



# Plateforme Computree : Etat des lieux et perspectives : sortie de la v6

Alexandre Piboule (ONF) – Gestionnaire Computree

TRIDIFOR – Méthodes innovantes d'analyse de données 3D en forêt

Septembre  
2022

- Plan de l'exposé
  - Philosophie et historique de la plateforme Computree
  - Un exemple d'utilisation opérationnelle de Computree : cas de l'ONF
  - Présentation de la version 6 de Computree

# Qu'est-ce que Computree ?

- Computree est une plateforme collaborative de traitement de données 3D, en contexte forestier
  - Open-source (LGPL)
  - Multiplateforme (Windows, Linux et Mac OS à partir de la v6)
  - Modulaire : fonctionnement par plugins développés indépendamment
  - Performante (c++, traitements par lots)
  - Bilingue (Français et Anglais)
- Depuis 2018 : gérée et financée par le Groupe Computree :



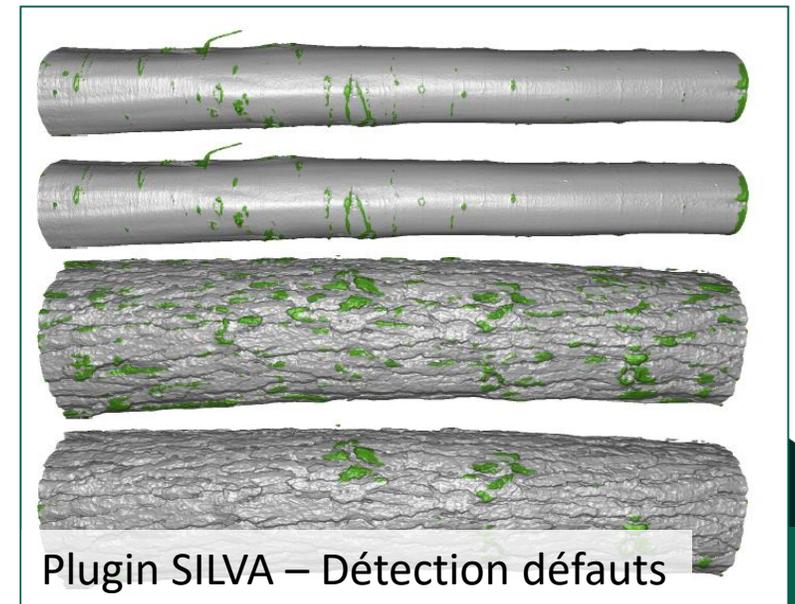
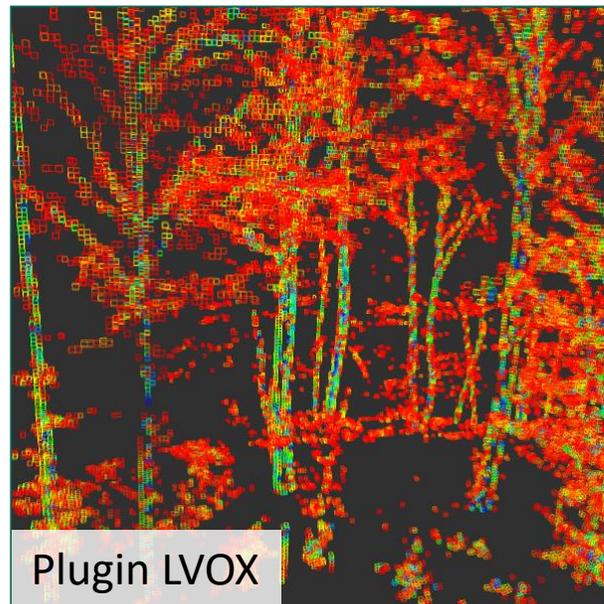
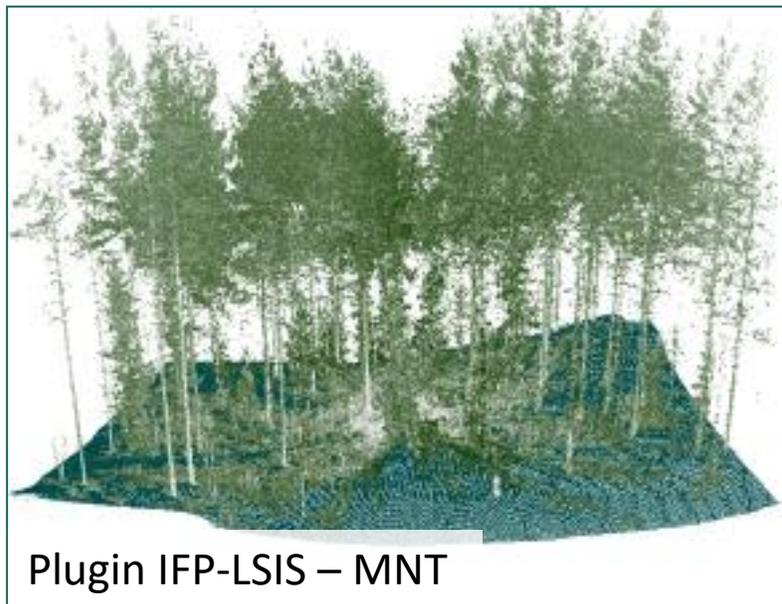
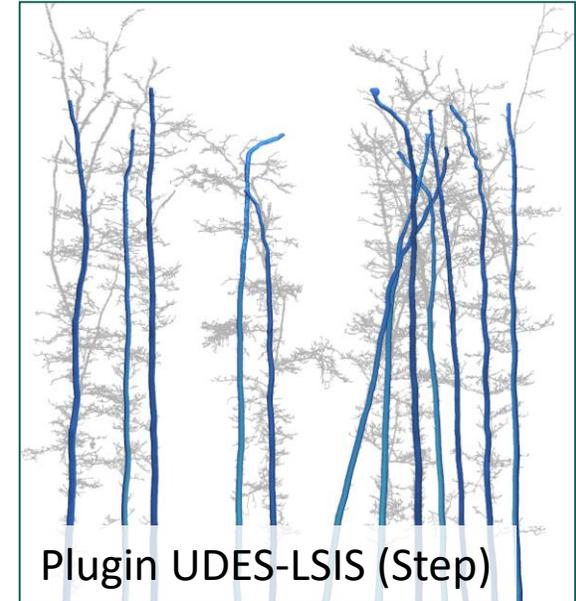
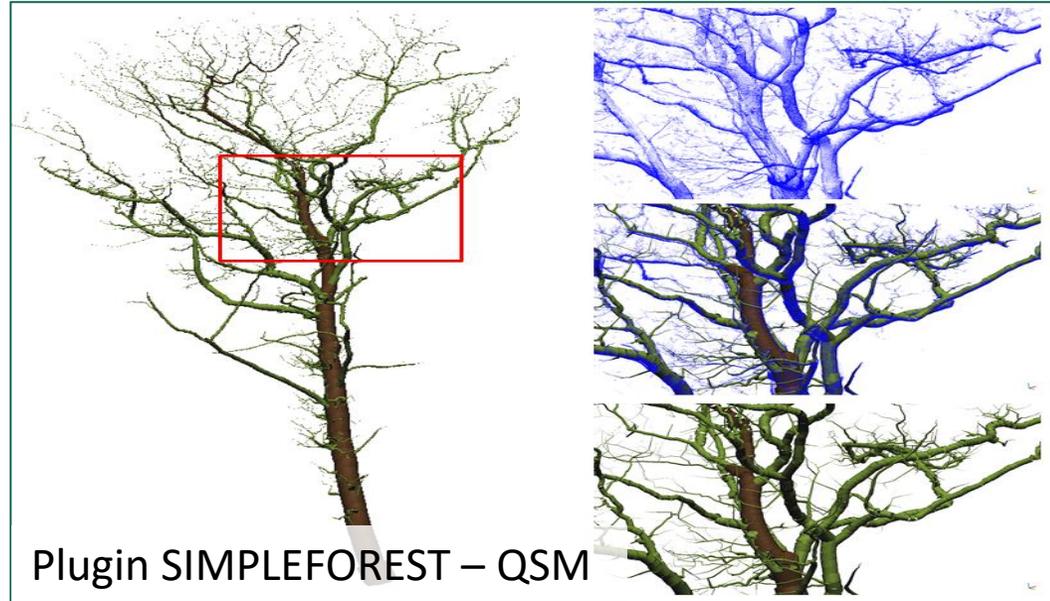
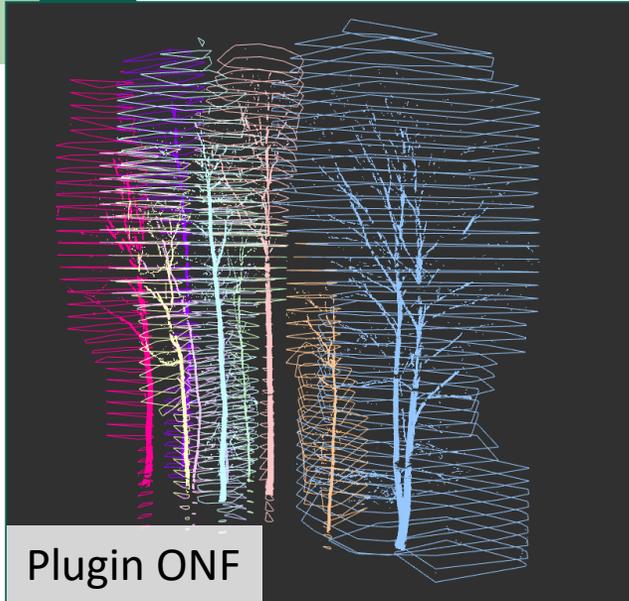
- Objectif
  - Favoriser les synergies dans le développement et l'utilisation de méthodes de traitement des données 3D en contexte forestier
- Cet objectif se décline sous trois angles de vue complémentaires
  - Faciliter le développement, la validation, la mise à disposition et la comparaison d'algorithmes et chaînes de traitement innovants
  - Permettre une utilisation simple et performante de ces algorithmes à des fins de recherche scientifique forestière
  - Faire monter en maturité les méthodes et les outils, et les rendre disponibles *in fine* pour un usage opérationnel en production

# Historique

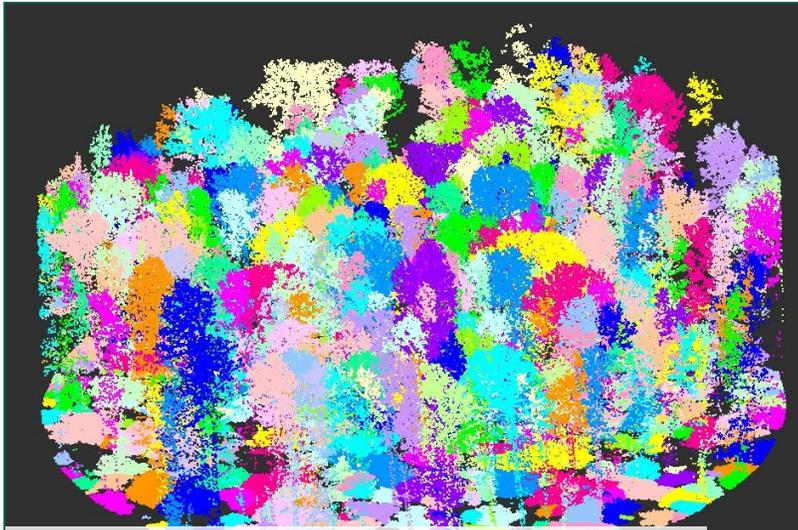
- 2010 : Prototype (Java). Créé par le département RDI de l'ONF et l'ENSAM de Cluny. **LIDAR terrestre** uniquement
- 2011 : V1 : Passage en C++/Qt en particulier pour des raisons de performances.
- 2013 : V2 : Nouvelle interface graphique
- 2014 : V3 : Extension au **LIDAR aéroporté** et autres technologies de télédétection
- 2016 : V4 : Intégration de dépendances externes. Restructuration du code
- 2018 : V5 (version actuelle) : **Création du Groupe Computree** – gestion et financement partenarial
- 2020 : **1<sup>er</sup> Marché de maintenance** Computree – C-S Group
- 2021 : Reconduction du groupe Computree
- 2022 : **2<sup>ème</sup> Marché de maintenance** Computree – C-S Group. Sortie **V6** (cf. suite de la présentation).



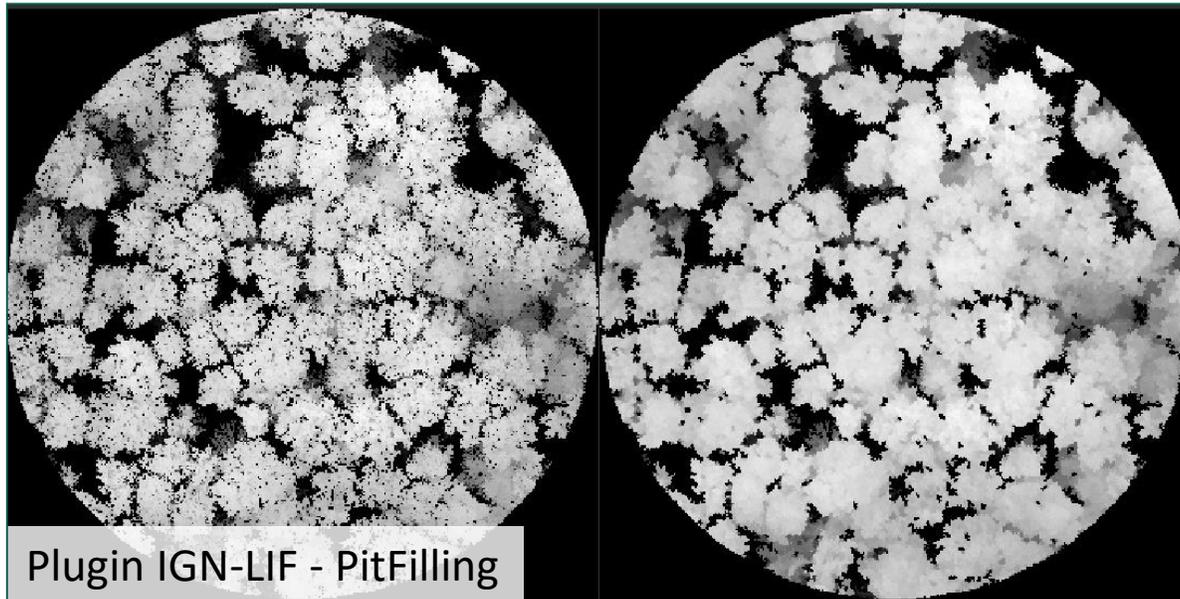
# Quelques illustrations de plugins – TLS



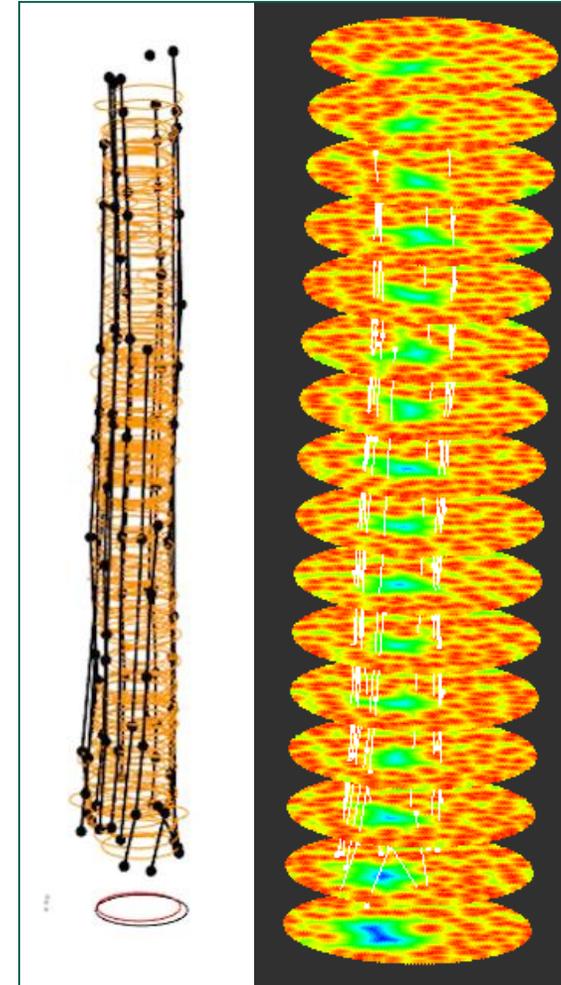
# Quelques illustrations de plugins – ALS



Plugin SEGMA – Segm. houppiers



Plugin IGN-LIF - PitFilling



Plugin ONF – Détection tiges ALS THD

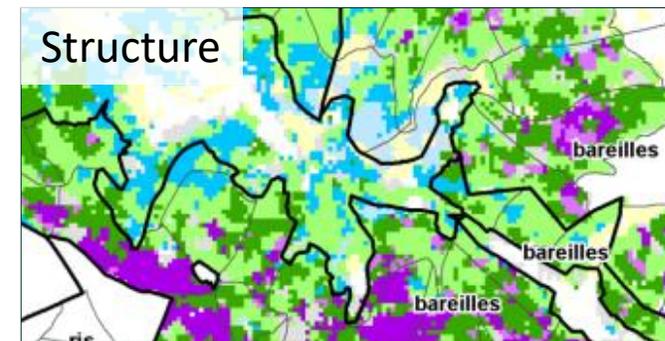
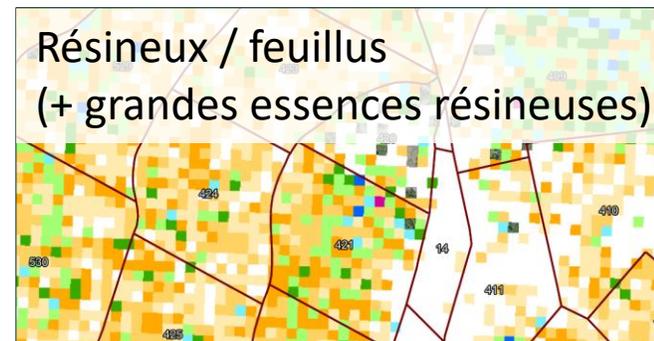
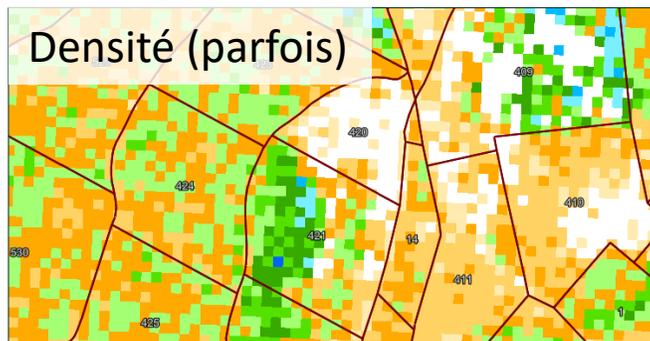
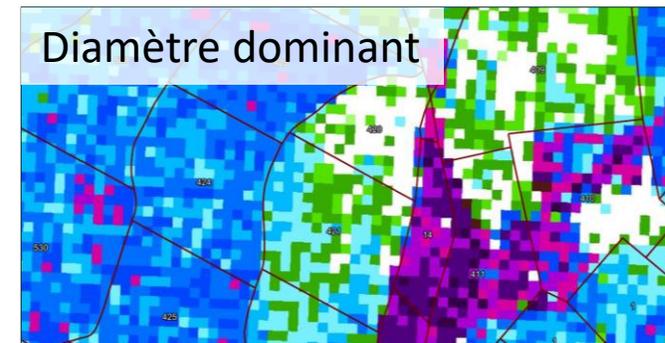
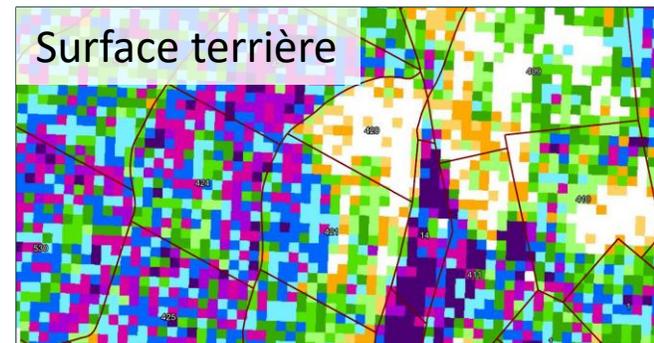
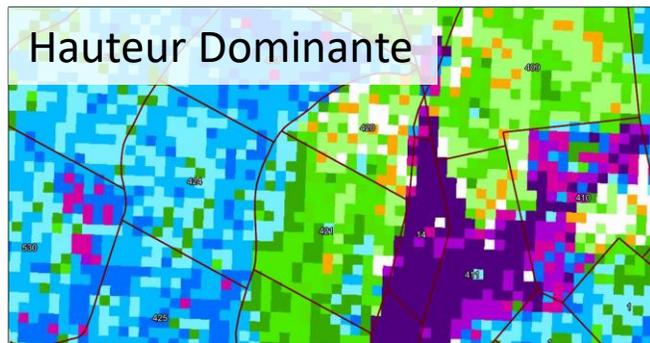
Un exemple d'utilisation  
opérationnelle de Computree : cas de  
l'ONF



- 2010 – 2018 : Utilisation de Computree par le département R&D
  - Computree utilisé pour les travaux sur le TLS uniquement
  - A partir de 2014 : Computree devient l'outil principal de traitement de données ALS
- 2018 – 2022 : Transfert opérationnel
  - Chaines de traitement standard LIDAR aéroporté, régulièrement mise à jour
  - Traitements réalisés avec Computree, sauf modèles statistiques sous R
- Formation de **22 spécialistes** LIDAR aéroporté sur toute la France
- De 2007 à 2020 : **800 000 ha** de données ALS traitées (~40 vols)
- 2021 – 2023 : Traitement prévu sur **1 600 000 ha** (programme LIDAR HD)

# Utilisation de Computree à l'ONF

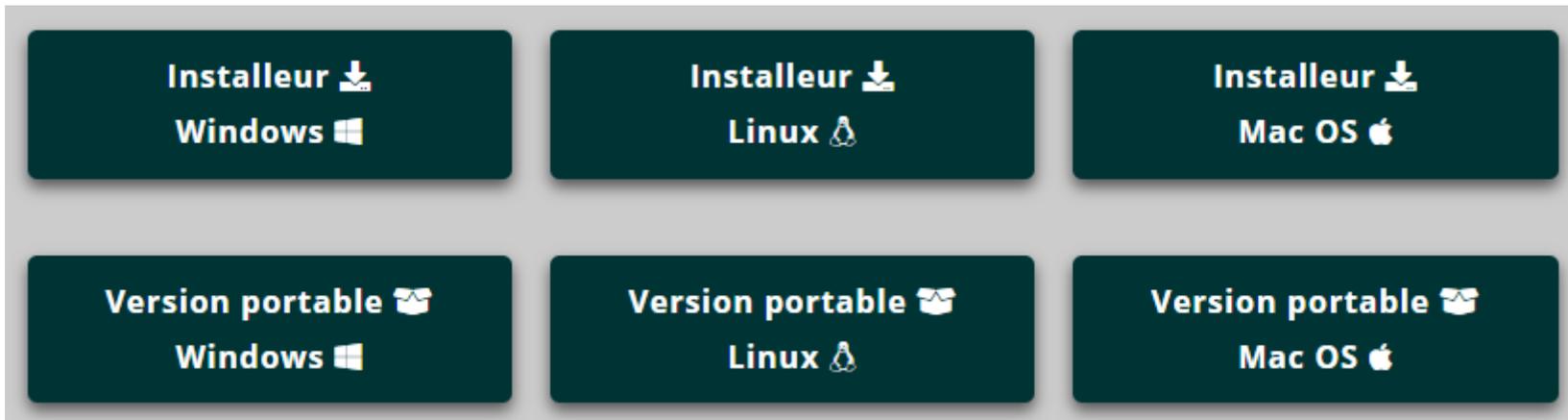
- Données produites
  - Réception de données
    - Calcul MNT, MNS, MNH. Vérification des densités de points, classifications, emprises,...
  - Modélisations dendrométriques (rasters de ~26 m de résolution)
    - Principaux produits standards :



# Présentation de la version 6 de Computree



- Evolutions dans la mise à disposition de Computree
  - Mise à disposition de deux versions exécutables :
    - Installeur
    - Version portable (fichier zip)
  - Versions exécutables pour Windows, Linux et **Mac OS**



- Mise à jour mensuelle

- Evolution du mode d'accès aux ressources :
  - Actuellement (v5), tout est sous Redmine ([rdinnovation.onf.fr](http://rdinnovation.onf.fr))
    - Peu ergonomique, et nécessite la création d'un compte et
    - Le site web [computree.onf.fr](http://computree.onf.fr) ne contient que de l'information générale
  - Avec la version 6 le site web [computree.onf.fr](http://computree.onf.fr) devient le point d'accès principal
    - En accès libre (sans compte), regroupant toutes les ressources utilisateurs :
      - Téléchargements, informations sur les plugins, documentation de l'interface, tutoriels
    - Redmine conservé pour dépôts de code source SVN, et gestion des bugs / évolutions
      - Mais ouverture du code source en accès libre en lecture (sans compte)
    - Ainsi la majorité des utilisateurs n'aura plus besoin d'aller sur Redmine
    - + Passage du site web et de Redmine en https

- Evolution de la documentation
  - Amélioration de la documentation dans l'application
    - Passage à une documentation HTML indexée (type R) plus détaillée et plus ergonomique pour les étapes
  - Tutoriels sur l'utilisation de l'interface
    - 7 tutoriels à la sortie
  - Tutoriels pour les chaînes de traitements les plus utiles
    - 1<sup>er</sup> lots de 13 tutoriels à la sortie
    - Volonté d'enrichir au fur et à mesure selon besoins exprimés
    - Possibilité d'intégrer des tutoriels réalisés par la communauté
    - Les disponibles en ligne et téléchargeables en pdf, avec scripts exemples

## Index des étapes

Charger  
Exporter  
Boucles  
Points  
Géométrie 3D  
Géométrie 2D  
Voxels  
Rasters / Images  
**Créer / Fusionner**  
[Convertir un MNE en points](#)  
[Convertir un TIN en MNT](#)  
[Créer MNH](#)  
[Créer MNS \(Zmax\)](#)  
[Créer MNT \(Zmin\)](#)  
[Créer un masage des trousées](#)  
[Créer un nuage de points de maxima](#)  
[Créer un raster de pente](#)  
[Créer un raster ombré](#)  
[Créer une image RVB](#)  
[Mapper attribut par clusters \(raster\)](#)  
**Filtrer**  
**Transformer**  
SEGMA  
Métriques  
Autres  
Travaux en cours (Beta)

## Créer MNS (Zmax)

Plugin : [ONF](#)  
Nom de classe : ONF\_StepComputeDSM

### Description

Cette étape permet de générer un Modèle Numérique de Surface (MNS). Le MNS est calculé comme un raster Zmax à la résolution spécifiée.

### Paramètres

Paramètres de l'étape :

- Résolution du raster : valeur par défaut = 0.5 cm.

La section suivante définit s'il faut remplacer les valeurs manquantes du raster par une valeur indiquée.

- Remplacer les valeurs NA par : valeur par défaut = Activé. Si coché, toutes les valeurs manquantes seront remplacées par la valeur indiquée.
- Min(MNS). Les valeurs manquantes seront remplacées par la plus petite valeur observée dans le raster.
- La valeur ci-dessous. Les valeurs manquantes seront remplacées par la valeur choisie.
- Valeur de remplacement des NA : valeur par défaut = 0 m.

La section suivante définit comment l'extension selon les axes X et Y du raster est déterminée. Quelle emprise utiliser pour le MNS ?

- La boîte englobante de la scène. Dans ce cas l'extension est directement calculée à partir des X et Y maximum et minimum des points de la scène d'entrée.
- L'emprise précédemment sélectionnée. Cette option ne fonctionne que si une emprise a été sélectionnée dans les résultats d'entrée (optionnel). Dans ce cas c'est cette emprise qui détermine l'extension du raster. Cette option est utilisée dans le cas de dallages pré-définis.
- Recaler par rapport aux coordonnées suivantes : Cette option calcule d'abord l'extension des points de la scène (comme la première option), mais l'agrandit de façon à ce que les coordonnées du coin en bas à gauche du raster tombe "juste" par rapport aux coordonnées indiquées (cette à dire qu'elles soient égales à ces coordonnées de référence plus un multiple de la résolution). C'est l'option par défaut, permettant des rasters cohérents entre eux.
- Coordonnée X : valeur par défaut = 0. Coordonnée X de référence pour la troisième option.
- Coordonnée Y : valeur par défaut = 0. Coordonnée Y de référence pour la troisième option.

### Données d'entrée

Structure des données d'entrée recherchées :

```
Result : Points végétation
...
Group [Group]
  Points végétation [Item with points]
  Emprise [Geometrical Item] - Optionnel
```

Il faut sélectionner un nuage de points (Points végétation) qui sera utilisé pour calculer le MNS. Optionnellement, une emprise peut être choisie, afin de caler l'extension du raster MNS (il faudra sélectionner l'option correspondante dans les paramètres).

### Données de sortie

Un raster MNS est ajouté à la copie du résultat d'entrée, au même niveau que la scène choisie.

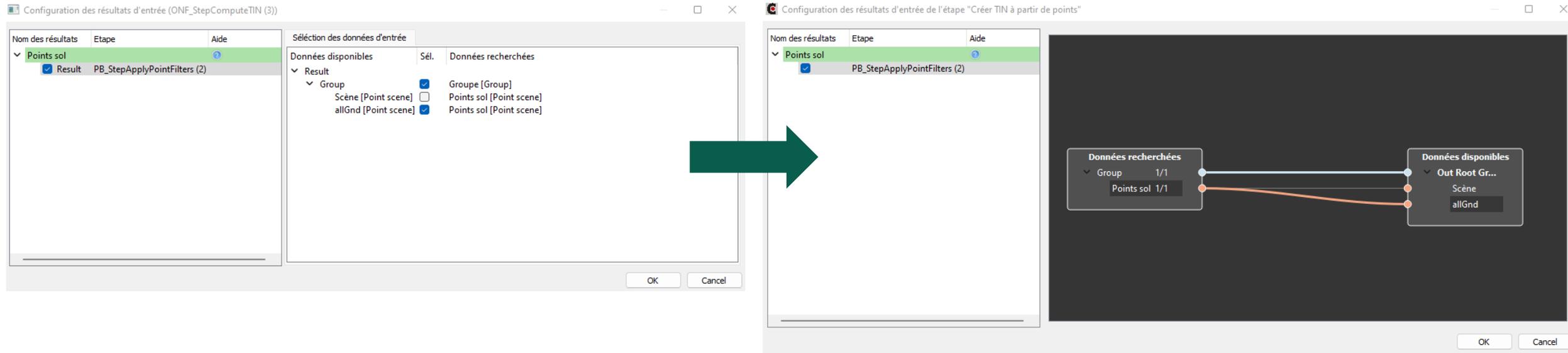
### Détails

Un raster MNS est créé pour chaque nuage de point en entrée. Dans chaque cellule du MNS la valeur est l'altitude du point le plus haut. Si il n'y a aucun point, la cellule est initialisée à valeur manquante.

- Evolution du support utilisateurs
  - Suppression des forums Redmine
    - Peu actifs, peu ergonomiques et mal animés
  - Création d'un serveur Discord Computree
    - Plus interactifs, échanges en vocal possibles
    - Objectif : animation plus active et régulière
  - Signalement des bugs et demandes d'évolutions
    - Tickets gérés sur Redmine par l'équipe Computree, accessibles en lecture librement (sans compte)
    - Signalement de bugs et demandes d'évolutions sur Discord, saisie des tickets par équipe Computree
    - Objectifs : homogénéité dans la gestion des tickets, éviter les doublons, meilleure caractérisation des bugs, meilleure séparation fonctionnalités centrales / plugins
  - Suppression des annonces Redmine → Passage à une vraie Newsletter Computree
    - Objectifs : améliorer l'ergonomie/lisibilité, meilleure gestion des abonnements/désabonnements par les utilisateurs. Volonté d'aller vers une information plus régulière

- Evolutions de l'interface

- Nouveau format de scripts : plus lisible, modification des chemins d'accès facilité
- Nouvelle interface de paramétrage des données d'entrée des étapes



- Retravail sur de nombreuses étapes pour les rendre plus claires
  - Données d'entrée, paramètres,...

- Evolution pour les développeurs de plugins
  - Forte simplification de la syntaxe + meilleure détection des erreurs

```
CT_InResultModelGroupToCopy *resultModel = createNewInResultModelForCopy(DEF_resultIn_inputResult, tr("Scène(s)"));
resultModel->setZeroOrMoreRootGroup();
resultModel->addGroupModel("", DEF_groupIn_inputScene, CT_AbstractItemGroup::staticGetType(), tr("Group"));
resultModel->addItemModel(DEF_groupIn_inputScene, DEF_itemIn_scene, CT_Scene::staticGetType(), tr("Scène(s)"));
```

```
CT_ResultGroup* resultOut = getOutResultList().first();

CT_ResultGroupIterator it(resultOut, this, DEF_groupIn_inputScene);
while (it.hasNext())
{
    CT_StandardItemGroup *group = (CT_StandardItemGroup*) it.next();

    if (group != nullptr)
    {
        const CT_Scene* itemIn_scene = (const CT_Scene*)group->firstItemByINModelName(this, DEF_itemIn_scene);

        if (itemIn_scene != nullptr)
        {
```



```
manager.addResult(_inResult, tr("Scène(s)"));
manager.setZeroOrMoreRootGroup(_inResult, _inZeroOrMoreRootGroup);
manager.addGroup(_inZeroOrMoreRootGroup, _inGroup);
manager.addItem(_inGroup, _inScene, tr("Scène source"));
```



```
for (CT_StandardItemGroup* group : _inGroup.iterateOutputs(_inResult))
{
    for (const CT_Scene* inScene : group->singularItems(_inScene))
    {
```

- Refonte du générateur d'étapes
  - Création automatique de la base de code d'une étape à l'aide d'une interface graphique
- Passage des fonctionnalités centrales 100 % en Licence LGPL
  - Suppression de la dépendance LibQGLViewer, qui imposait la licence GPL pour l'interface graphique
  - Permet une totale liberté de licence pour les plugins

- Planning de sortie de la version 6
  - 1<sup>er</sup> octobre 2022 : redémarrage de la maintenance Computree (sur v6)
  - Début novembre 2022 : Sortie de Computree v6 en version Beta
    - Site internet refondu (+Discord), documentations disponibles en français, téléchargement possible
    - Plusieurs bug identifiés non encore résolus, conversion v6 de certains plugins non finalisée
    - Documentation d'une partie des étapes et traductions en Anglais incomplètes
    - Phase de tests pour améliorer la stabilité
  - Début janvier 2023 : Sortie officielle de Computree v6 en production
    - Plugin disponibles : BASE / TOOLKIT, ONF, ONF-DEV, ONF-LSIS, SEGMA, IGNLIF, MK, LVOX, IFPLSIS, UDES-LSIS (STEP), SIMPLEFOREST, AMS3D, LERFOB, SILVA (sous réserve)
    - Lancement de la Newsletter Computree et annonce officielle

- Quelques perspectives pour la suite (après la sortie en production de la v6)
  - Article de référence Computree en cours d'écriture
  - Réflexion en cours sur l'offre de formation/autoformation utilisateurs /développeurs
    - Quels formats en complément des ressources en ligne ?
    - Webinaire ? Présentiel ? Formation à distance en autonomie ? A quelle fréquence ?
  - Priorité forte : finalisation du pluginR, pour pouvoir créer des étapes Computree sous R
    - Mis en stand by le temps de finaliser la v6 (très impacté par les modifications réalisés en v6)
  - Connexion à l'Ofeo Toolbox (étude de faisabilité concluante, priorité à arbitrer)
  - Réflexion sur les liens avec la plateforme iTowns de l'IGN
  - Premiers échanges initiés sur les liens possibles avec LidR

The background is a solid dark teal color. It is decorated with several large, semi-transparent circular shapes. Some are light green, some are white, and some are dark green. These shapes are arranged in a pattern that is partially visible at the corners and edges of the frame. The text "Merci de votre attention" is centered in the middle of the image in a white, sans-serif font.

Merci de votre  
attention

- Plugin disponibles en V5, et avancement de la conversion en v6 :

■ Terminé   ■ Tests en cours   ■ Finalisation en cours   ■ Prévu

- BASE / TOOLKIT : Fonctionnalités génériques
- ONF, ONF-LSIS : Travaux ALS et TLS de l'ONF
- SEGMA : Segmentation de houppier ALS (MNS/MNH, Watershed)
- IGNLIF : Segmentation de houppiers
- MK : Travaux M. Krebs (clustering TLS)
- LVOX : Voxelisation TLS, calcul PAD
- IFPLSIS : Thèse J. Morel. Création de MNT TLS robuste, amélioration QSM
- UDES-LSIS (STEP) : Thèse J. Ravaglia. Modélisation tiges TLS
- LERFOB / SILVA : Thèse V. T. Nguyen, analyse de la qualité des troncs
- SIMPLEFOREST : Travaux J. Hackenberg. QSM TLS
- AMS3D : Implémentation des algorithmes de segmentation 3D de houppiers d'A. Ferraz, par M. Aubry-Kientz (AMAP)