

Gestion des doublons dans le cadre du recensement de la mégafaune marine par imagerie aérienne

Romain Dambreville – WIPSEA

Katia Ballorain – CEDTM

Claire Jean – Kélonia

Gwénaél Duclos – WIPSEA

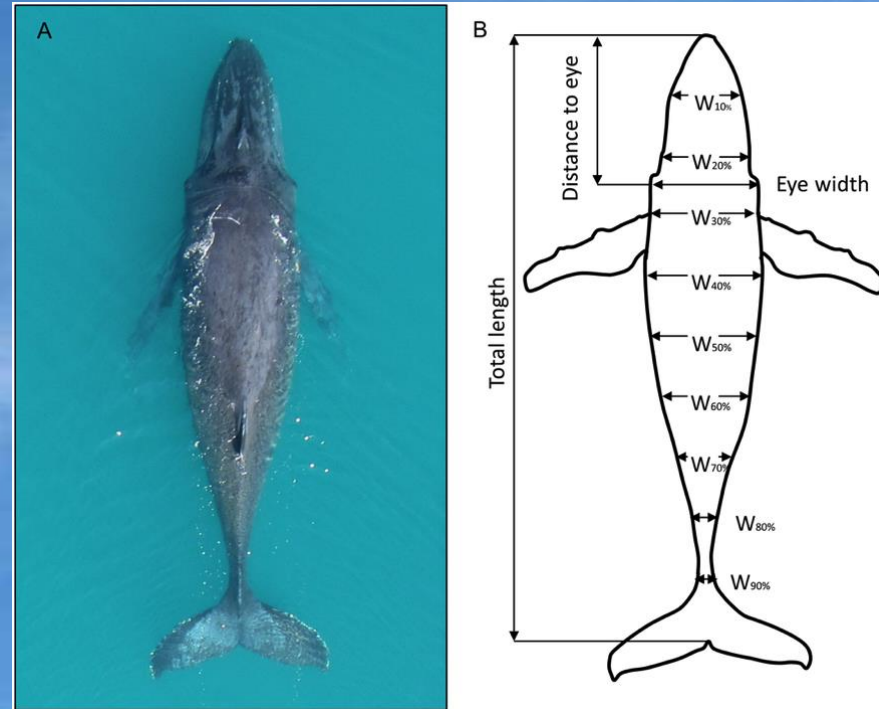
Gwénaél Duclos – WIPSEA

Mérigéo

Mardi 20 mars 2018

Utilisation des drones pour l'écologie

- The potential of unmanned aerial systems for sea turtle research and conservation: a review and future directions: Rees, A. F. et al. *Endangered Species Research* (In Press)
<https://doi.org/10.3354/esr00877>
- Quantifying Nearshore Sea Turtle Densities : Applications of Unmanned Aerial Systems for Population Assesments: Sykora-Bodie, S. T. et al, *Nature Scientific Reports*.
[DOI:10.1038/s41598-017-17719-x](https://doi.org/10.1038/s41598-017-17719-x)
- Non invasive unmanned aerial vehicle provides estimates of the energetic cost of reproduction in humpback whales: Christiansen, F. et al, 2016: *Ecosphere* 7(10):e01468.10.1002/ecs2.1468



Le projet SEMMA-DRONE

Suivi et Etude de la Mégafaune MArine par DRONE

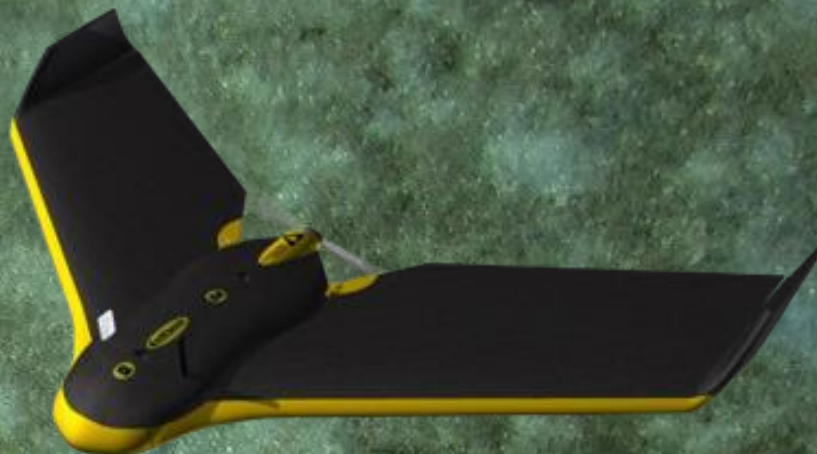
Objectifs:

- Réduire les coûts
- Accélérer le processus global de cartographie
- Augmenter les fréquences de recensement

Organismes impliquées:



Acquisition des données



Drone Sensefly Ebee:

- Autonomie: 45'
- Vol Automatisé
- Décollage au lancer

Appareil Photo Canon S100:

- Capteur: CMOS 12.1 Mpixels
- Objectif: ultra grand-angle
- Stabilisateur d'image
- GPS



Surface couverte: 800mx300m
Recouvrement: 40%
Altitude: 50m

Image © 2015 DigitalGlobe

©2010 Google

250 m

Date des images satellite : 9/11/2014



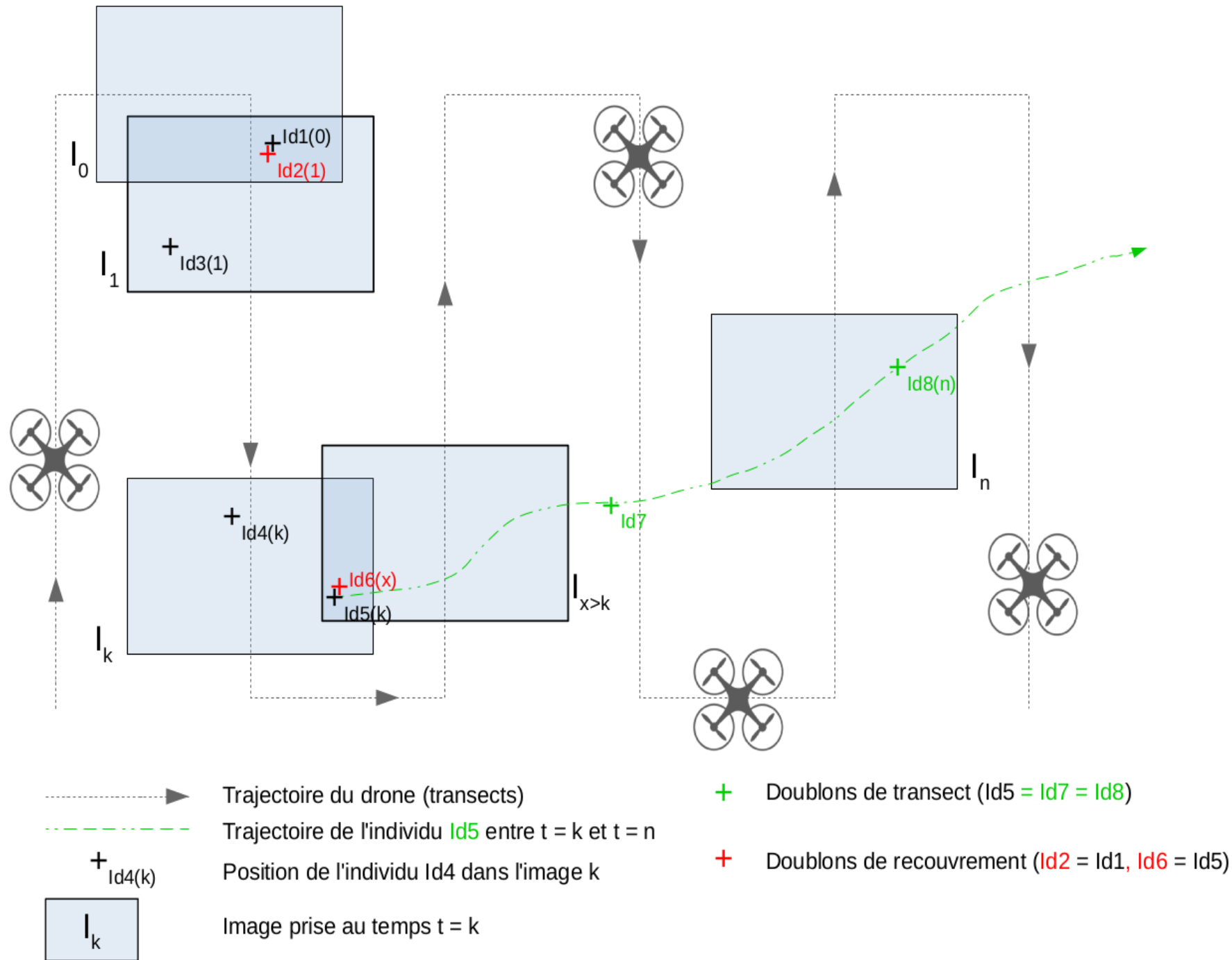
2003

lat -12,964473° long 45,083677° elev. 0 m

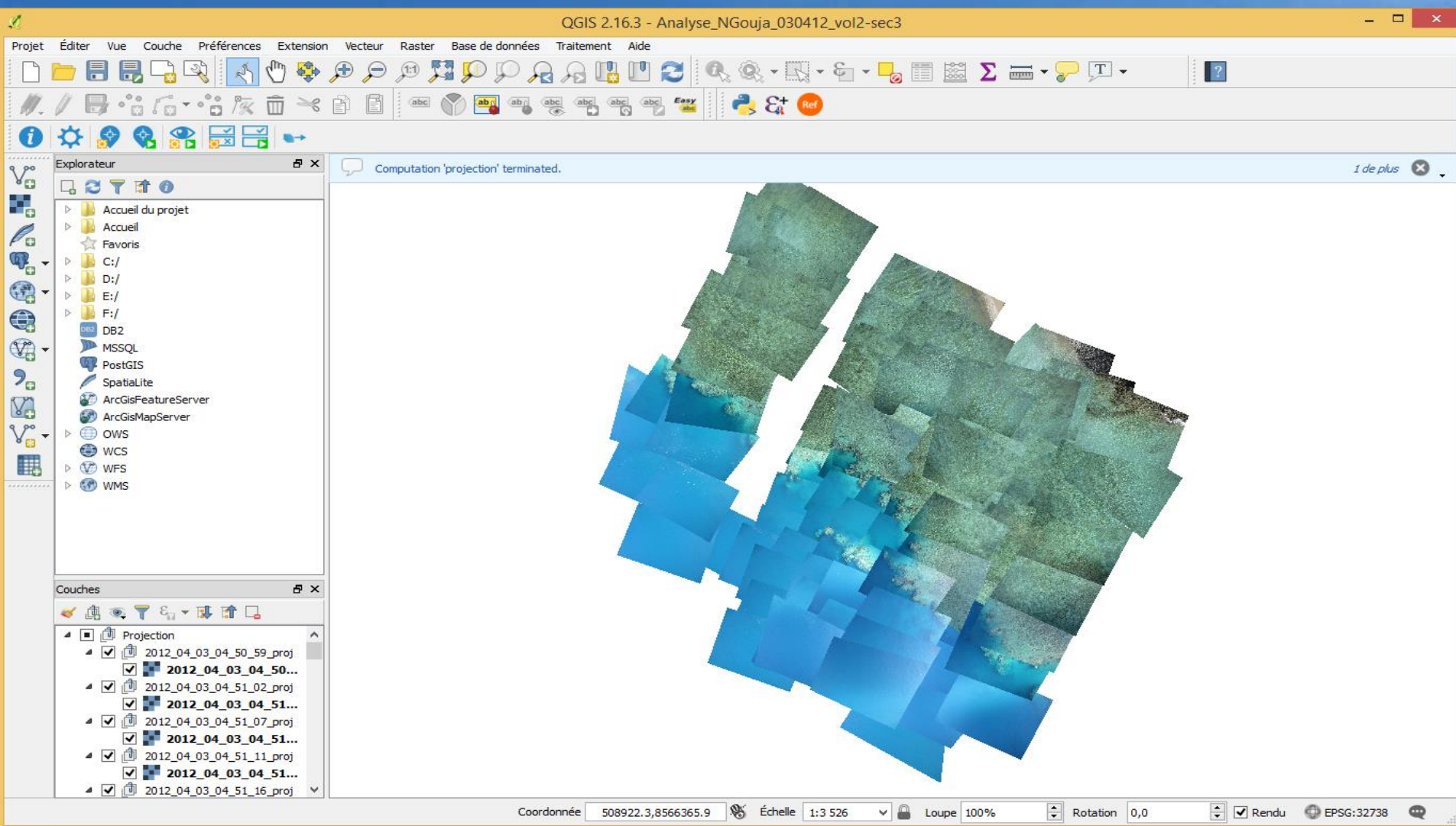
Altitude 1,08 km

Trajectoire issue des métadonnées

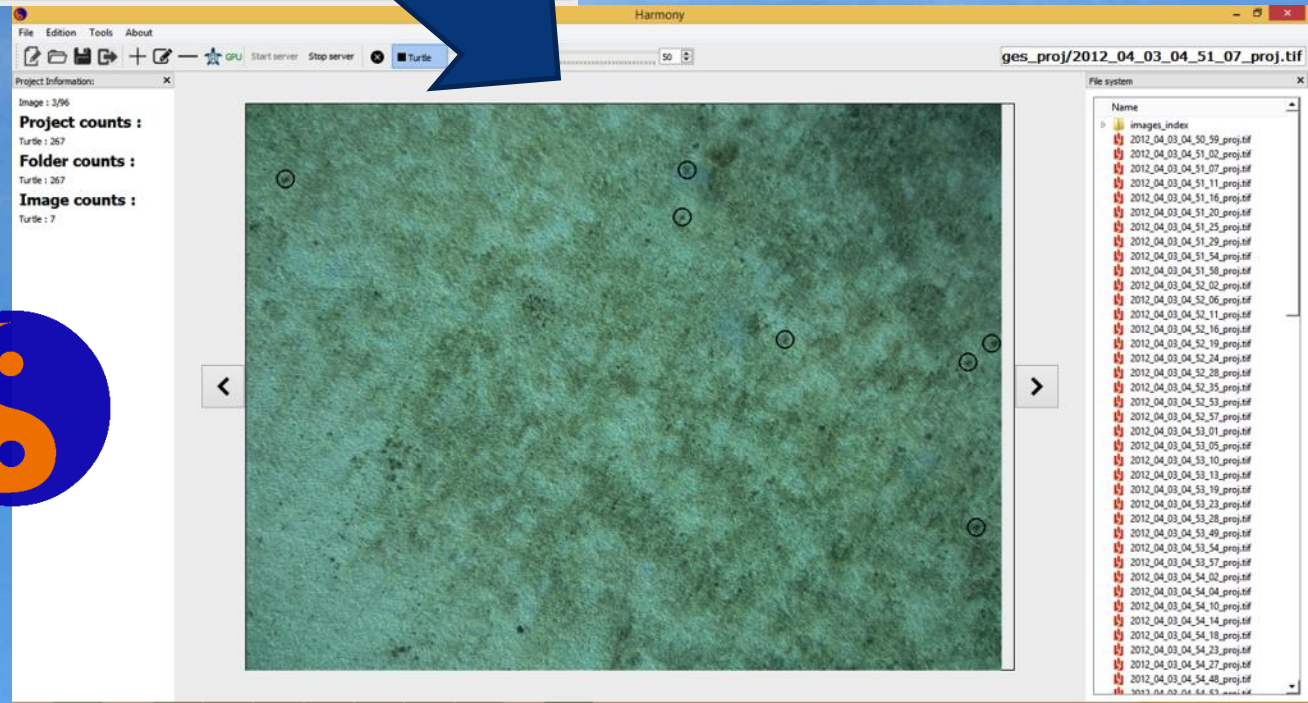
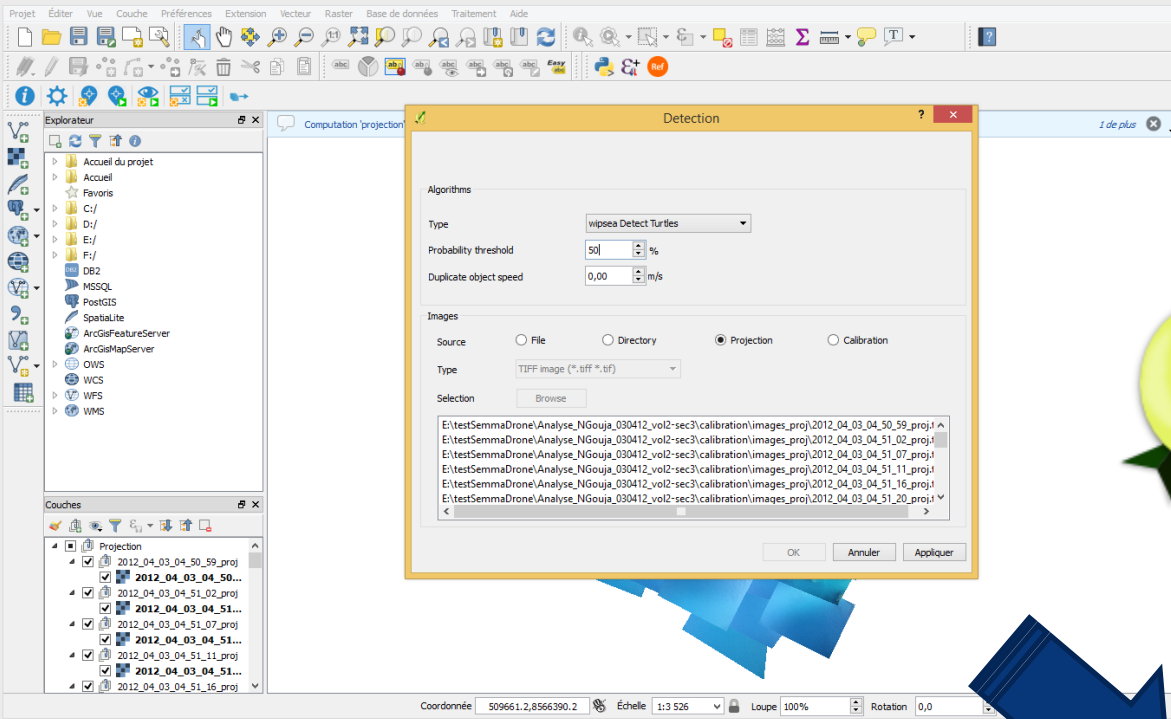




Intégration dans QuantumGIS

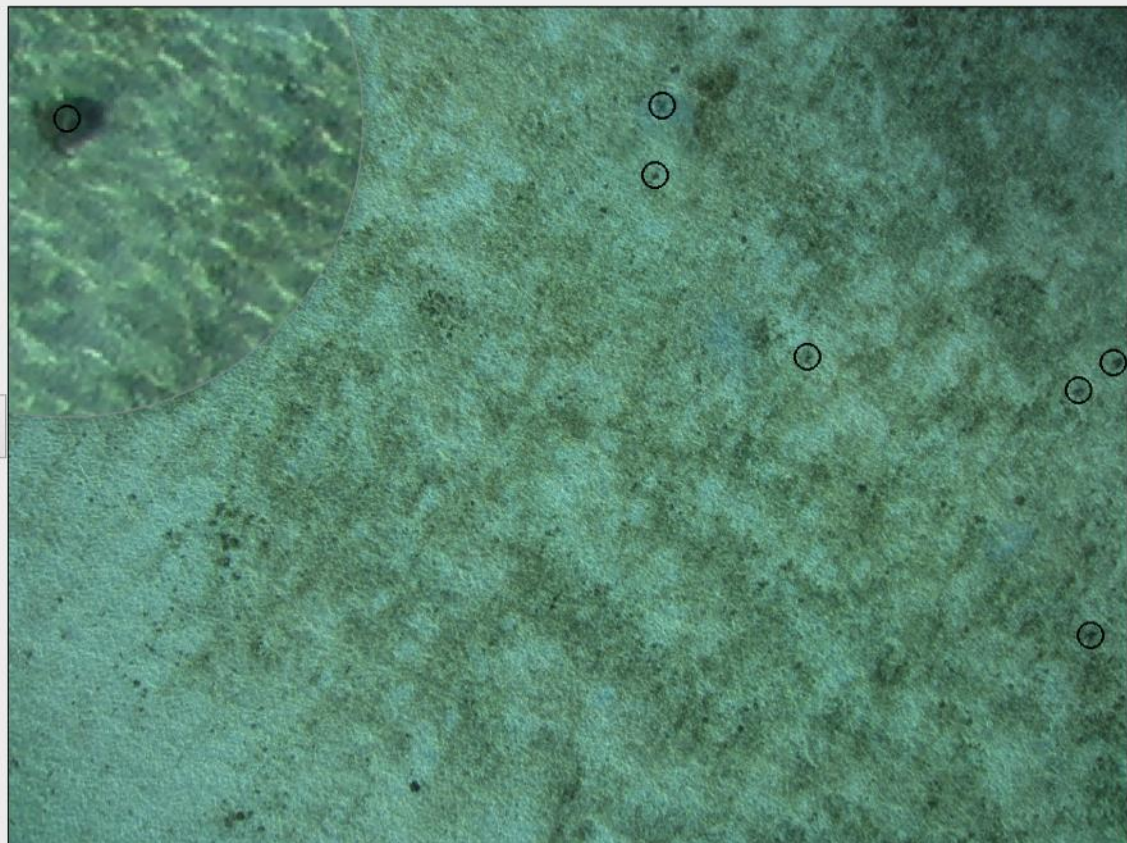


- Une minute en moyenne pour identifier et annoter un doublon (via QGIS)
- Création d'une mosaïque ? Pb d'homogeneité (pas assez de point d'accroche) et de précision du Géo-référencement > utilisation des positions relatives des individus



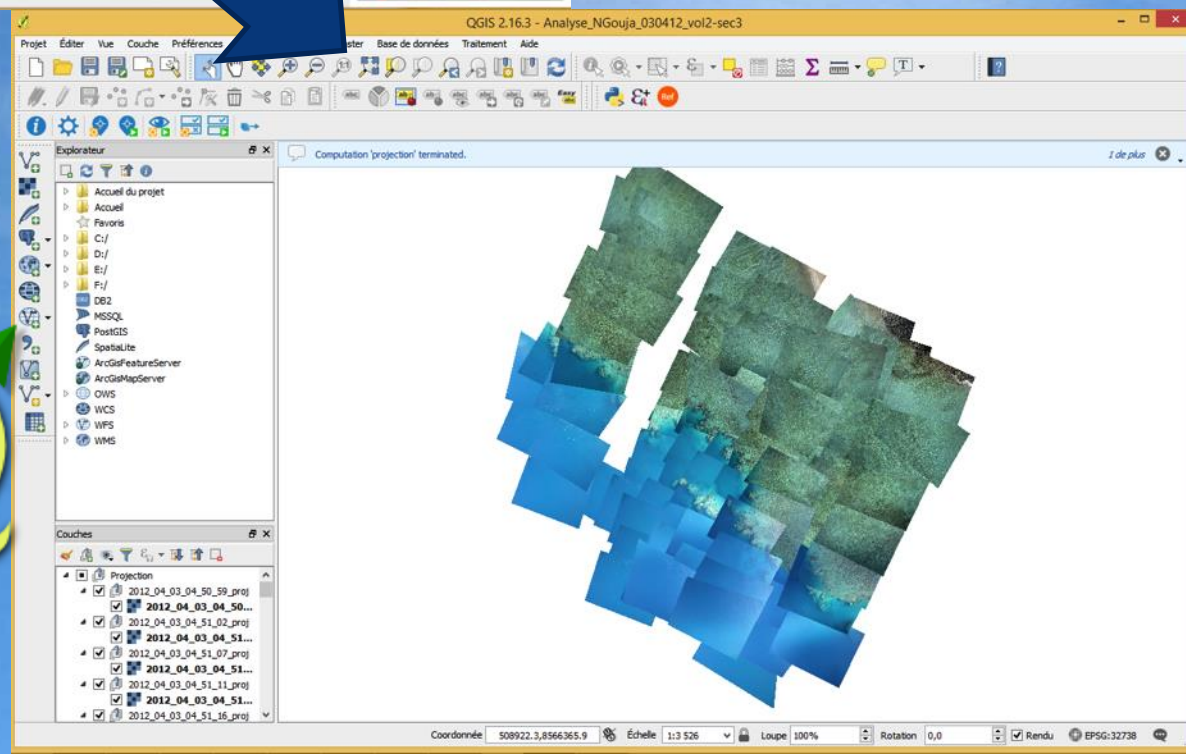
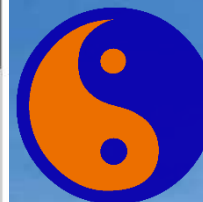
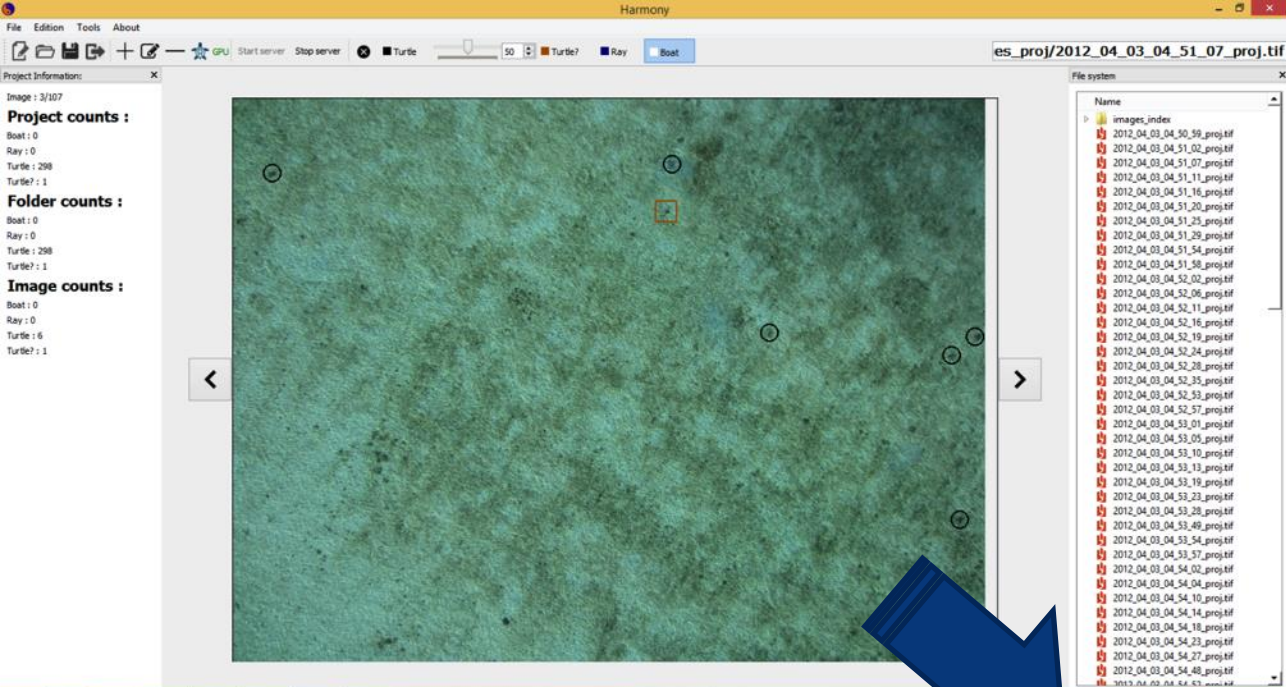
Project Information:

Image : 3/107
Project counts :
 Turtle : 299
Folder counts :
 Turtle : 299
Image counts :
 Turtle : 7



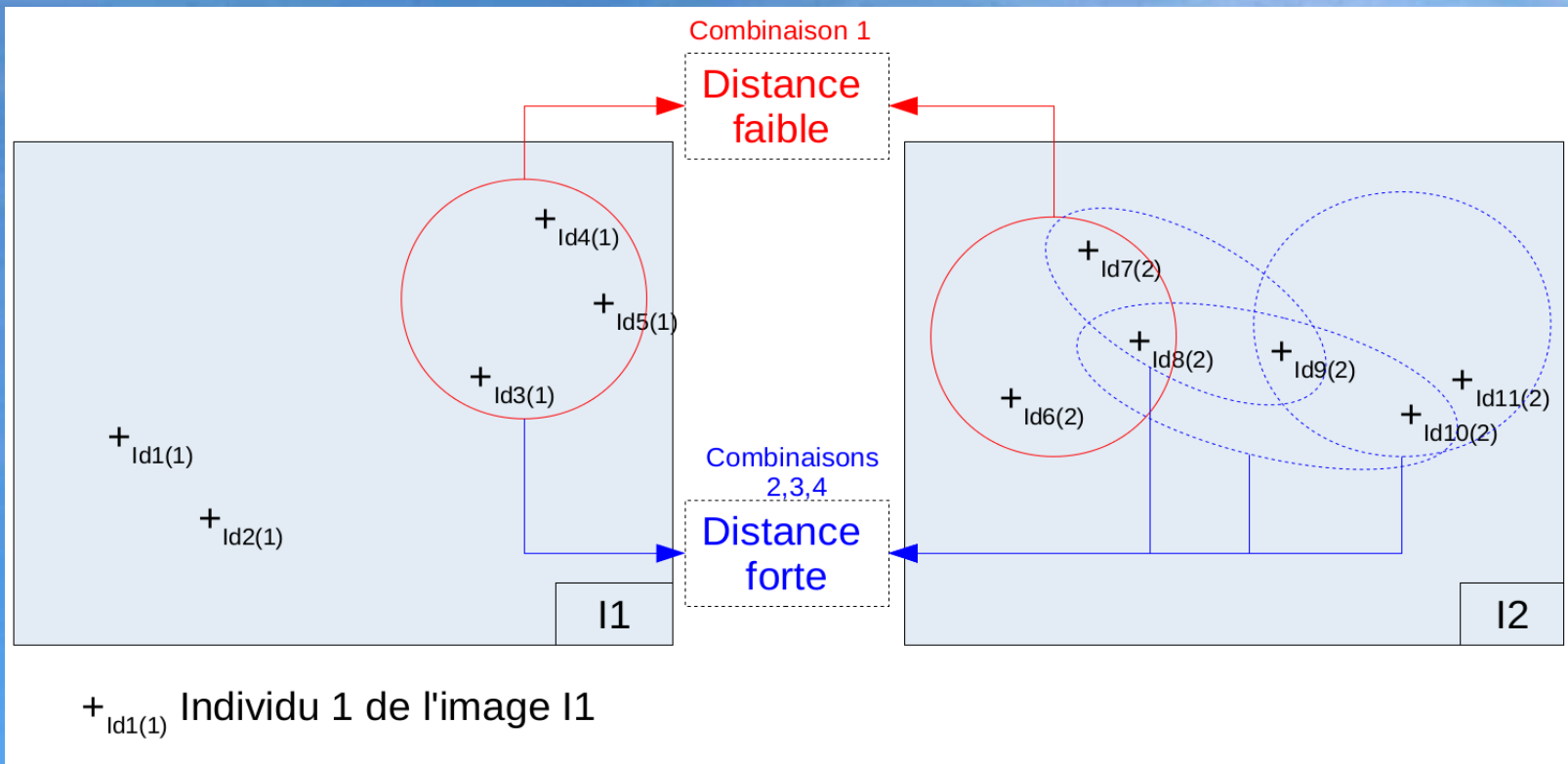
File system

- Name
- images_index
 - 2012_04_03_04_50_59_proj.tif
 - 2012_04_03_04_51_02_proj.tif
 - 2012_04_03_04_51_07_proj.tif
 - 2012_04_03_04_51_11_proj.tif
 - 2012_04_03_04_51_16_proj.tif
 - 2012_04_03_04_51_20_proj.tif
 - 2012_04_03_04_51_25_proj.tif
 - 2012_04_03_04_51_29_proj.tif
 - 2012_04_03_04_51_54_proj.tif
 - 2012_04_03_04_51_58_proj.tif
 - 2012_04_03_04_52_02_proj.tif
 - 2012_04_03_04_52_06_proj.tif
 - 2012_04_03_04_52_11_proj.tif
 - 2012_04_03_04_52_16_proj.tif
 - 2012_04_03_04_52_19_proj.tif
 - 2012_04_03_04_52_24_proj.tif
 - 2012_04_03_04_52_28_proj.tif
 - 2012_04_03_04_52_35_proj.tif
 - 2012_04_03_04_52_53_proj.tif
 - 2012_04_03_04_52_57_proj.tif
 - 2012_04_03_04_53_01_proj.tif
 - 2012_04_03_04_53_05_proj.tif
 - 2012_04_03_04_53_10_proj.tif
 - 2012_04_03_04_53_13_proj.tif
 - 2012_04_03_04_53_19_proj.tif
 - 2012_04_03_04_53_23_proj.tif
 - 2012_04_03_04_53_28_proj.tif
 - 2012_04_03_04_53_49_proj.tif
 - 2012_04_03_04_53_54_proj.tif
 - 2012_04_03_04_53_57_proj.tif
 - 2012_04_03_04_54_02_proj.tif
 - 2012_04_03_04_54_04_proj.tif
 - 2012_04_03_04_54_10_proj.tif
 - 2012_04_03_04_54_14_proj.tif
 - 2012_04_03_04_54_18_proj.tif
 - 2012_04_03_04_54_23_proj.tif
 - 2012_04_03_04_54_27_proj.tif
 - 2012_04_03_04_54_48_proj.tif
 - 2012_04_02_04_54_52_proj.tif



Méthodologie

- 1) Ordonner les individus (Est-Ouest/Nord-Sud) sur I_k et I_{k+1}
 - > Réduit le nombre de combinaisons possibles
 - > Basé sur l'hypothèse que l'ordre des individus n'est pas modifié entre 2 photos
- 2) Lister toutes les combinaisons de doublons possibles: paires, triplets..
- 3) Calculer une « distance » correspondant à la moyenne des distances entre les individus d'une même combinaison

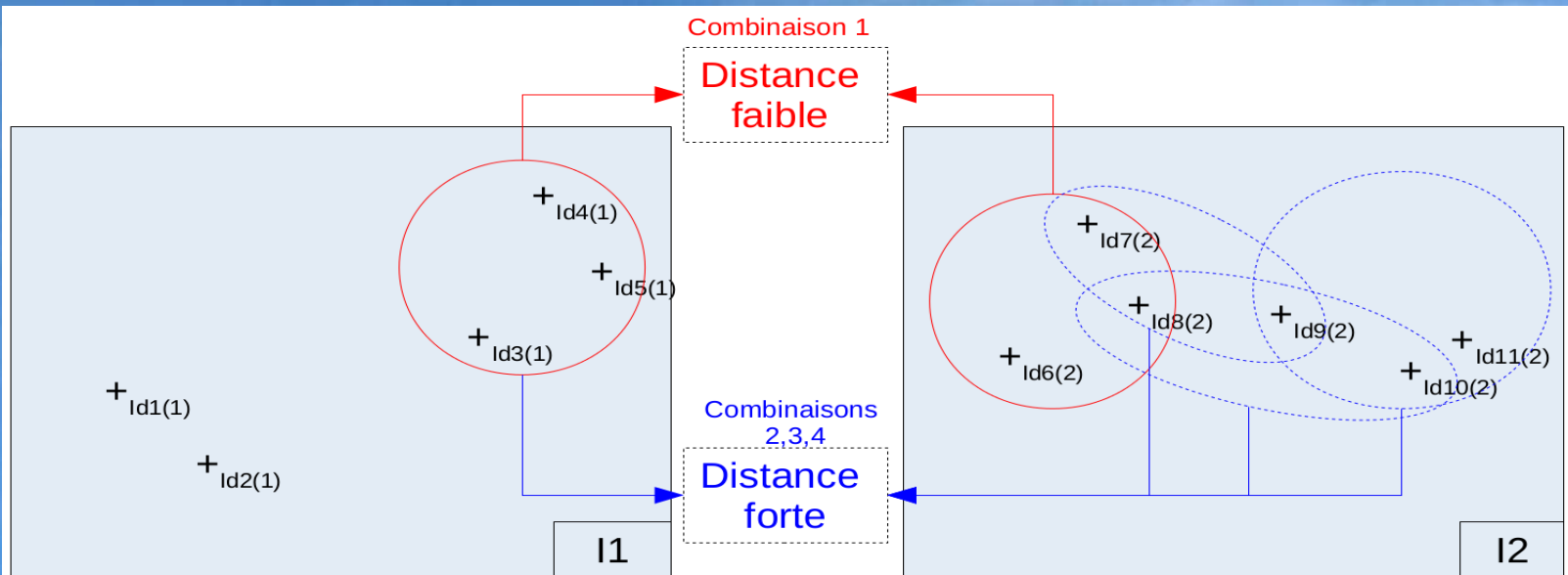


Méthodologie

4) Identifier et sélectionner la meilleure correspondance de « distance » pour la paire (I_k, I_{k+1}): « distance » minimum et inférieure à un seuil S .

$S = f(\text{vitesse estimée des individus, fréquence d'acquisition des images})$

S : paramètre principal de la méthode, plus sa valeur est élevée, plus il autorise à appairer des individus dont la configuration a évolué entre les deux images.

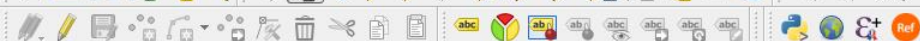


+_{Id1(1)} Individu 1 de l'image I1

Proposition : $Id6(2) = Id3(1)$
 $Id7(2) = Id4(1)$
 $Id8(2) = Id5(1)$

Résultats expérimentaux

Données brutes		Résultats de l'algorithme	
Nombre de photos	64	Doublons détectés	61
Résolution	4000x3000	Détections correctes	57 (90%)
Nombre d'individus	175	Détections fausses	4 (7%)
Doublons (vérité terrain)	63	Détections manquées	6 (10%)



Explorateur

- Accueil du projet
- Accueil
- Favoris
- C:/

Statistiques

contours

123 FID

Statistique	Valeur
Compte	1
Somme	0
Moyenne	0
Médiane	0

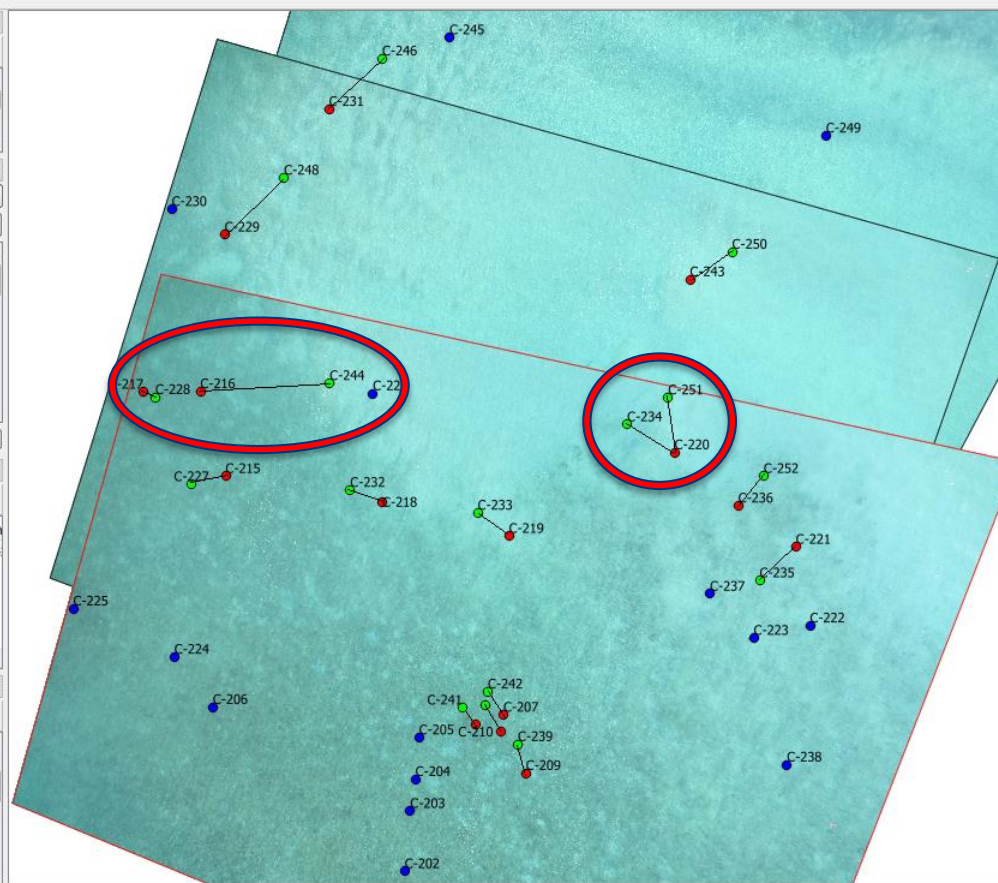
Entité(s) sélectionnée(s) uniquement

Signets spatiaux

Nom	Projet	min X	min Y
Nouveau signet	Test_SemmaDron...	868723	5,94

Couches

- Duplicates edition
 - duplicate
 - duplicate_links
- Images analysis
 - 2016_09_17_07_37_51_proj
 - other
 - turtle



Analysis

Detection edition Duplicate edition Focus on image Focus on object

Images navigation



2016_09_17_07_37_51_proj

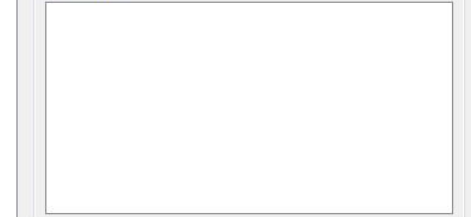
Data editor

Objects: turtle

object_id	duplicate	main	duplicates	size
218	main	-1	232	234.387456514 -1:
219	main	-1	233	243.507152803 -1:
220	main	-1	234, 251	258.477156154 -1:
221	main	-1	235	266.0746538 -1:
222	no	-1		263.61016159 -1:
223	no	-1		257.768063745 -1:



Objects: other



Duplicate edition mode.
Associate: left click on the duplicate detection (duplicate) then left click on the main detection, repeat this operation for every duplicate.
Dissociate: right clic on duplicate.

Coordonnée 509123.0,8566966.7

Échelle 1:647

Loupe 100%

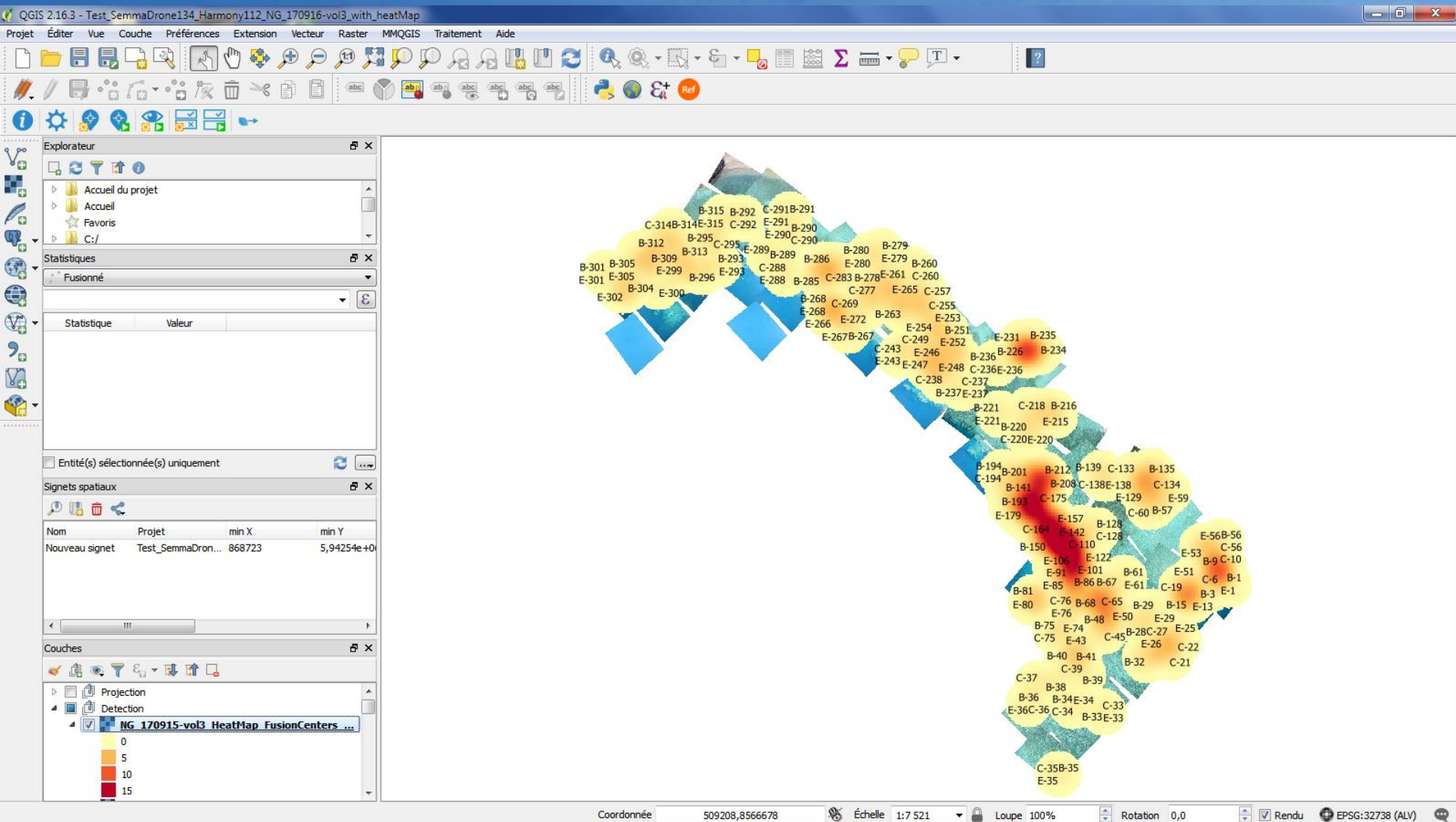
Rotation 0,0

Rendu

EPSG:32738

Conclusions

- Gain de temps
- Algorithme robuste face aux éventuels manques de précision des outils de géo-référencement
- Nécessite une validation sur les projets à venir
- Ne résout pas le problème des « doublons de transect »: travail de synergie entre la planification du vol et d'une nouvelle méthode de détection.



➤ Faciliter le recensement de la mégafaune marine et assurer un suivi régulier des populations

MERCI!



Gwénaél Duclos

Ecology and Vision Engineer

+33 (0)6 75 40 38 01 gwenael.duclos@wipsea.com

— — —

Projet SEMMADRONE

Contact : katiaballlorain@cedtm-asso.org

