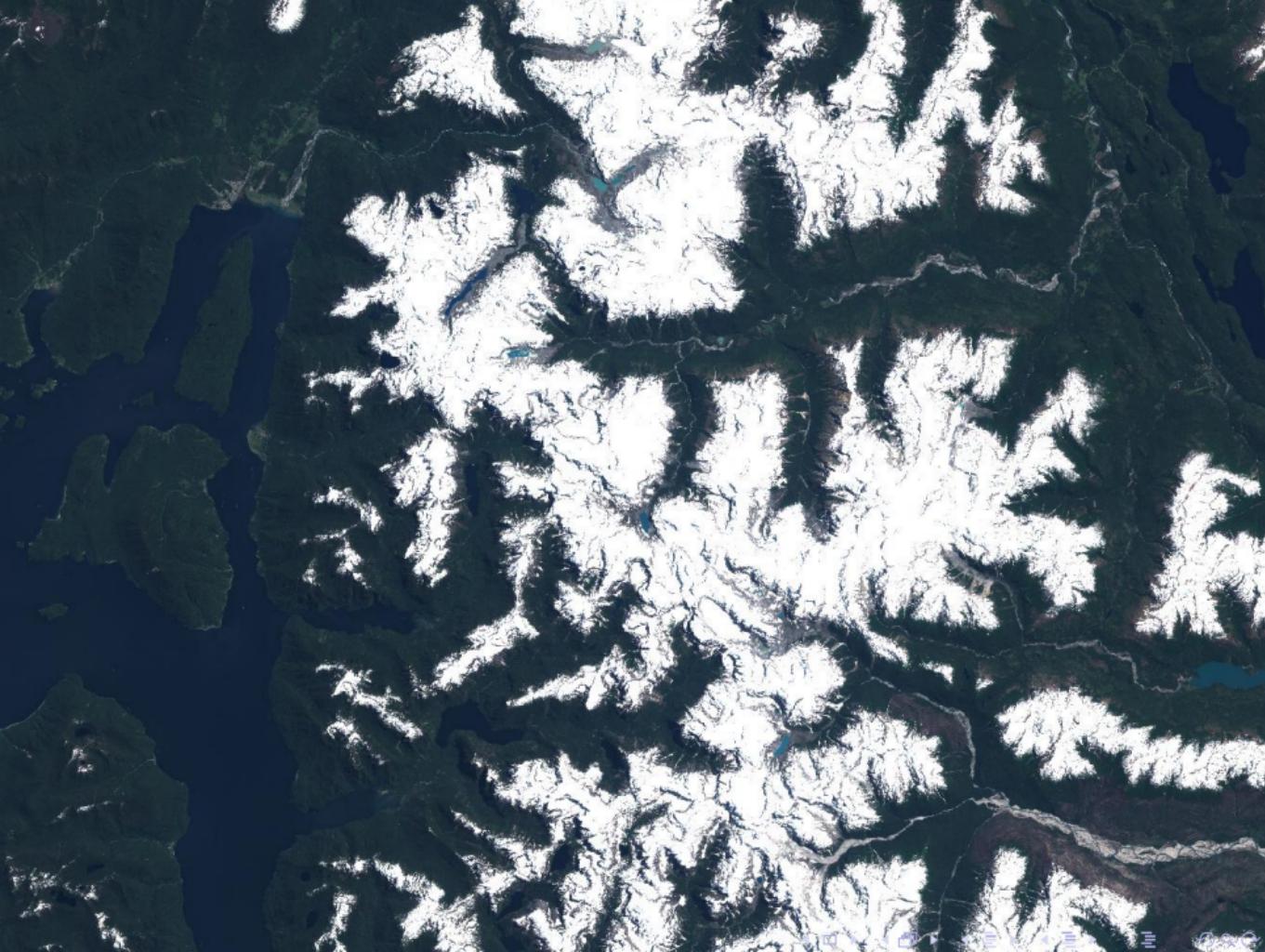














## Sommaire

Fonctionnalités

Caractéristiques clés

Comment utiliser OTB ?

Quoi de neuf dans l'ORFEO ToolBox ?

Conclusion et perspectives

Make OTB in QGIS Great Again

Conclusion

## Construite sur des logiciels libres tiers performants

### Motivations

- ▶ A chaque fois que c'est possible, l'Orfeo ToolBox s'appuie sur des logiciels libres existants
- ▶ Cette position d'intégrateur permet d'accroître rapidement le nombre de fonctions tout en assurant leurs validité
- ▶ Elle permet également de créer de nouvelles fonctionnalités par hybridation

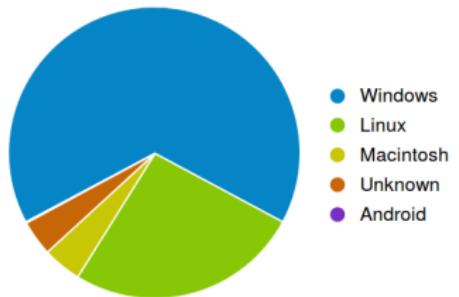
### Les logiciels tiers principaux

- ▶ ITK : modélisation de la chaîne de traitement
- ▶ GDAL : accès aux données images et vecteurs,
- ▶ OSSIM : modélisation géométrique des prises de vues,
- ▶ OpenCV et LibSVM : fonctionnalités de classification supervisée,
- ▶ MuParser et MuParserX : analyse dynamique d'expressions mathématiques.

## Compatible (et disponible) pour un maximum de plateformes

### Objectif multi-plateforme

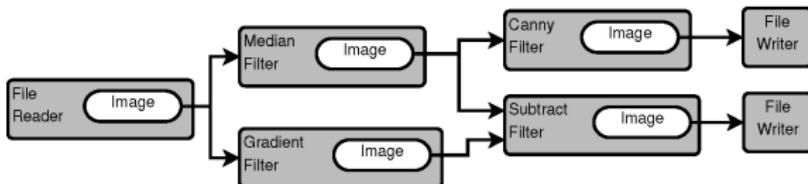
- ▶ Compiler avec les versions récentes de :
  - ▶ GCC
  - ▶ Clang
  - ▶ MinGW
  - ▶ Visual Studio...
- ▶ Des paquets binaires sont disponibles en fonction de la plateforme :
  - ▶ Dépôt UbuntuGIS pour Ubuntu,
  - ▶ Intégration à OSGeo4W et paquets indépendants pour Windows,
  - ▶ Paquets MacPort, formule HomeBrew et image dmg pour Mac OS X...



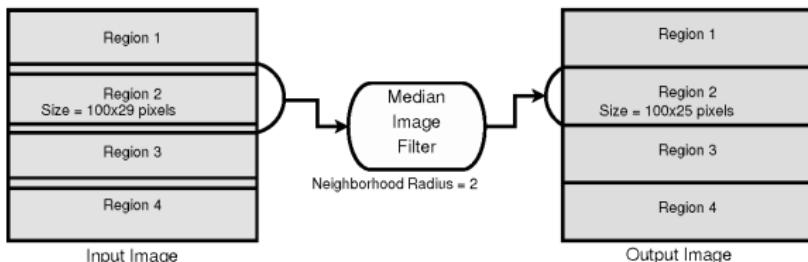
Système d'exploitation des téléchargements sur Sourceforge (ne tient pas compte des autres dépôts)

## Flexibilité, passage à l'échelle : *Pipeline, Streaming et multithreading*

### Le modèle de *Pipeline*



### *Streaming*



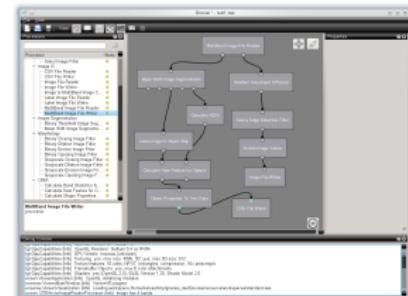
source : <http://www.aosabook.org/en/itk.html>

## Projets et logiciels utilisant l'OTB

- ▶ QGIS processing, Zoo-Project...
- ▶ Certains composant des segments sols S2 et Venus (CNES et ESA)
- ▶ Logiciel éducatif Terr'Image
- ▶ Produits l'échelle nationale en France dans THEIA (Occupation du sol, masques de neige, et même produits 2A...)
- ▶ Projet ESA S2 for Agriculture
- ▶ Logiciel Gnorasi (National Technical University of Athens)
- ▶ Projet GEOSUD (IRSTEA)
- ▶ Programme de recherche TCM (ETS Quebec)
- ▶ Chaînes de traitement : au CEREMA, au SERTIT...



Occupation du sol(2017-CESBIO)



Interface logiciel Gnorasi



## Sommaire

Fonctionnalités

Caractéristiques clés

**Comment utiliser OTB ?**

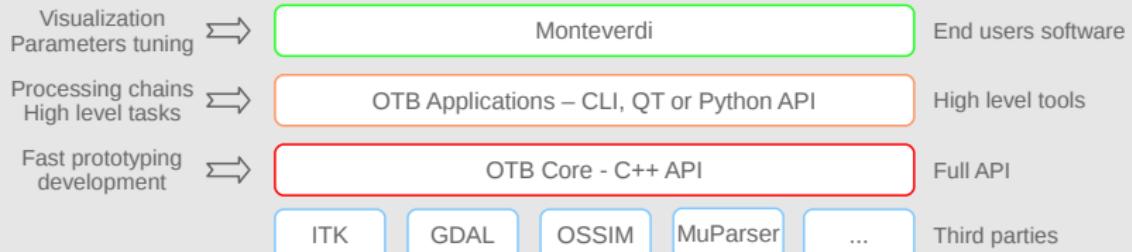
Quoi de neuf dans l'ORFEOToolBox ?

Conclusion et perspectives

Make OTB in QGIS Great Again

Conclusion

## Comment utiliser l'OTB ?



### Écrire son propre code

Flexible, accès à l'API complète, demande une connaissance en C++

### Utiliser les applications

Fonctions de haut niveau (par ex. segmentation), appel en ligne de commande, via une interface graphique, ou depuis Python. Peut être étendue (création d'applications)

### Utiliser Monteverdi

Visualisation, gestion persistante des données, Accès à l'ensemble des applications



## Les applications : codées une fois, utilisables partout

- ▶ 87 applications sont livrées avec l'OTB
- ▶ 1 application = 1 librairie dynamique (plugin)
- ▶ Les applications sont auto-descriptives et auto-documentées
- ▶ Les applications peuvent être étendues en dehors de l'OTB
- ▶ Plusieurs interfaces sont disponibles pour utiliser les plugins :
  - ▶ Ligne de commande
  - ▶ Interface Qt auto-générée
  - ▶ Python
- ▶ Les applications sont conçues pour une intégration facilitée dans des systèmes externes



## Applications : appel depuis la ligne de commande

\$ otbcli\_OrthoRectification

ERROR: Waiting for at least one parameter...  
This is the OrthoRectification application, version 5.2.1  
This application allows to ortho-rectify optical images from supported sensors.

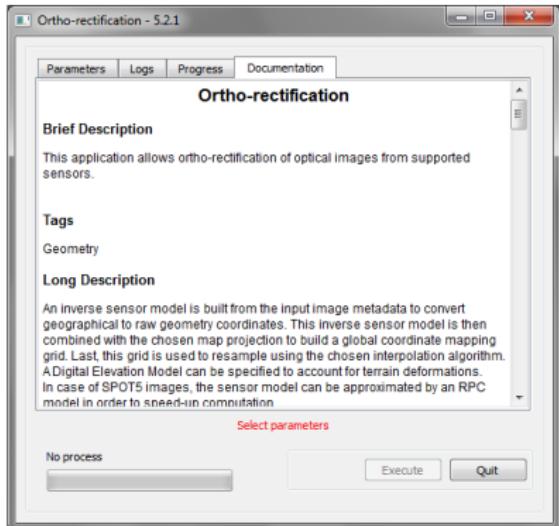
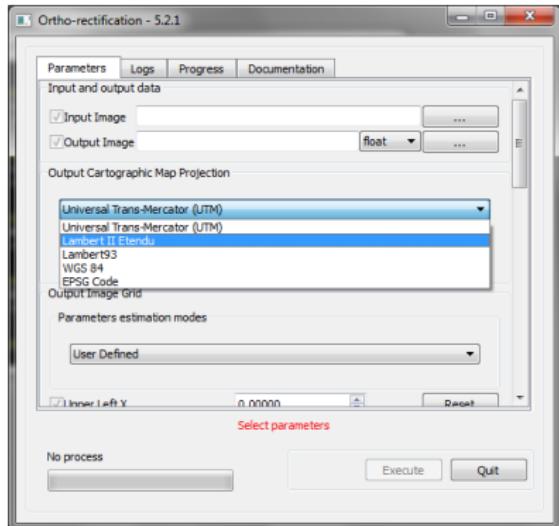
Complete documentation: <http://www.orfeo-toolbox.org/Applications/OrthoRectification.html>

### Parameters:

-progress	<boolean>	Report progress
MISSING -io.in	<string>	Input Image (mandatory)
MISSING -io.out	<string> [pixel]	Output Image [pixel=uint8/int16/int32/float] (default pixel=uint8)
-map	<string>	Output Cartographic Map Projection [utm/lambert2/lambert93/wgs/epsg] (mandatory)
-map.utm.zone	<int32>	Zone number (mandatory, default value is 31)
-map.utm.northhem	<boolean>	Northern Hemisphere (optional, off by default)
-map.epsg.code	<int32>	EPSG Code (mandatory, default value is 4326)
-outputs.mode	<string>	Parameters estimation modes [auto/autosize/autospacing/outputroi/orthofit] (mandatory)
MISSING -outputs.ulx	<float>	Upper Left X (mandatory)
MISSING -outputs.uly	<float>	Upper Left Y (mandatory)
MISSING -outputs.sizeX	<int32>	Size X (mandatory)
MISSING -outputs.sizeY	<int32>	Size Y (mandatory)
MISSING -outputs.spacingX	<float>	Pixel Size X (mandatory)
MISSING -outputs.spacingY	<float>	Pixel Size Y (mandatory)
-outputs.lrx	<float>	Lower right X (optional, off by default)
-outputs.lry	<float>	Lower right Y (optional, off by default)
-outputs.ortho	<string>	Model ortho-image (optional, off by default)
-outputs.isotropic	<boolean>	Force isotropic spacing by default (optional, on by default)
-outputs.default	<float>	Default pixel value (optional, on by default, default value is 0)
-elev.dem	<string>	DEM directory (optional, off by default)
-elev.geoid	<string>	Geoid File (optional, off by default)
-elev.default	<float>	Default elevation (mandatory, default value is 0)
-interpolator	<string>	Interpolation [bco/nn/linear] (mandatory, default value is bco)



## Applications OTB : Interface graphique



## Applications : appel depuis l'interface Python

---

```
#!/usr/bin/python

# Import the otb applications package
import otbApplication

# The following line creates an instance of the OrthoRectification application
OrthoRectification = otb.Registry.CreateApplication("OrthoRectification")

# The following lines set all the application parameters:
OrthoRectification.IO.IN = "QB_TOULOUSE_MUL_Extract_500_500.tif"
OrthoRectification.IO.OUT = "QB_Toulouse_ortho.tif"

app.MAP = 'epsg'
app.MAP.EPSG.CODE = 32768

# The following line execute the application
OrthoRectification.ExecuteAndWriteOutput()
```

---

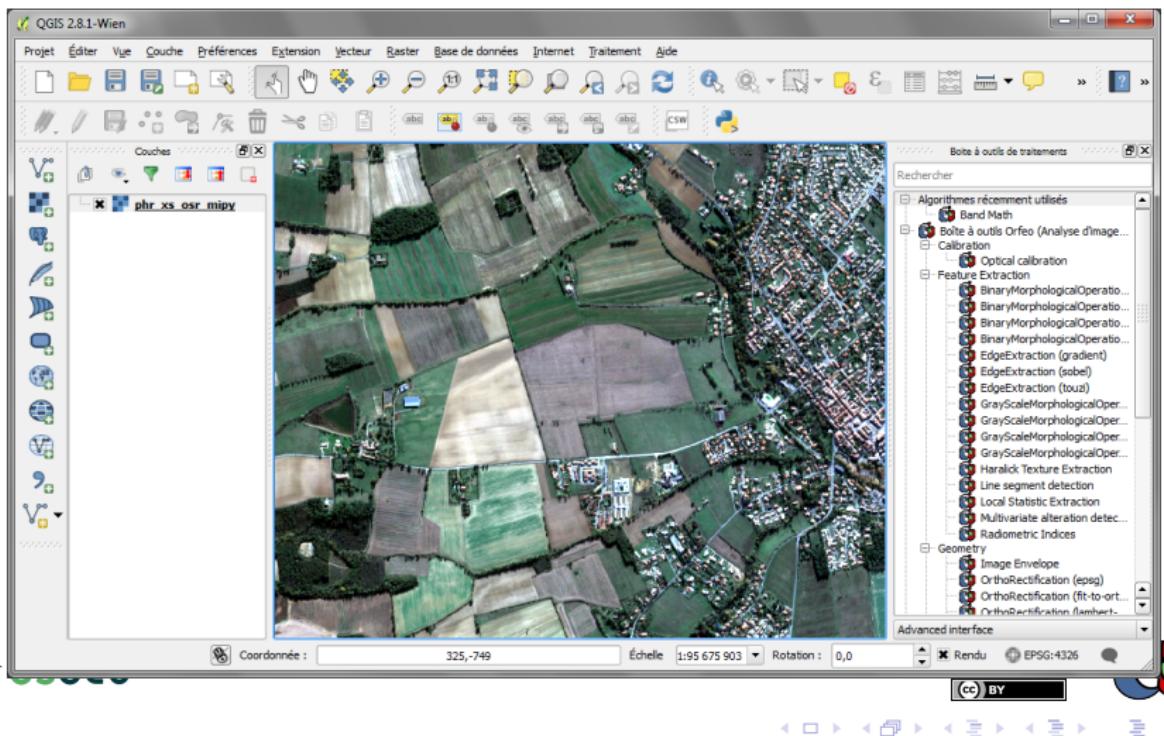
## Monteverdi (accès aux applications OTB)

The screenshot shows the Monteverdi application window. On the left, a tree view titled "Navigateur d'OTB-Applications" lists various OTB applications: Calibration, Optical calibration, SAR Radiometric calibration, Concatenation, Images Concatenation, Conversion, Image Conversion, No Data management, Multi Resolution Pyramid, Image resampling with a rigid trans..., Coordinates, Cartographic to geographic coord..., Obtain UTM Zone From Geo Point, Pixel Value, Vector Data reprojection, Dimensionality Reduction, Dimensionality reduction, Vertex Component Analysis, Edge, Edge Feature Extraction, Feature Extraction, and Binary Morphological Operation.

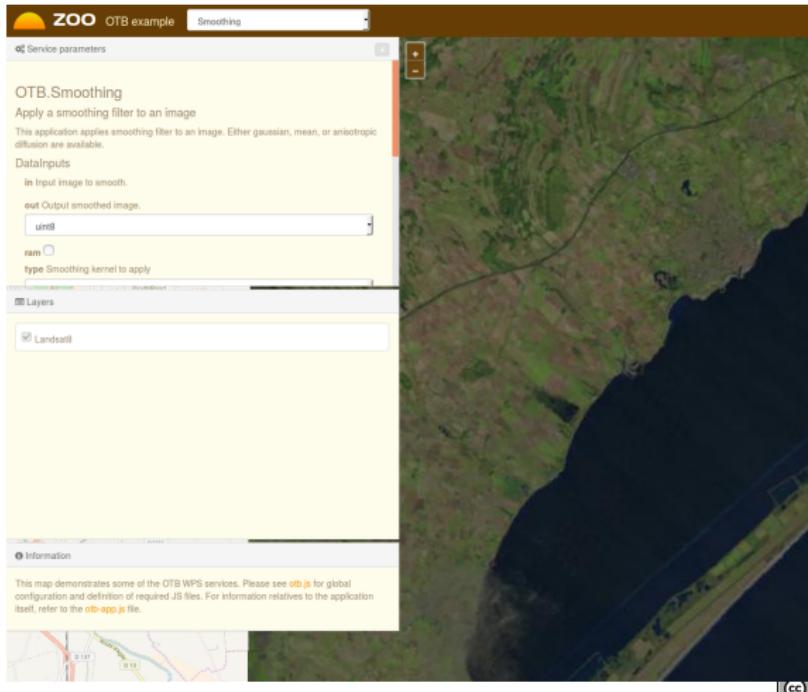
The main area displays a satellite image of agricultural fields and a town. A circular selection tool is overlaid on the image. To the right of the image is a histogram titled "Histogramme" with three colored curves (red, green, blue) representing the distribution of pixel values. Below the histogram are tabs for "Histogramme" and "Aperçu". Further down are sections for "Réglage de la dynamique" and "Gamma".

At the bottom, there is a "Pile de couche" panel showing a table with columns: Proj, Rés, Nom, Effet, I, J, Rouge, Vert, Bleu, X, Y. The table contains one row for "Capteur" with values: 1, phr\_xs\_osr..., Angle spectral, 1522, 500, 224, 268, 332, 6422.55, 4301.33. There is also a "Position" field showing coordinates: N(43.5224 ; E1.17695 ; 0) [R: 224 ; V: 268 ; B: 332] and a "Niveau de zoom" field showing 1:2.65252.

## QGIS (accès aux applications OTB)



## Applications OTB “as a service” avec ZOO Project WPS



## Sommaire

Fonctionnalités

Caractéristiques clés

Comment utiliser OTB ?

**Quoi de neuf dans l'ORFEO ToolBox ?**

Conclusion et perspectives

Make OTB in QGIS Great Again

Conclusion

## 6.0 (mai 2017)

### OTB

- ▶ Changement de licence pour Apache v2.0
- ▶ Support OpenCV 3.0
- ▶ Application pour deburst des produits Sentinel1 IW SLC
- ▶ Sélection des bandes par noms de fichier étendus
- ▶ Classification non-supervisée intégrée au framework
- ▶ Application pour profils morphologiques
- ▶ Application pour classer des vecteurs
- ▶ Nettoyage des fonctions dépréciées

## OTB est un logiciel OSGeo !

### OSGeo incubation

- ▶ Processus formel pour intégrer de nouveaux logiciels avec le “label” OSGeo
- ▶ Incubation de l’OTB a débuté en 2011
- ▶ Long voyage semé d’embûches...



### L’âge de la maturité

- ▶ Suivi les recommandations de l’OSGeo (gouvernance ouverte...)
- ▶ Processus qui a aidé l’OTB à “grandir”

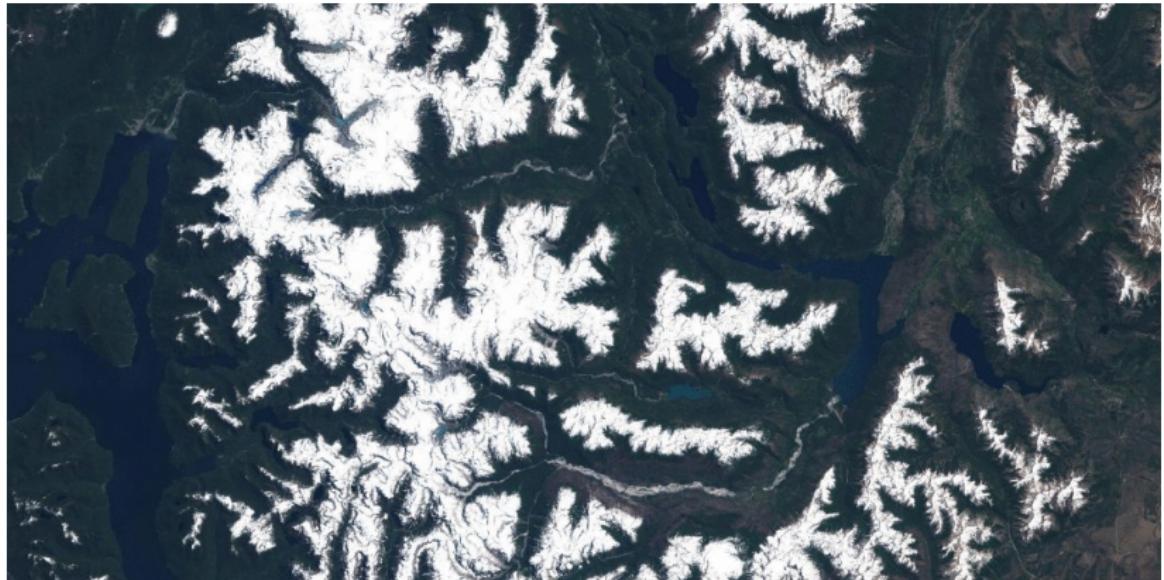
▶ Merci à l’OSGeo et à tous ses membres.



## 6.4 (Janvier 2018)

- ▶ Améliorations du widget de sélection des fichiers multiples
- ▶ Application et filtre pour l'amélioration du contraste local (CLAHE)
- ▶ Amélioration du modèle générique de capteur SAR
- ▶ Support de Python 3
- ▶ Après cette release : déménagement vers GitLab !

## New in OTB 6.4 : Contrast Enhancement - For fun and profit

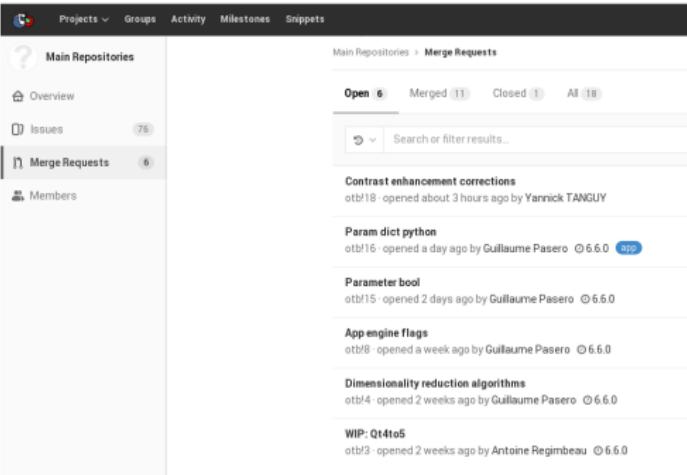


## New in OTB 6.4 : Contrast Enhancement - For fun and profit



## GitLab : plus facile, plus intégré

- ▶ Request for comments, bugs, feature requests ⇒ issues gitlab
- ▶ Toute modification passe par une Merge Request
- ▶ Revue de code facilitée, lien entre issues et Merge Request
- ▶ Démarche facilitée pour les contributeurs
- ▶ Hébergement possible pour les Remote Modules



The screenshot shows a GitLab interface with the following details:

- Header:** Projects, Groups, Activity, Milestones, Snippets.
- Left Sidebar:** Main Repositories, Overview, Issues (76), **Merge Requests** (6), Members.
- Top Bar:** Main Repositories > Merge Requests, Open 6, Merged 11, Closed 1, All 18.
- Search Bar:** Search or filter results...
- Merge Requests List:**
  - Contrast enhancement corrections: otb18 · opened about 3 hours ago by Yannick TANGUY
  - Param dict python: otb16 · opened a day ago by Guillaume Pasero ⚡ 6.6.0
  - Parameter bool: otb15 · opened 2 days ago by Guillaume Pasero ⚡ 6.6.0
  - App engine flags: otb18 · opened a week ago by Guillaume Pasero ⚡ 6.6.0
  - Dimensionality reduction algorithms: otb14 · opened 2 weeks ago by Guillaume Pasero ⚡ 6.6.0
  - WIP: Qt4to5: otb13 · opened 2 weeks ago by Antoine Regimbeau ⚡ 6.6.0

## Sommaire

Fonctionnalités

Caractéristiques clés

Comment utiliser OTB ?

Quoi de neuf dans l'ORFEO ToolBox ?

**Conclusion et perspectives**

Make OTB in QGIS Great Again

Conclusion

## Combien d'utilisateurs ?

Difficile à dire ...

- ▶ ≈ 600 membres sur la liste utilisateurs
- ▶ ≈ Entre 100 et 150 messages par mois
- ▶ ≈ 100 membres sur la liste développeurs
- ▶ ≈ 118 comptes sur le système de gestion des bugs
- ▶ ≈ 50 contributeurs (listé dans la documentation)
- ▶ ≈ 2000 téléchargements par mois pour l'installeur OTB (Win64)



Users Days 2015, 2016 et 2017

30 à 50 participants pendant 3 jours



## Sommaire

Fonctionnalités

Caractéristiques clés

Comment utiliser OTB ?

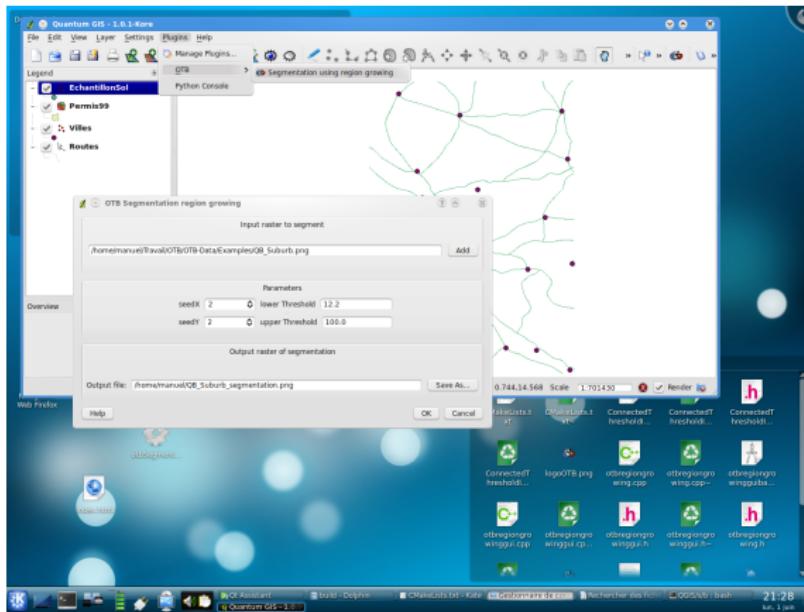
Quoi de neuf dans l'ORFEOToolBox ?

Conclusion et perspectives

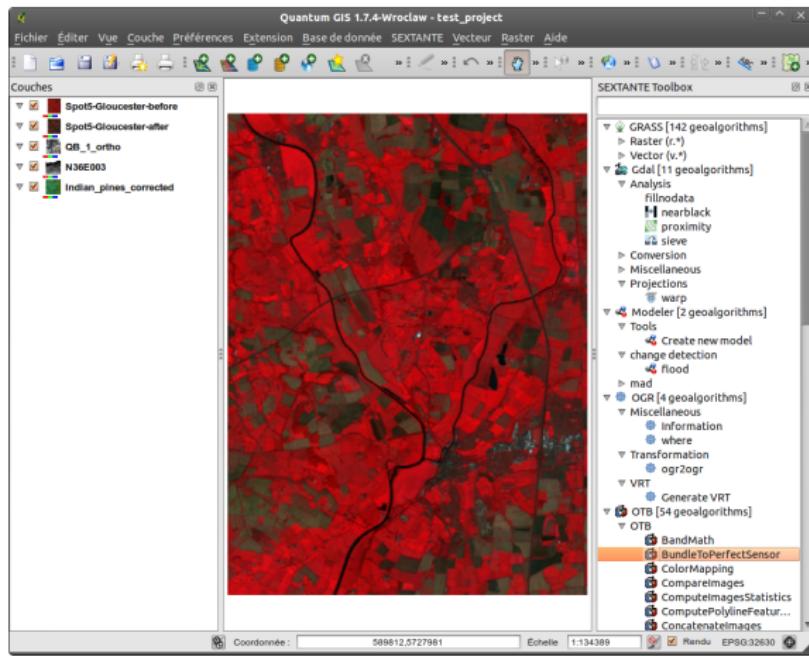
**Make OTB in QGIS Great Again**

Conclusion

## 2009 : OTB-QGIS plugin (Archéologie)



## 2012-2017 : OTB-QGIS disponible via le module processing



## Accès OTB dans QGIS : A powerful wedding

- ▶ Facilite l'accès à l'OTB (QGIS is mainstream)
- ▶ Profite de l'interface et des fonctionnalités de QGIS (OTB GUI...)
- ▶ Intégration dans le module "processing" de QGIS (batch, Python...)
- ▶ Collaboration très positive avec la communauté QGIS
- ▶ Support des développeurs QGIS
- ▶ OSGeo power
- ▶ Démo : <https://www.youtube.com/watch?v=ufSQ2SgSIV4>

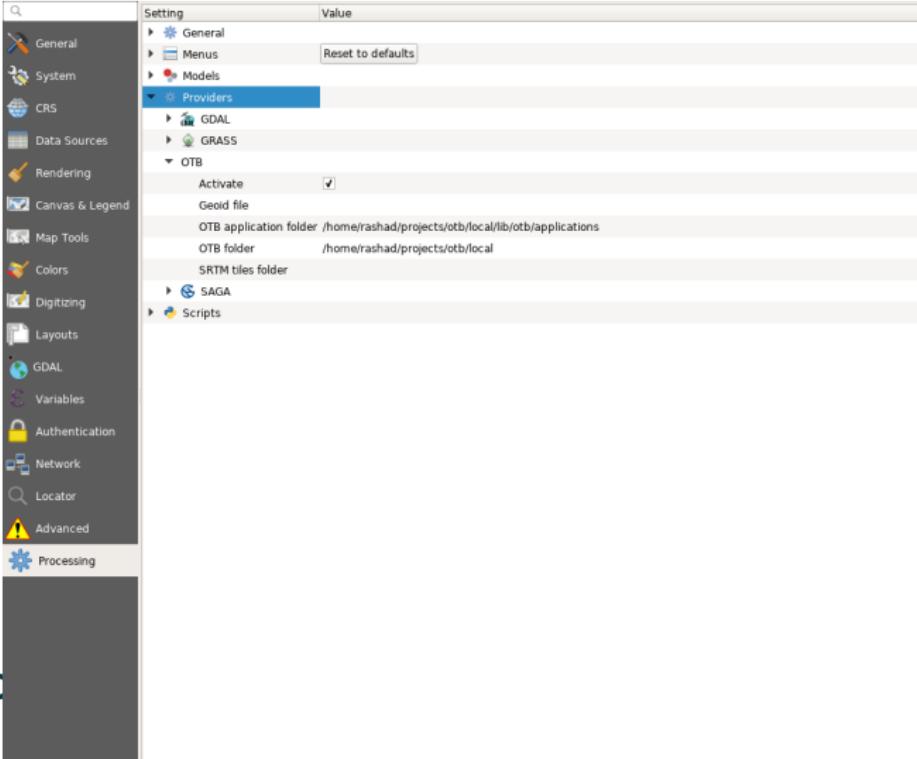
## Mais aussi des problèmes...

- ▶ "Comment on installe la dernière version de l'OTB dans QGIS ?"
- ▶ "Quelles versions de l'OTB fonctionnent avec quelles versions de QGIS ?"
- ▶ "Pourquoi l'application de segmentation OTB n'apparaît pas dans le menu QGIS ?"
- ▶ "Pourquoi les applications OTB n'ont pas le même nom dans QGIS ?"
- ▶ "J'abandonne OTB dans QGIS, rien ne fonctionne..."
- ▶ **STOP !**
- ▶ 2018 : on va améliorer tout ça

## 2018 : OTB-QGIS plugin - L'âge de la maturité

- ▶ Keep It Simple
- ▶ Faciliter la maintenance des versions OTB (pour les équipes OTB et QGIS)
- ▶ Binaires OTB : Support QGIS "out of the box"
- ▶ Toutes les applications OTB sont disponibles dans QGIS (même nom, même documentation...)
- ▶ **Version bêta** disponible sous la forme d'un plugin
- ▶ Plugin sera prochainement ajouter aux sources de QGIS
- ▶ <https://gitlab.orfeo-toolbox.org/orfeotoolbox/qgis-otb-plugin> Source nouveau plugin
- ▶ Sera compatible de QGIS 3.1 (prévu pour Juin 2018)
- ▶ Merci aux équipes QGIS !

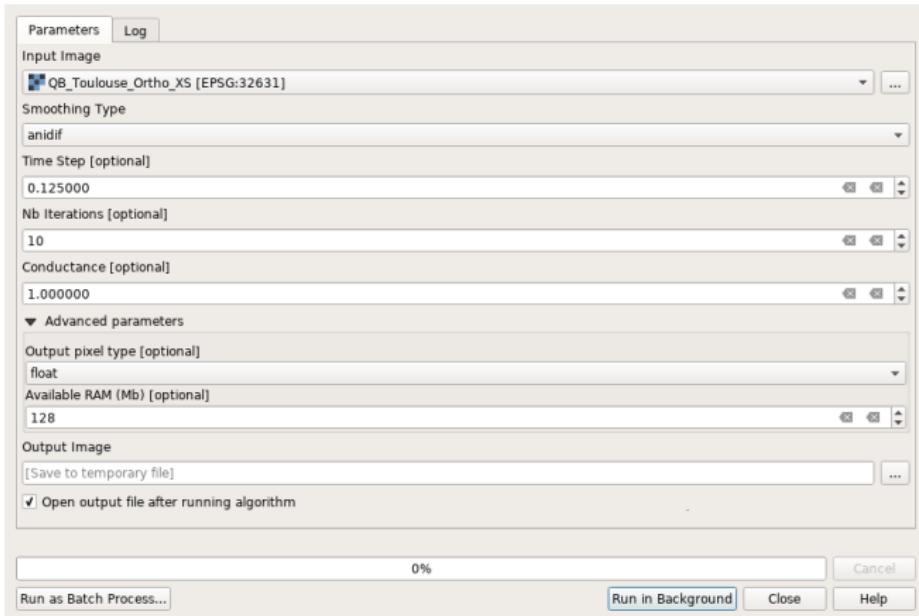
## Configuration provider OTB dans QGIS



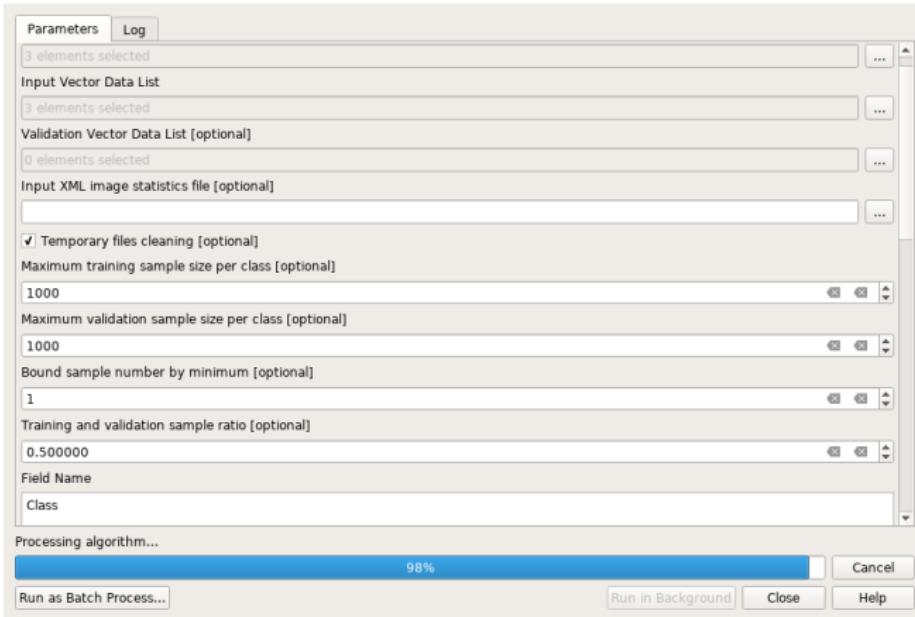
The screenshot shows the QGIS Processing configuration dialog. On the left is a sidebar with various settings: General, System, CRS, Data Sources, Rendering, Canvas & Legend, Map Tools, Colors, Digitizing, Layouts, GDAL, Variables, Authentication, Network, Locator, Advanced, and Processing. The Processing icon is highlighted. The main panel displays the 'Setting' and 'Value' for the OTB provider. The 'Providers' section is expanded, showing GDAL, GRASS, OTB, SAGA, and Scripts. The OTB section has its 'Activate' checkbox checked. The 'Value' column shows the OTB application folder as /home/rashad/projects/otb/local/lib/otb/applications, the OTB folder as /home/rashad/projects/otb/local, and the SRTM tiles folder as empty.

Setting	Value
General	
Menus	<input type="button" value="Reset to defaults"/>
Models	
Providers	
GDAL	
GRASS	
OTB	
Activate	<input checked="" type="checkbox"/>
Geotiff file	
OTB application folder	/home/rashad/projects/otb/local/lib/otb/applications
OTB folder	/home/rashad/projects/otb/local
SRTM tiles folder	
SAGA	
Scripts	

## Interface de l'application *Smoothing*



## Interface de l'application *TrainImagesClassifier*



## Sommaire

Fonctionnalités

Caractéristiques clés

Comment utiliser OTB ?

Quoi de neuf dans l'ORFEO ToolBox ?

Conclusion et perspectives

Make OTB in QGIS Great Again

Conclusion

## Support/Aide/Contribution

### Ressources

Site web [orfeo-toolbox.org](http://orfeo-toolbox.org)

Wiki [wiki.orfeo-toolbox.org](http://wiki.orfeo-toolbox.org)

Blog [blog.orfeo-toolbox.org](http://blog.orfeo-toolbox.org)

### Documentation et aide

Doxygen [doxygen](#)

Documentation Software Guide et CookBook (remote sensing recipes)

Liste de diffusion utilisateurs [otb-users@googlegroups.com](mailto:otb-users@googlegroups.com)

Liste de diffusion développeurs [otb-developers@googlegroups.com](mailto:otb-developers@googlegroups.com)

### Follow-up

Code, bugs, contributions, feature requests ... [gitlab.orfeo-toolbox.org](https://gitlab.orfeo-toolbox.org)

Météo ? [dash.orfeo-toolbox.org](https://dash.orfeo-toolbox.org)

## Journée des Utilisateurs OTB 2018 - Montpellier - 19/10/2018

Où ? Agropolis International

Quand ? 19 Octobre 2018 - Suite séminaire THEIA

Quoi ? Présentations, retour d'expérience, formations, tutoriels...

Comment ? Gratuit, ouvert à tous et à toutes !

Je m'inscris ! <https://tinyurl.com/y7yzjvad>

Venez nombreux !



Introduction  
Fonctionnalités  
Caractéristiques clés  
Comment utiliser OTB ?  
Quoi de neuf dans l'ORFEOToolBox ?  
Conclusion et perspectives  
Make OTB in QGIS Great Again  
**Conclusion**

Merci pour votre attention. Des questions ?

