OSLANDIA

Nuages de Points Concepts, outils et technologies

Paul Blottière, 10 Mai 2016

Plan

Présentation

Oslandia

- Expertise SIG open source
- Formations
- Développement
- Conseil
- Support

Technologies

- QGIS, PostGIS (contributeurs majeurs)
- PDAL, PGPointCloud
- Applications métiers C++/Python

Mise en place de l'environnement

git clone https://github.com/Oslandia/workshop-pointcloud

Environnement

Slides : *supports.ods*

Ateliers : *README.md*, fichiers de données

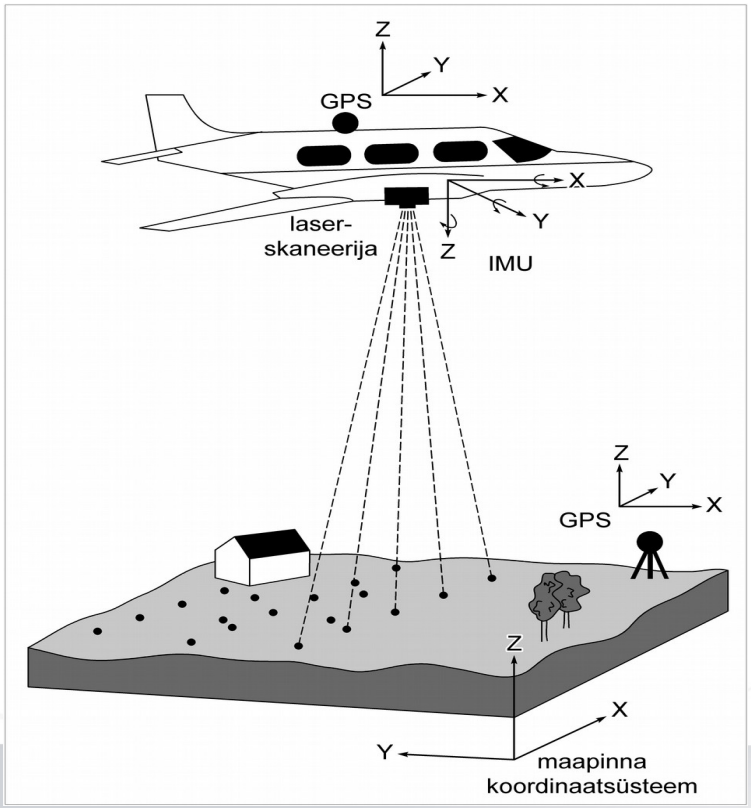
Machine virtuelle Ubuntu (Virtualbox)

LIDAR : LIght Detection And Ranging (1)

Capteur au sol ou embarqué (avion, voiture, …)

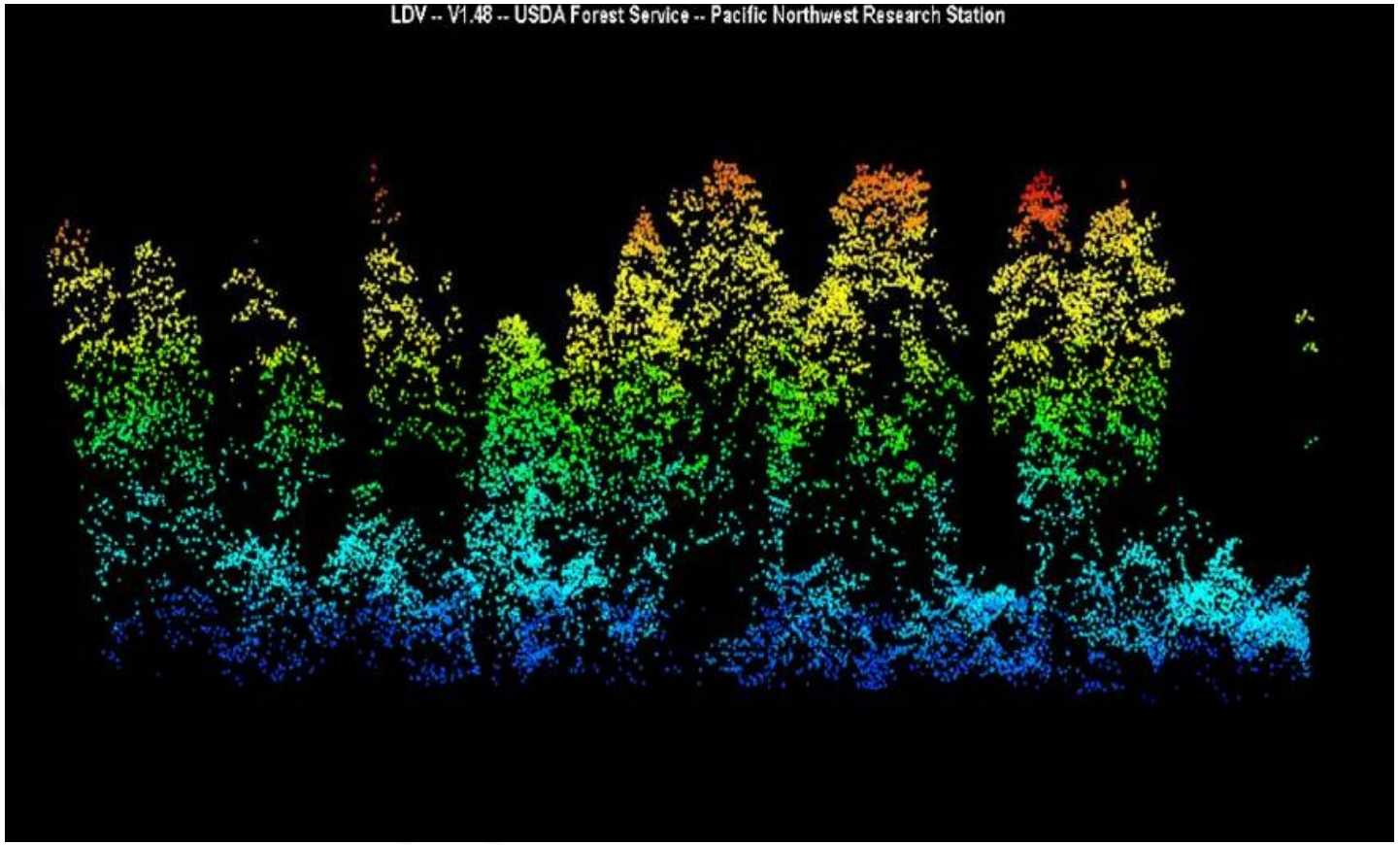
Plus de 100 000 impulsions par secondes

Impulsions réfléchies (végétation, batiments, sol, …) et récupérées par le scanner



LIDAR : LIght Detection And Ranging (2)

Analyse de la forme d'onde réfléchie : on garde un "retour" pour chaque pic d'intensité majeur (seuil)



$$z = \frac{t * c}{2}$$

Format ouvert d'échange des données

Spécifications des différentes versions de LAS :

http://www.asprs.org/committee-general/laser-las-file-format-exchange-activities.html

LAZ : compression de fichiers LAS

https://www.cs.unc.edu/~isenburg/lastools/download/laszip.pdf

Outils de manipulation de fichiers LAS :

https://github.com/LAStools

Chaque point du nuage est spatialisé

volonté naturelle de stocker les points en base de données!

Base de données :

PostgreSQL : SGBDRO, libre, possibilité d'ajouter de nouveaux type de données, des opérateurs, des fonctions, …

PostGIS : support d'objets géographique à PostgreSQL

PGPointcloud (1)

Un nuage de points

peut contenir des milliards de points

… où chaque point peut posséder plus de 10 dimensions

BIG DATA

Le stockage de chaque point unitairement dans une base de données est inenvisageable !

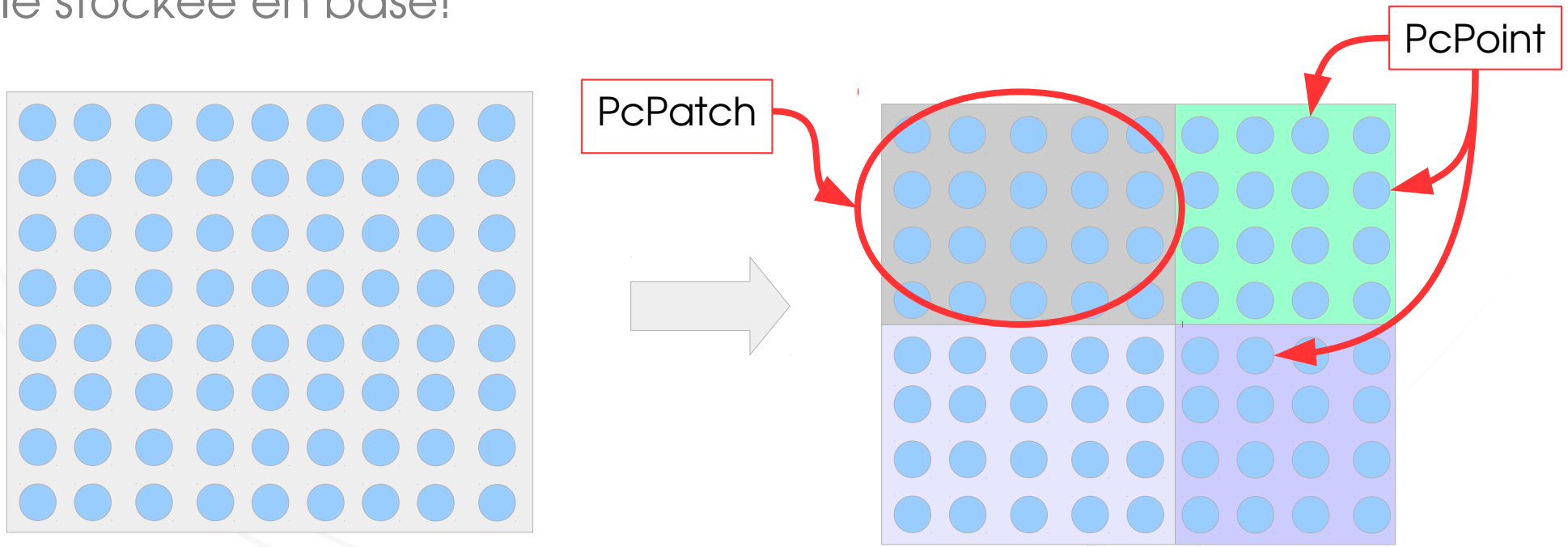
PGPointcloud (2)

PGPointcloud :

https://github.com/pgpointcloud/pointcloud

Extension PotgreSQL pour le stockage de nuage de points

Organise le stockage des points en patch pour réduire la taille de la table stockée en base!



PGPointcloud (3)

Schéma :

Gère la variabilité de format des points

Document XML

Stocké dans la table *pointcloud_formats*

```
INSERT INTO pointcloud_formats (pcid, srid, schema) VALUES (1, 4326,
'<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<pc:PointCloudSchema xmlns:pc="http://pointcloud.org/schemas/PC/1.1"
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
  <pc:dimension>
    <pc:position>1</pc:position>
    <pc:size>4</pc:size>
    <pc:description>X coordinate as a long integer. You must use the
                    scale and offset information of the header to
                    determine the double value.</pc:description>
    <pc:name>X</pc:name>
    <pc:interpretation>int32_t</pc:interpretation>
    <pc:scale>0.01</pc:scale>
  </pc:dimension>
  <pc:dimension>
    <pc:position>2</pc:position>
    <pc:size>4</pc:size>
    <pc:description>Y coordinate as a long integer. You must use the
                    scale and offset information of the header to
                    determine the double value.</pc:description>
    <pc:name>Y</pc:name>
    <pc:interpretation>int32_t</pc:interpretation>
    <pc:scale>0.01</pc:scale>
```

Compression des patchs :

Aucune, dimensionnelle ou GHT

Définie dans le schéma XML

```
<pc:metadata>
  <Metadata name="compression">dimensional</Metadata>
</pc:metadata>
```

Compression dimensionnelle :

Adapté aux petits patchs (faible variabilité)

Chaque dimension d'un PcPatch utilise son algorithme de compression dimensionnelle (RLE, ZLIB, SIGBITS)

```
int
pc_dimstats_update(PCDIMSTATS *pds, const PCPATCH_DIMENSIONAL *pdl)
```

PDAL (1)

Point Data Abstraction Library

Suite d'outils en ligne de commande

Permet de manipuler les nuages de points (lecture, filtrage, écriture, ...)

Pipeline :

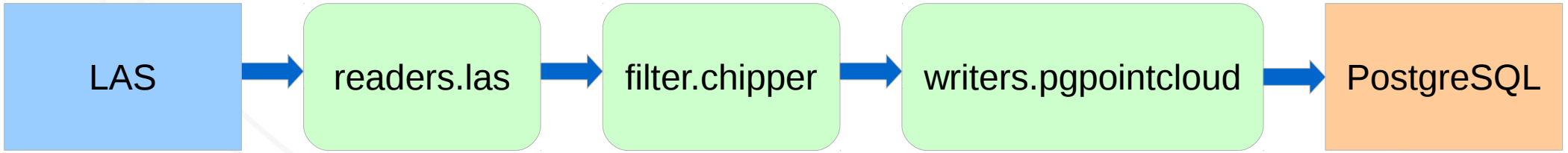
Suite d'opérations à réaliser pour construire une chaine de traitement

En JSON depuis la version 1.2 (avant en XML)

PDAL (2)

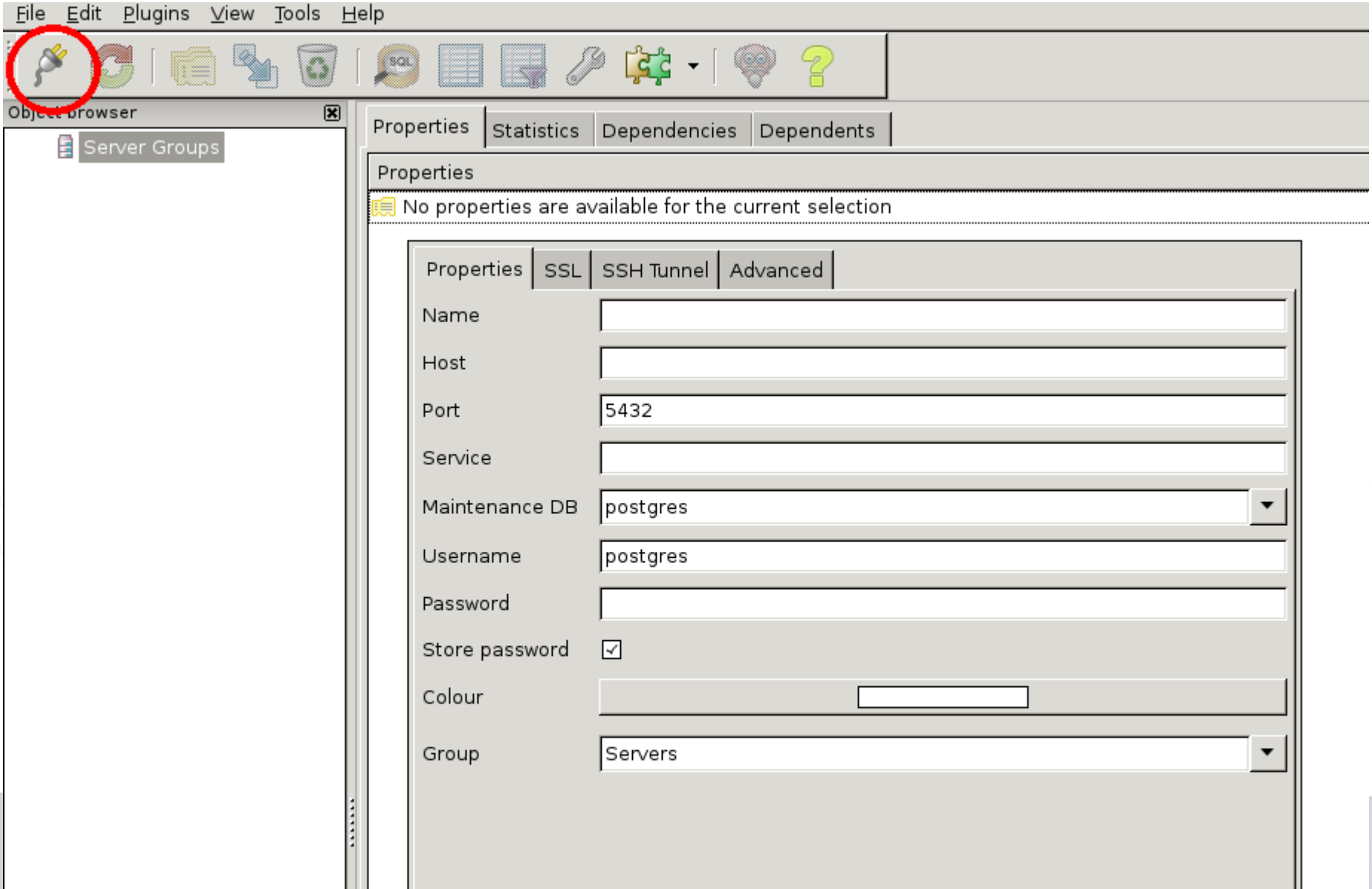
Exemple :

```
{
  "pipeline": [
    "/home/vpi/data/auvergne/lidarverne/opendata.craig.fr/opendata/lidar/agglos/2013_clermont-ferrand/clermont.las",
    {
      "type":"filters.chipper",
      "capacity":"1000"
    },
    {
      "type":"writers.pgpointcloud",
      "connection":"dbname='foss4g' user='postgres' port='5433'",
      "table":"lidar",
      "compression":"dimensional",
      "srid":"2154"
    }
  ]
}
```

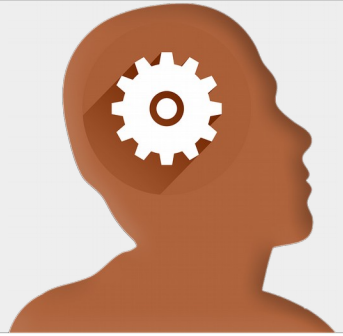


PgAdmin (1)

Outil d'administration graphique pour PostgreSQL



PgAdmin (2)



ETAPE 2

QGIS (1)

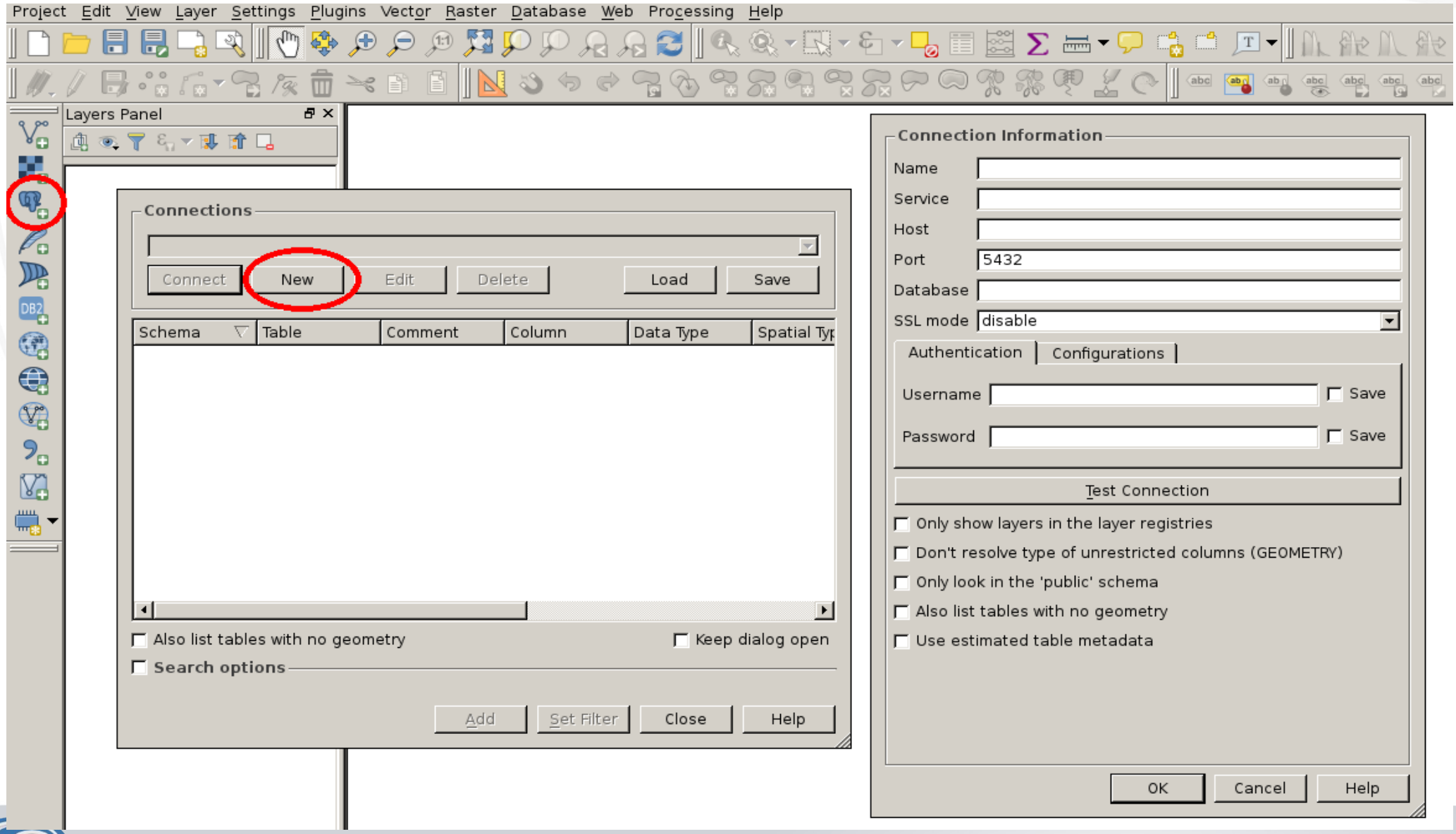
Logiciel SIG :

- libre
- multiplate-forme
- C++, plugin Python

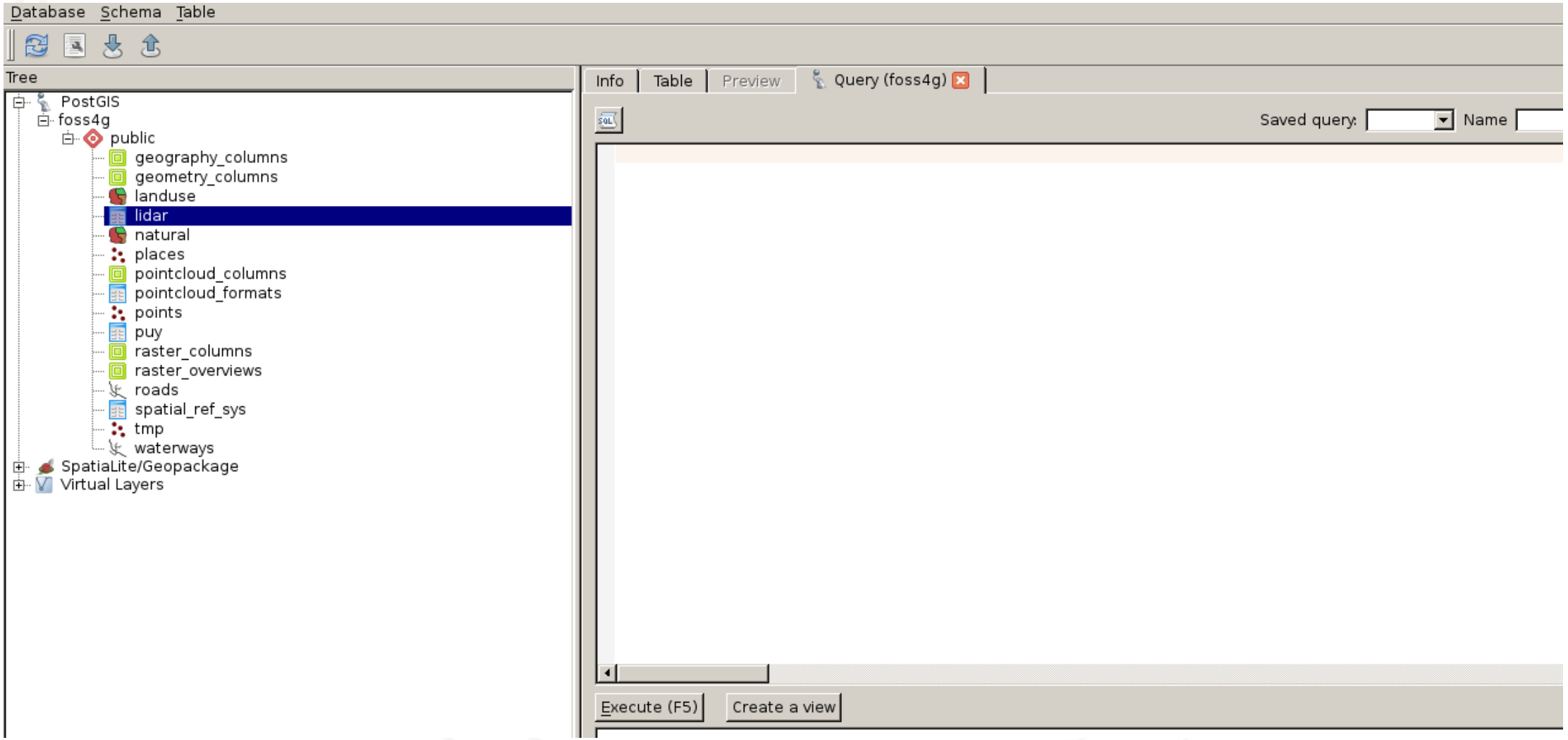
Le lien avec les nuages de points?

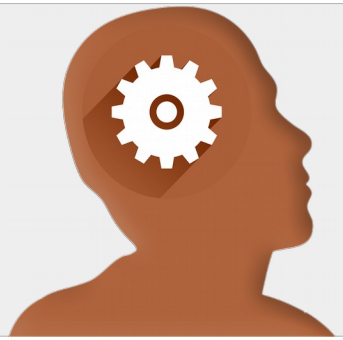
- Connexion aux base de données spatiales comme PostGIS!
- Supporte la notion de patch

Add PostGIS layer :



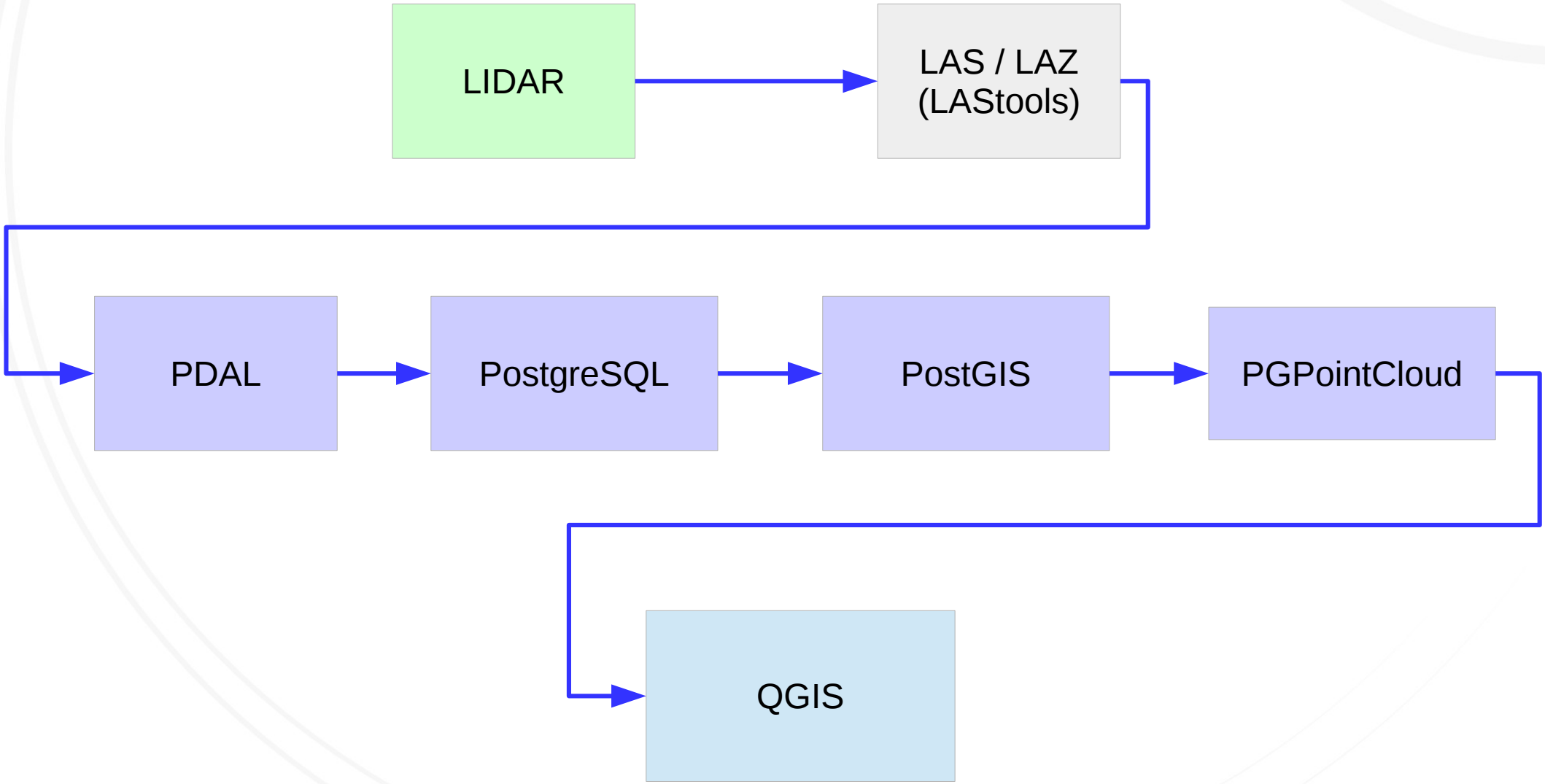
Database Manager :





ETAPE 3

Conclusion


LIDAR
LAS / LAZ
(LAStools)
PDAL
PostgreSQL
PostGIS
PGPointCloud
QGIS

Questions