

ACQUISITION BATHYMÉTRIQUE PAR DRONE AQUATIQUE ET CAS DE VALORISATION



SOMMAIRE

- Présentation
- Instruments d'acquisition 3D
- Accessoires
- Navigation
- Traitement
- Projets

PRÉSENTATION

- ROMY Michel
- Donatyre
- Technicien en géomatique
- Collaborateur NPPR Avenches
- Expert to surveying with drone and laserscanning



PRÉSENTATION

NPPR ing. et géom. SA

- 4 Sites
- 42 Collaborateurs

3 ingénieurs EPF brevetés
2 ingénieurs EPF
8 ingénieur(e)s HES
2 technicien(ne)s
13 géomaticien(ne)s
4 secrétaires
2 aides de terrain
9 apprenti(e)s



PRÉSENTATION

DOMAINES ACTIVITÉS

- Génie civil
- Génie rural
- Géomatique
- Aménagement du territoire
- SIT/SIG
- Voies ferrées



ACQUISITION
TRAITEMENT
DONNÉES 3D

INSTRUMENTS D'ACQUISITION 3D



INSTRUMENTS D'ACQUISITION 3D

- Scanners



MS 50 Multistation



BLK 360



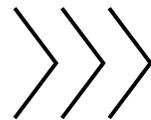
BLK ARC

INSTRUMENTS D'ACQUISITION 3D

- Drone aérien



DJI Matrice 300



Photogrammétrie



DJI Zenmuse
P1

LiDAR



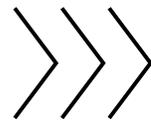
DJI Zenmuse
L1

INSTRUMENTS D'ACQUISITION 3D

- Drone aquatique



SUMO



Sonde mono-fréquence



Haute fréquence

Sonde Bi-fréquence



Haute et basse
fréquence

ACCESSOIRES



ACCESSOIRES



PC embarqué



- Processeur
- GPS navigation
- Système de transmission
- Boussole
- Gyroscope
- Logiciel navigation et acquisition
-

ACCESSOIRES

Contrôleur et alimentation



Radiocommande
android H16
Ecran 7"



2 batteries
LI-ION 4S – 40Ah
Autonomie ~ 6h

ACCESSOIRES

Systeme de positionnement



Antenne GNSS



Prisme + station
robotique
«TRACKING»

ACCESSOIRES

Echosondeurs mono-faisceau



Sonde mono-fréquence
Airmar SS510
Fréquence (unique) 200kHz
Portée 0.5 m à 100 m
Précision 1 cm +/- 0.1% prof.



Sonde Bi-fréquence
Airmar M195
Fréquences 230kHz/33 kHz
Portée 0.5 m à 100 m
Précision 1 cm +/- 0.1% prof.
Mesure sédiment

ACCESSOIRES

Treuil automatique

- descendre tout type d'instrument de mesure



Commandé par logiciel
Capacité de charge : jusqu'à 2 kg
Longueur de corde : jusqu'à 50 mètres
Diamètre : 2 mm
Résistance à la rupture : 30 kg
Switch de sécurité en haut de potence

ACCESSOIRES

Prélèvement



POMPE PÉRISTALTIQUE
Echantillons ou sonde d'analyse
(pH, conductivité, salinité)
Intégré à l'arrière du bateau
Activable à distance
Pompe+bidon de prélèvement de 50cl



BENNE
Echantillons sol lacustre
(sable, sédiments)
Gérée par le treuil automatique

ACCESSOIRES

Sonde de célérité



Sonde Valeport SWiFT
Mesure la vitesse du son dans l'eau

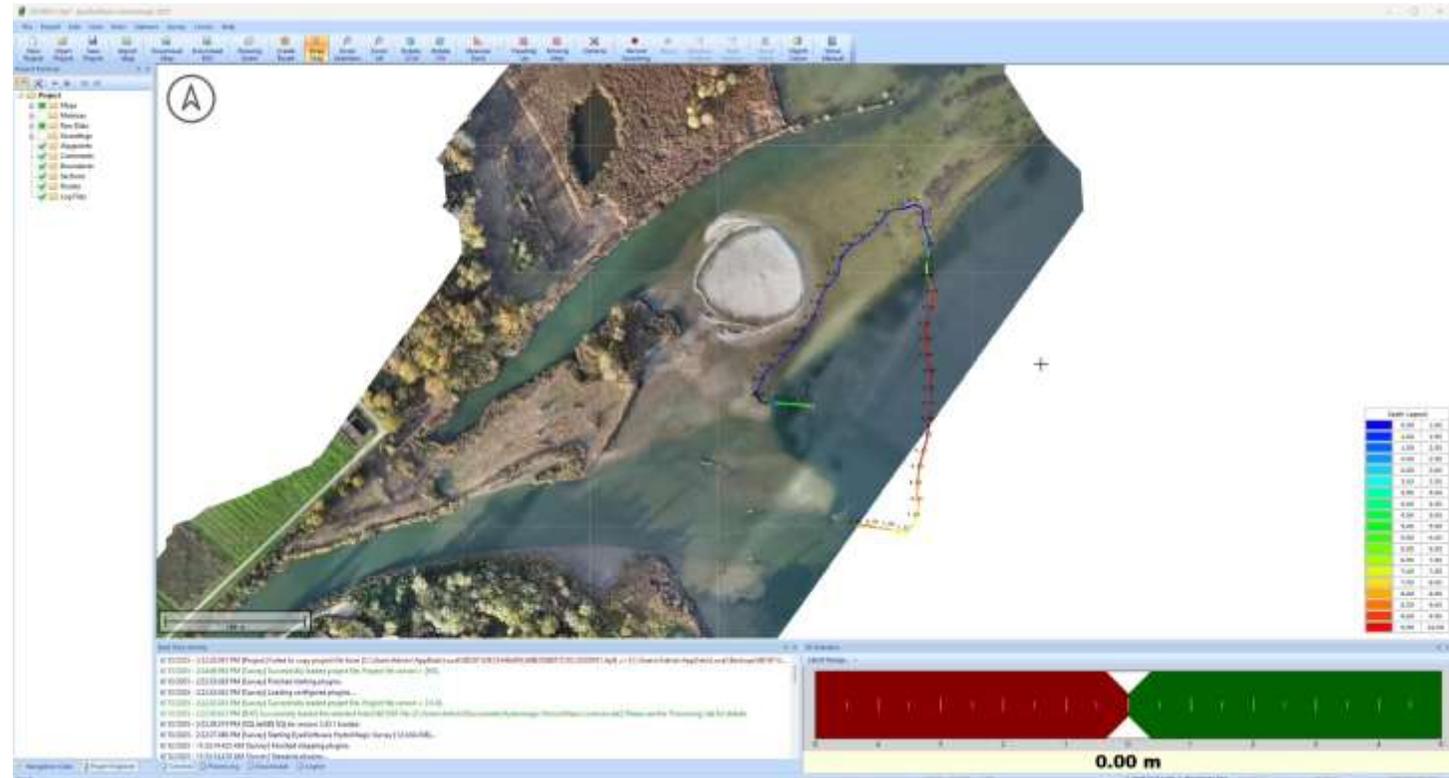
- Température
- Pression (profondeur)
- Conductivité
- Densité
- Salinité

NAVIGATION



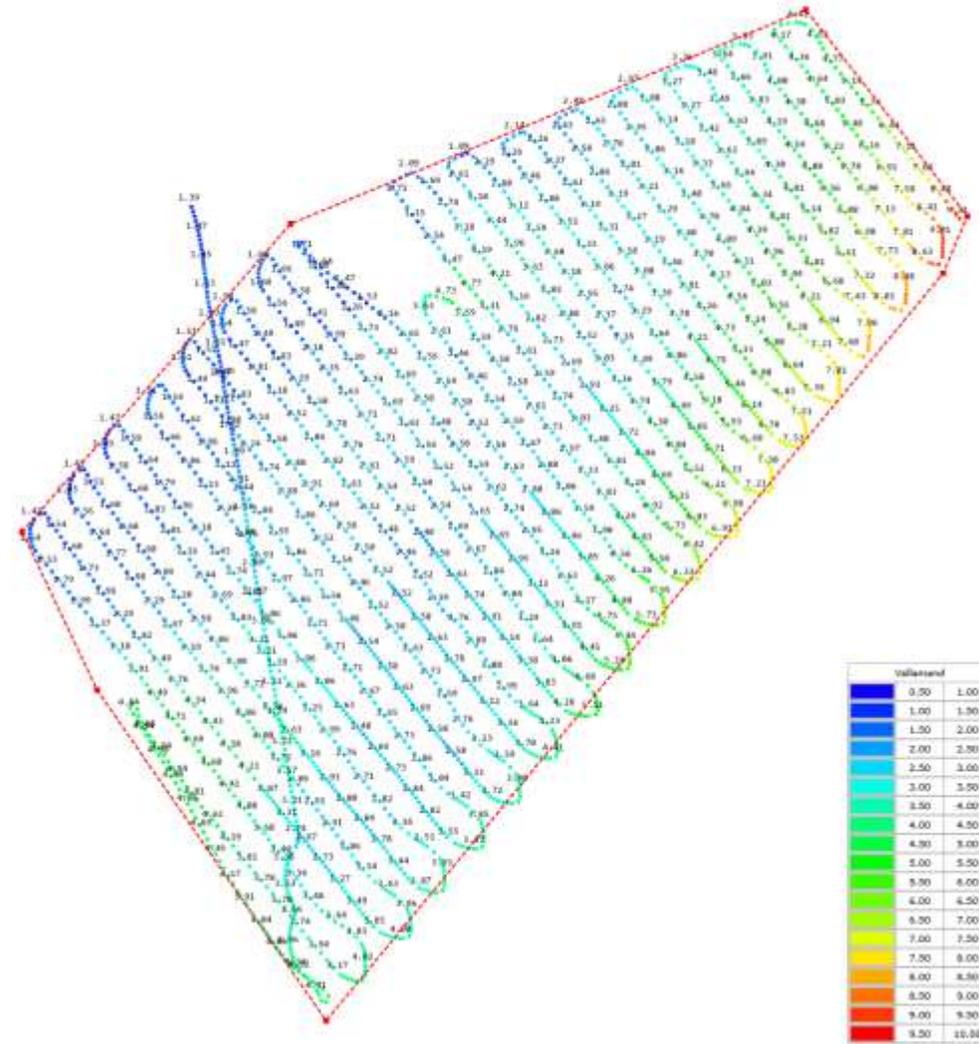
NAVIGATION

Création parcours



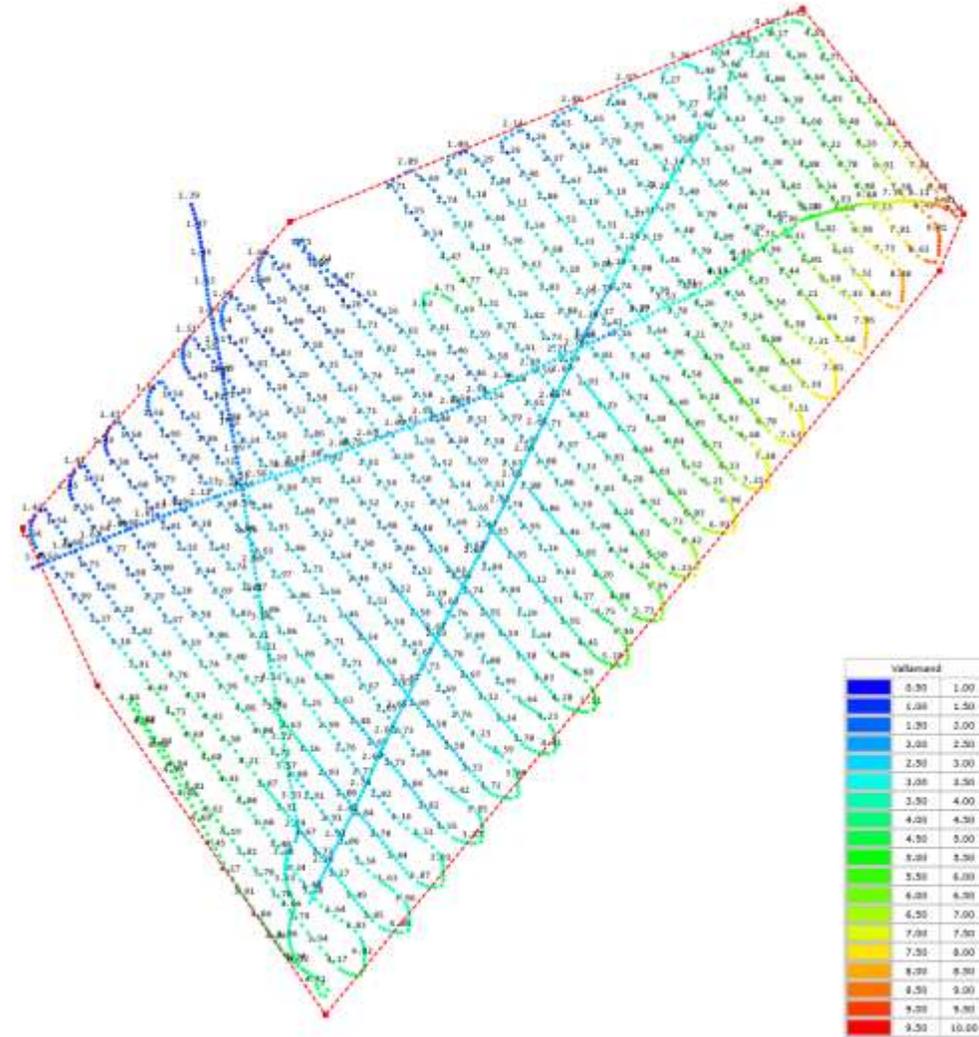
PLAN DE NAVIGATION

Mesures



PLAN DE NAVIGATION

Contrôle



TRAITEMENT



TRAITEMENT

Paramètres de correction

- Tide

Generate sounding(s) from raw data file(s) ×

Tide correction settings

Do not use tide corrections, do not alter depth values;
 Use tide gauge or manual measurements as stored in raw data file;
 Elevations from RTK receiver or total station are orthometric heights (ignore geoid model);
 Elevation source: Ellipsoidal Height Field ▾
 Use tide correction file (*.tid): <click 'Browse...' to select a tide correction file>
 Use fixed tide value: 0.000 m Editor... Browse...
 Use geoid model: ILUM2.0
 Antenna Offset: 0.000 m

Please select the desired method to calculate height from depths using tide corrections. To alter the geoid model or antenna offset, go to the "Preferences" dialog and choose the "RTK" tab. [Click here to open the documentation for the tide correction settings page.](#)

< Précédent
Suivant >
Annuler

TRAITEMENT

Paramètres de correction

- Tide
- Velocity

Generate sounding(s) from raw data file(s) ✕

Sound velocity and dynamic draft corrections 

Use sound velocity correction file (when unchecked, realtime data from sound velocity probe will be used).

Select velocity correction file:

Sounder sound velocity: meter per second

 Editor...  Browse...

Use dynamic draft correction file (when unchecked, a connected heave sensor or RTK will be used).

Select draft correction file:

 Editor...  Browse...

 If you want to specify a sound velocity or draft correction file, you can do it here.
To create or alter an existing correction file, click one of the "Editor..." buttons.
[Click here to open the documentation for the sound velocity and dynamic draft correction settings page.](#)

TRAITEMENT

Paramètres de correction

- Tide
- Velocity
- Position & depth

Eye4Software Hydromagic - Raw Data Filtering

Position Data

Filter position data

Minimum fix status:

Minimum satellite count:

Maximum HDOP value:

Maximum VDOP value:

Maximum PDOP value:

Elevation and Tides

Filter elevation data

Minimum ellipsoid height: m

Maximum ellipsoid height: m

Minimum M.S.L. height: m

Maximum M.S.L. height: m

Minimum Tide value: m

Maximum Tide value: m

Depth Data

Filter depth data

Minimum Depth (Hi-Freq): m

Maximum Depth (Hi-Freq): m

Minimum Depth (Lo-Freq): m

Maximum Depth (Lo-Freq): m

Motion Data

Filter motion data

Minimum heave value: m

Maximum heave value: m

Maximum pitch value (absolute): deg

Maximum roll value (absolute): deg

 Use this raw data filtering tool to remove raw data records which contain out of range data. You can use this functionality for instance to filter out invalid depths readings (or zero values), GNSS positions with low accuracy or invalid motion data.
[Click here to open the documentation for the raw data filtering tool.](#)

Apply Cancel

TRAITEMENT

Paramètres de correction

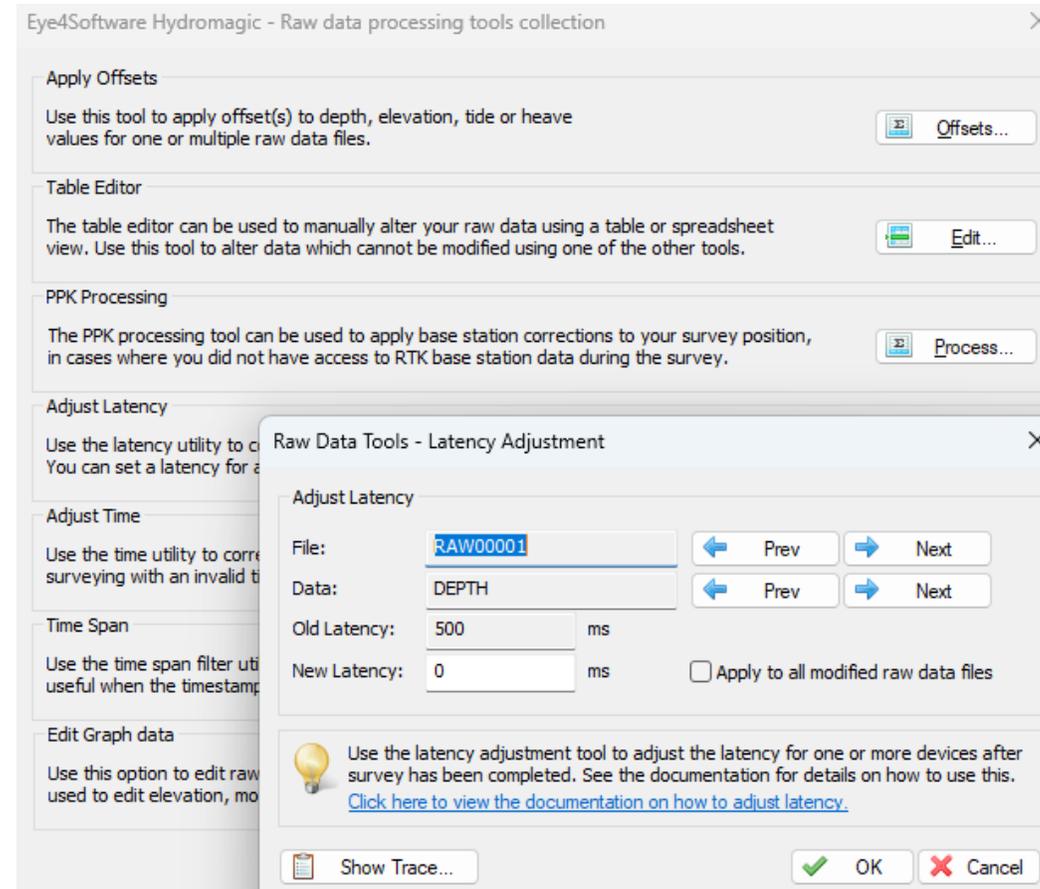
- Tide
- Velocity
- Position & depth
- Ecogram



TRAITEMENT

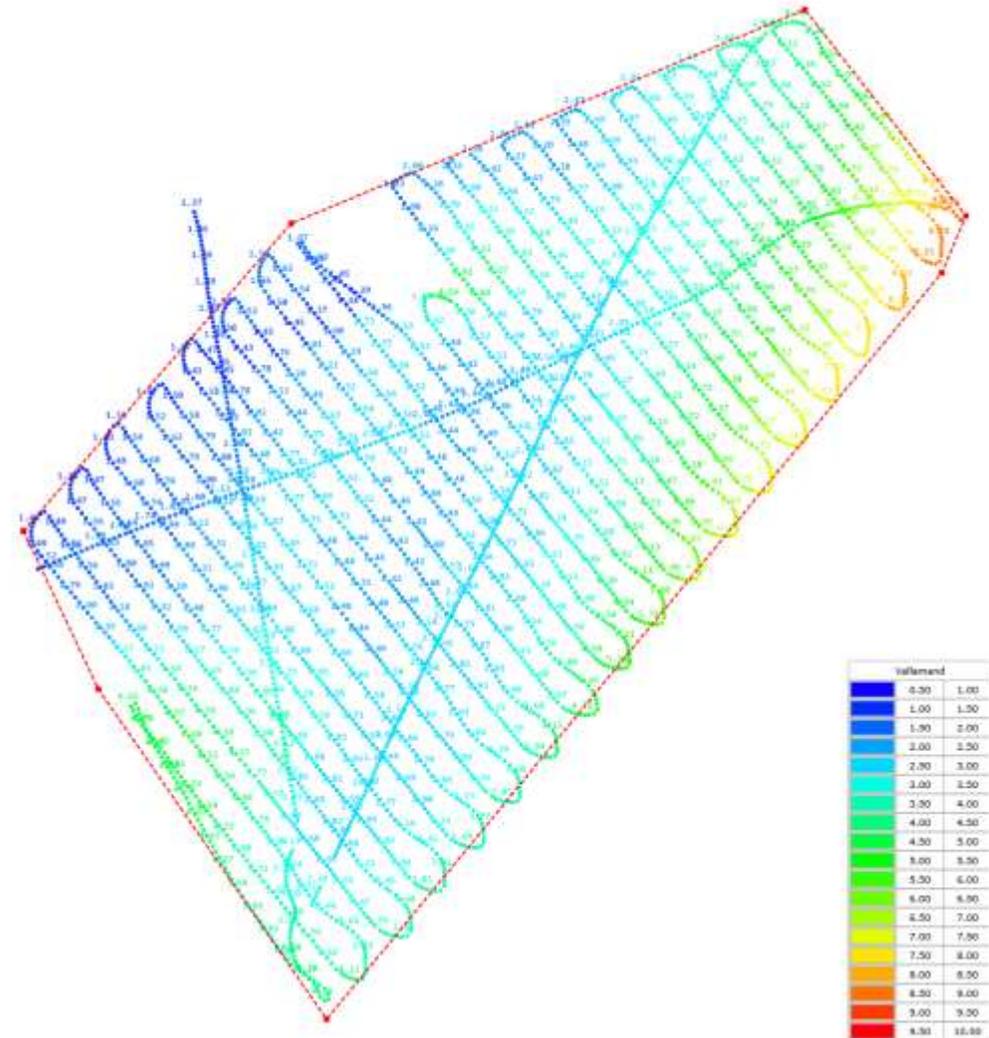
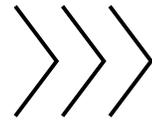
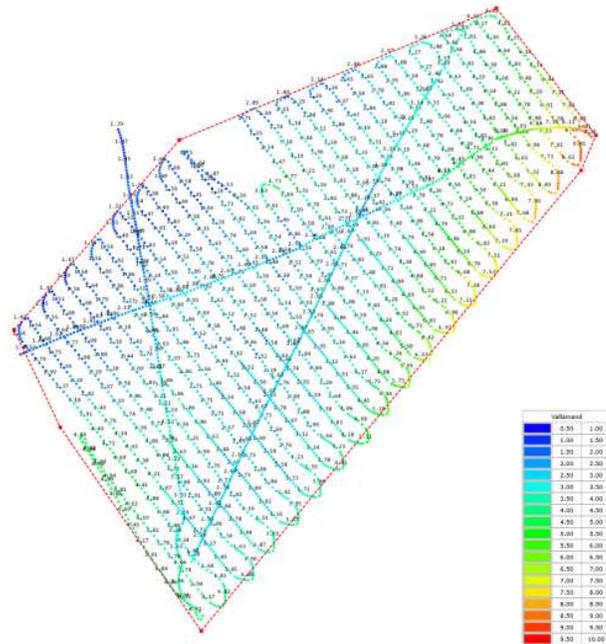
Paramètres de correction

- Tide
- Velocity
- Position & depth
- Ecogram
- Latency

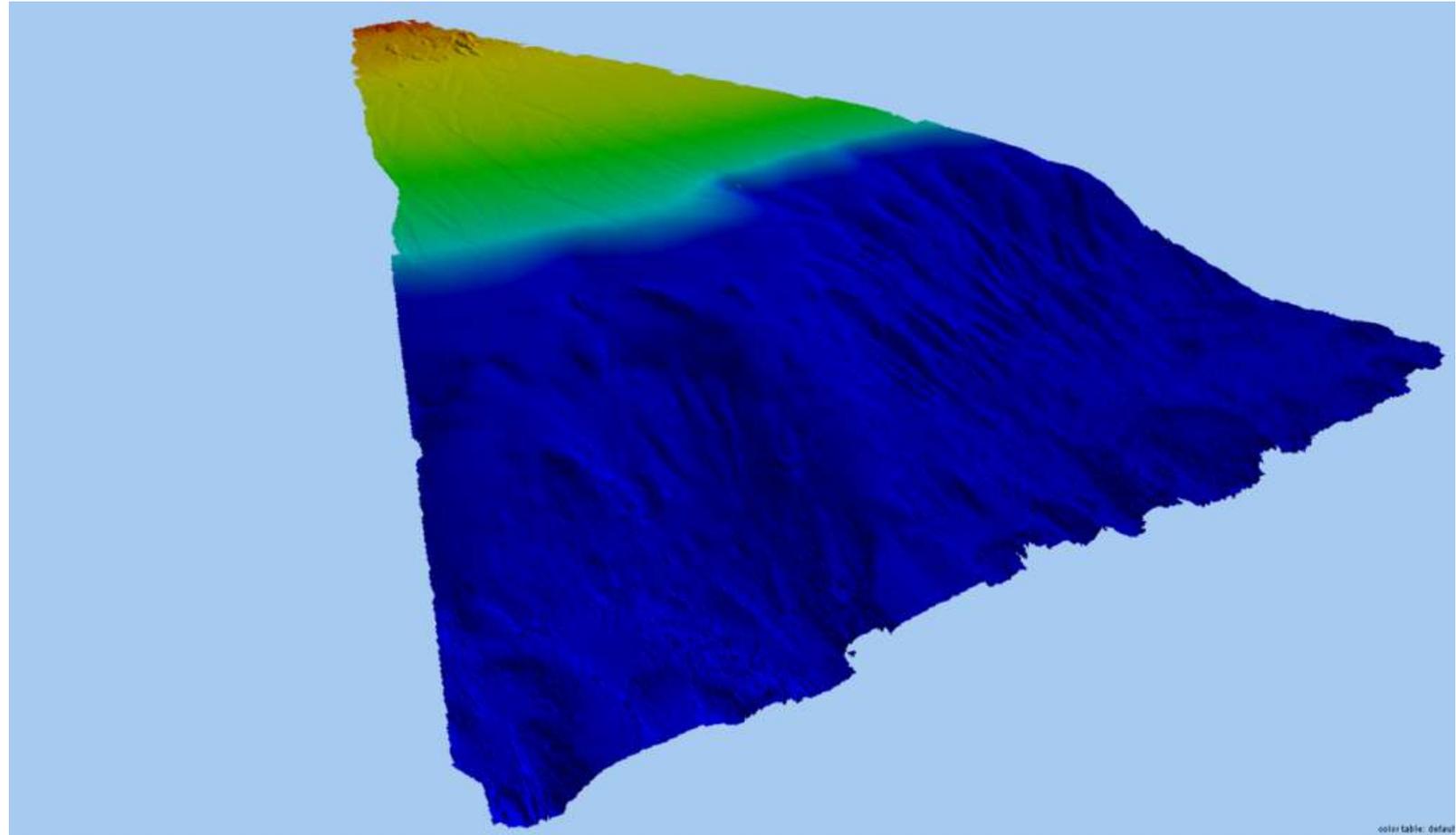


TRAITEMENT

Mesures corrigées à exporter



PROJETS



PROJET «PORT COMMUNAL»

Analyse de fond et calcul de volume à extraire

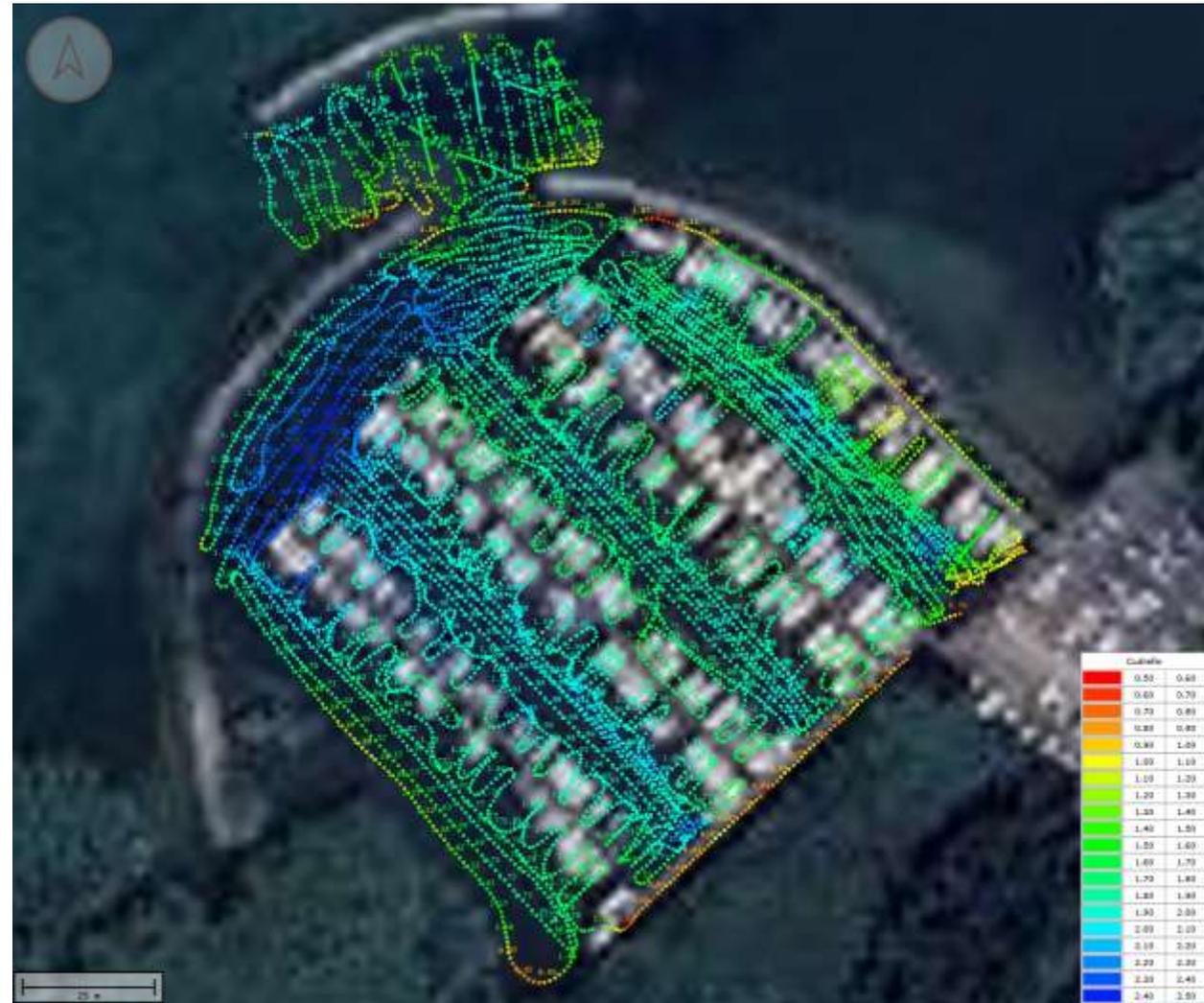


PROJET «PORT COMMUNAL»

DIVERS PRODUITS

Analyse de fond et calcul de volume à extraire

- Nuage de points des mesures



PROJET «PORT COMMUNAL»

DIVERS PRODUITS

Analyse de fond et calcul de volume
à extraire

- Nuage de points des mesures
- Mesh (maillage)

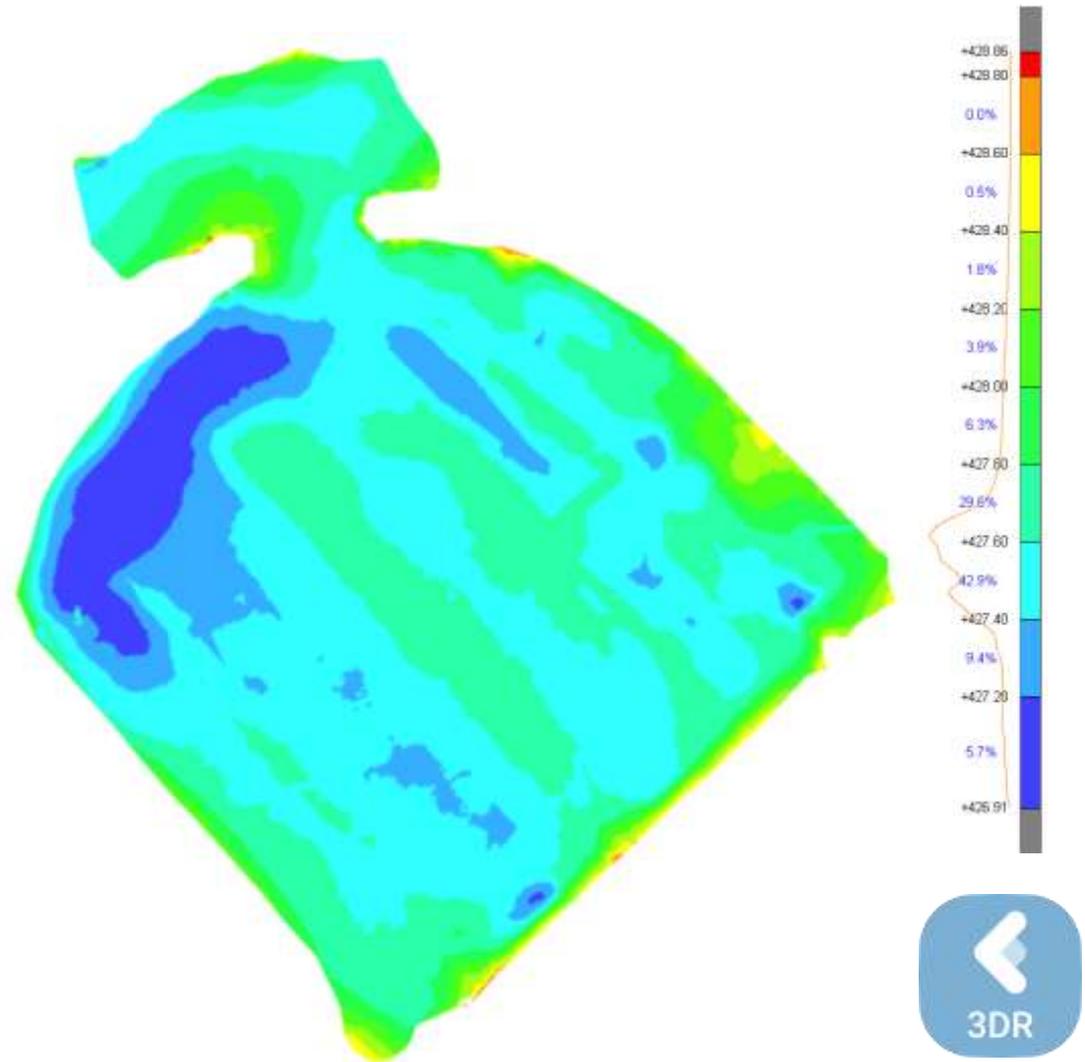


PROJET «PORT COMMUNAL»

DIVERS PRODUITS

Analyse de fond et calcul de volume
à extraire

- Nuage de points des mesures
- Mesh (maillage)
- Plan topographique du fond lacustre

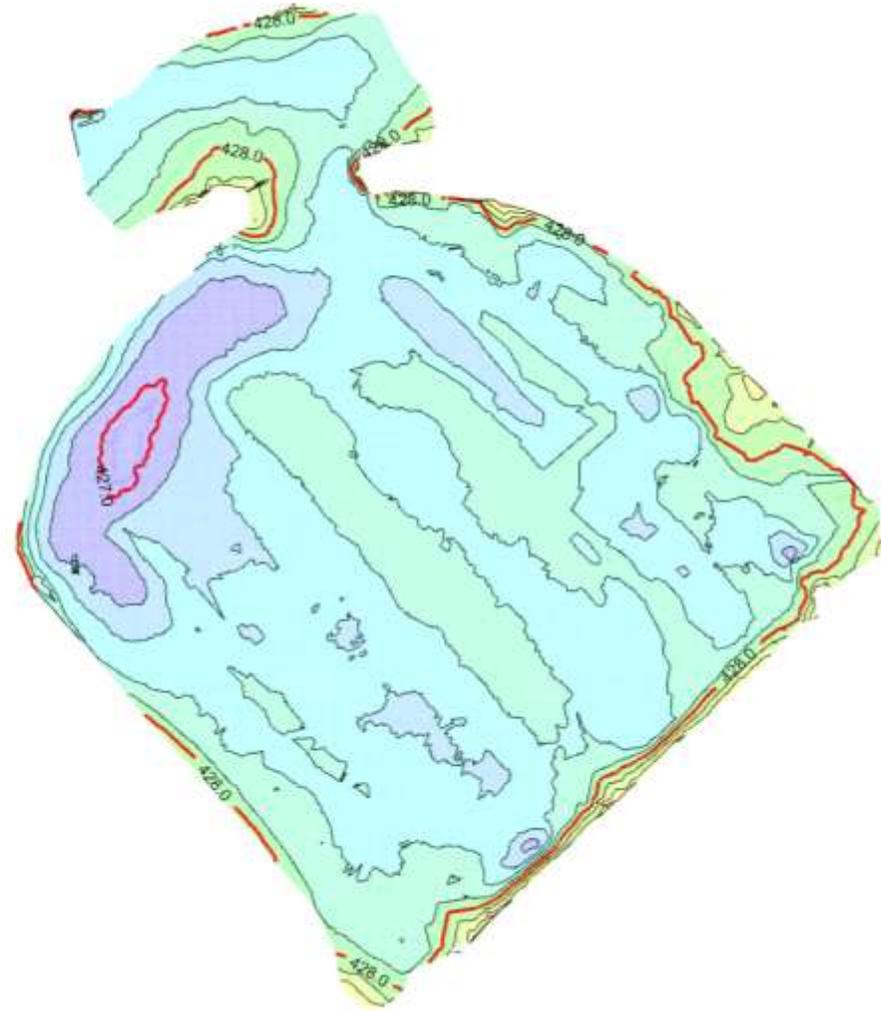


PROJET «PORT COMMUNAL»

DIVERS PRODUITS

Analyse de fond et calcul de volume
à extraire

- Nuage de points des mesures
- Mesh (maillage)
- Plan topographique du fond lacustre
- Courbes de niveau

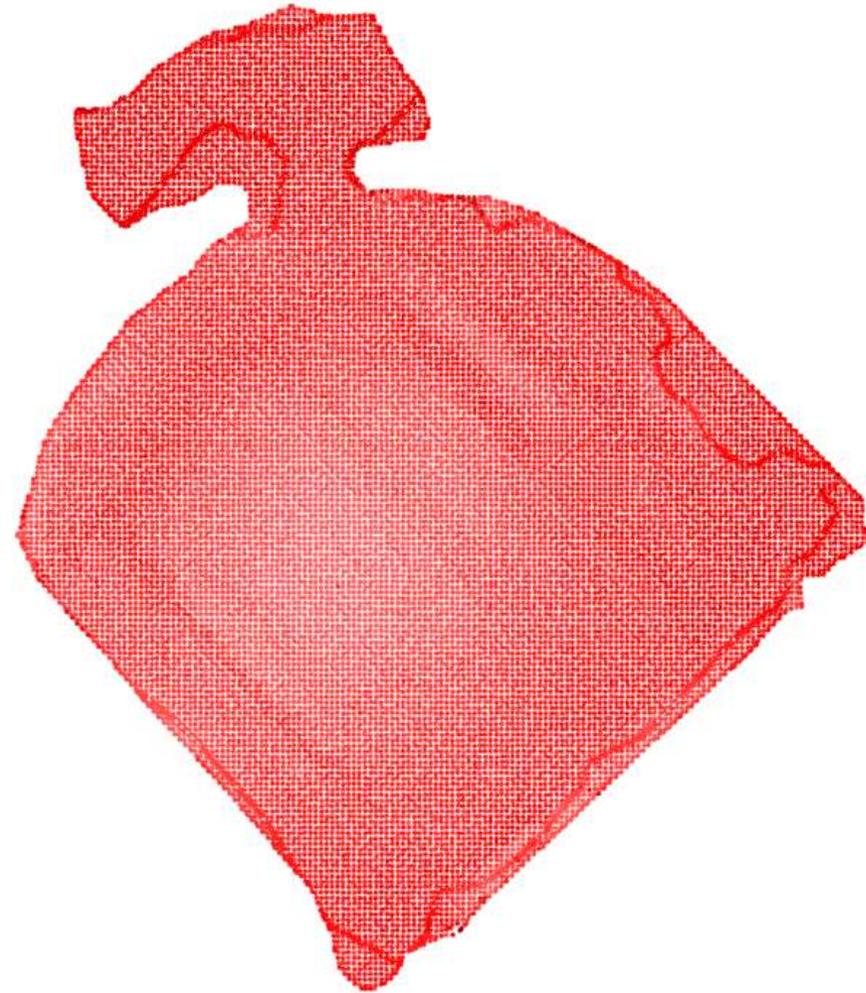


PROJET «PORT COMMUNAL»

DIVERS PRODUITS

Analyse de fond et calcul de volume
à extraire

- Nuage de points des mesures
- Mesh (maillage)
- Plan topographique du fond lacustre
- Courbes de niveau
- Grille nuage de points (1m)



PROJET «PORT COMMUNAL»

DIVERS PRODUITS

Analyse de fond et calcul de volume à extraire

- Nuage de points des mesures
- Mesh (maillage)
- Plan topographique du fond lacustre
- Courbes de niveau
- Grille nuage de points (1m)
- Calcul de cubature



COVADIS - CUBATURES ENTRE UN ÉTAT DE TERRAIN ET UN PLAN HORIZONTAL

Caractéristiques du contour d'emprise	
Calque	POLY2D
Surface 2D	14664.685
Périmètre	594.555

Caractéristiques de l'état de terrain	
Nom	TN
Nombre de faces	30451
Altitude mini	426.921 m
Altitude maxi	428.761 m
Surface totale 2D	16702.000 m ²
Surface totale 3D	16800.351 m ²

Résultats du calcul de cubatures avec un plan horizontal à 427.400 m

	Surfaces 2D	Surfaces 3D	Volumes
En dessous du plan (R)	2278.986 m ²	2282.069 m ²	376.932 m ³
Au-dessus du plan (D)	12385.695 m ²	12405.472 m ²	2761.601 m ³
Sans écart	0.000 m ²	0.000 m ²	
Total	14664.680 m ²	14687.541 m ²	3138.533 m ³

Résultats du calcul de cubatures avec un plan horizontal à 427.500 m

	Surfaces 2D	Surfaces 3D	Volumes
En dessous du plan (R)	5145.697 m ²	5151.024 m ²	738.808 m ³
Au-dessus du plan (D)	9518.984 m ²	9536.517 m ²	1657.010 m ³
Sans écart	0.000 m ²	0.000 m ²	
Total	14664.680 m ²	14687.541 m ²	2395.818 m ³

Résultats du calcul de cubatures avec un plan horizontal à 427.600 m

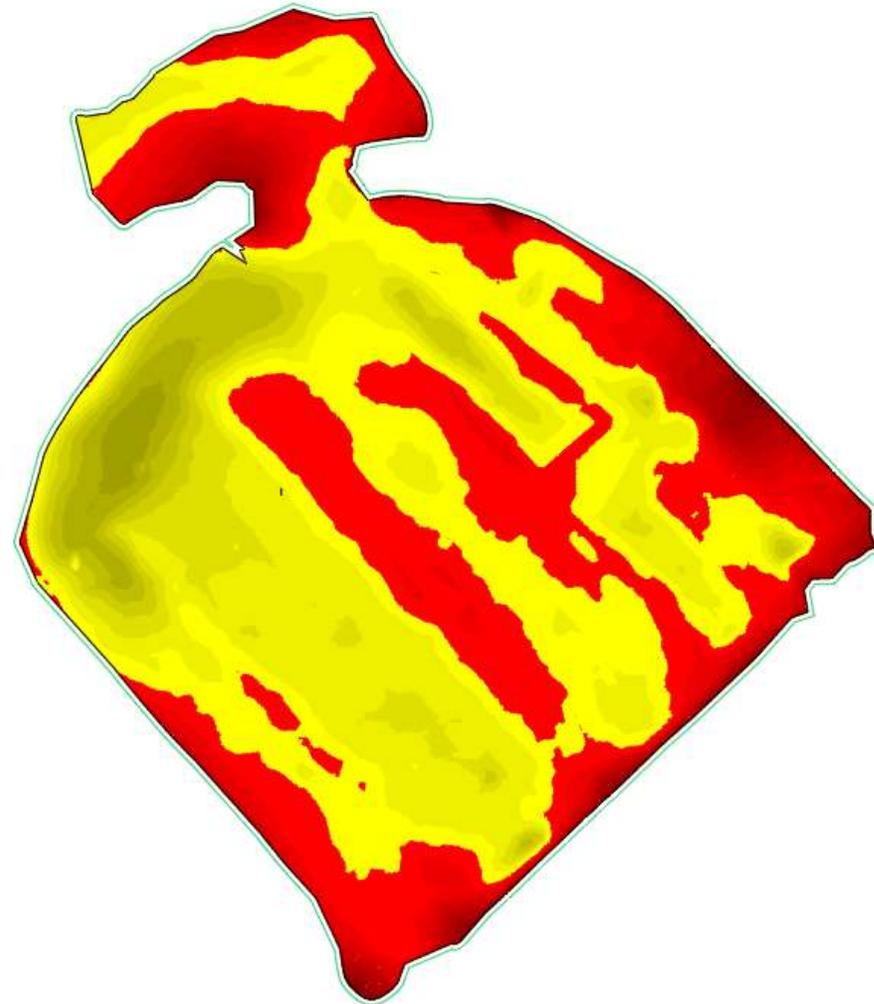
	Surfaces 2D	Surfaces 3D	Volumes
En dessous du plan (R)	8786.131 m ²	8794.518 m ²	1422.095 m ³
Au-dessus du plan (D)	5878.550 m ²	5893.023 m ²	873.828 m ³
Sans écart	0.000 m ²	0.000 m ²	
Total	14664.680 m ²	14687.541 m ²	2295.923 m ³

PROJET «PORT COMMUNAL»

DIVERS PRODUITS

Analyse de fond et calcul de volume
à extraire

- Nuage de points des mesures
- Mesh (maillage)
- Plan topographique du fond lacustre
- Courbes de niveau
- Grille nuage de points (1m)
- Calcul de cubature
- Représentation graphique cubature (427.60m)



PROJET «DÉBARCADÈRE»

Analyse de fond et calcul de volume
à extraire



PROJET «DÉBARCADÈRE»

NUAGE DE POINTS

Analyse de fond et calcul de volume
à extraire

- Nuage de points des mesures

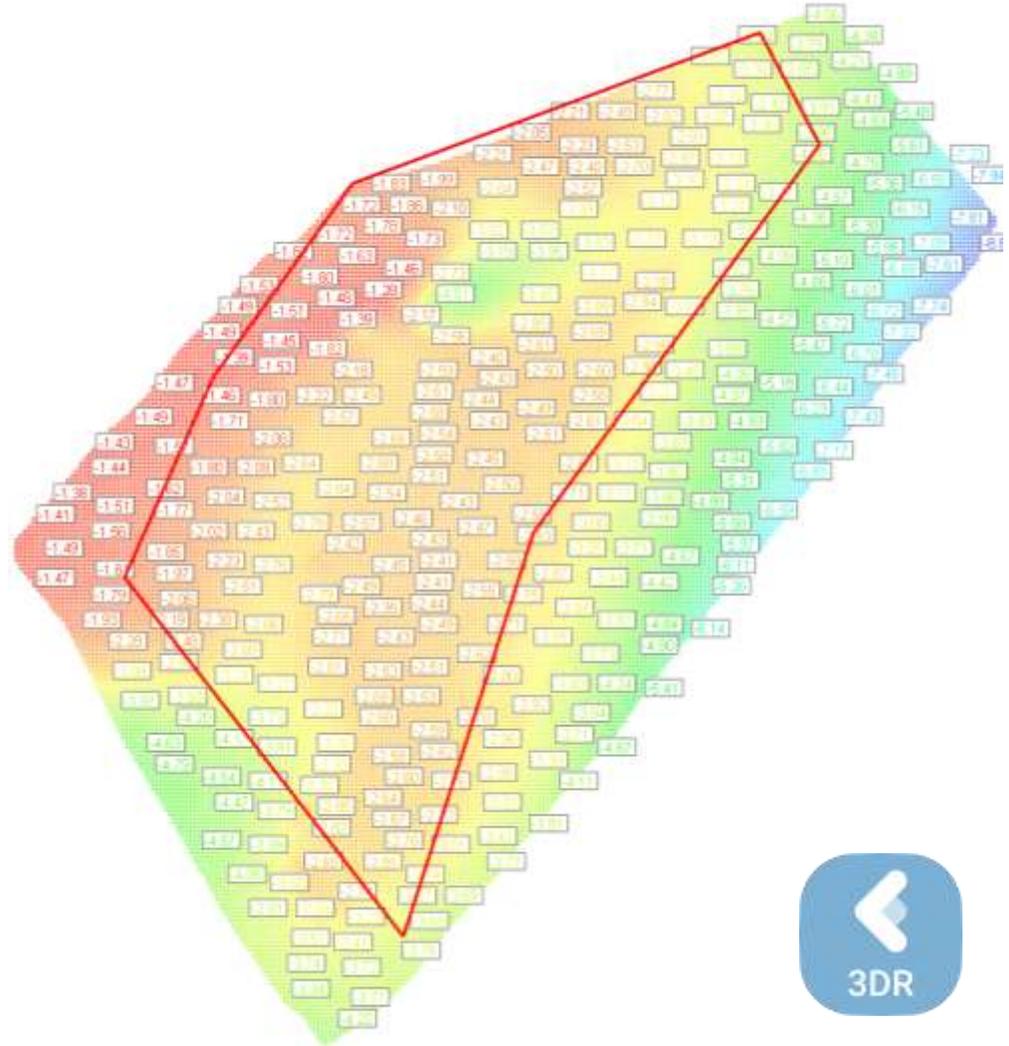


PROJET «DÉBARCADÈRE»

NUAGE DE POINTS

Analyse de fond et calcul de volume à extraire

- Nuage de points des mesures
- Nuage de profondeur offset 429.16 m = niv. jour

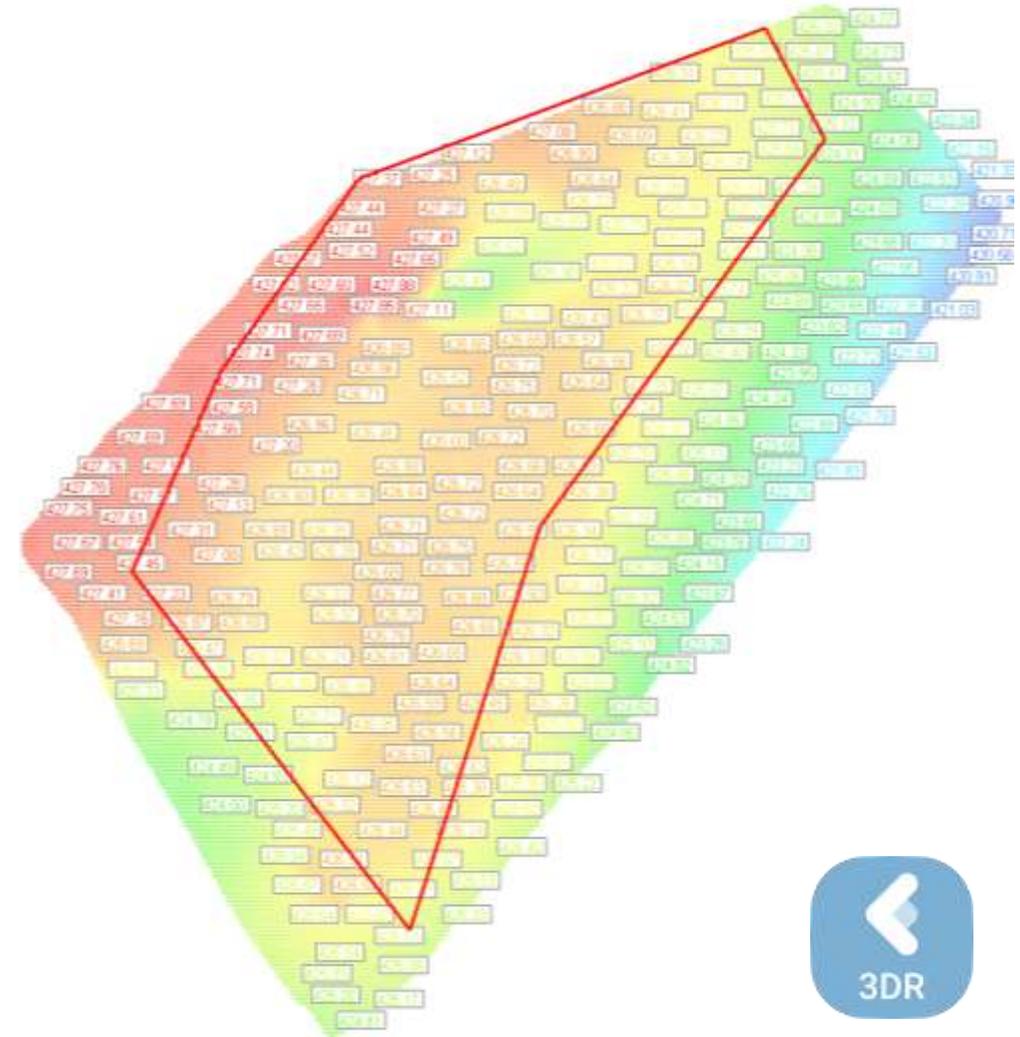


PROJET «DÉBARCADÈRE»

NUAGE DE POINTS

Analyse de fond et calcul de volume
à extraire

- Nuage de points des mesures
- Nuage de profondeur offset 429.16 m = niv. jour
- Nuage avec altitudes du fond lacustre

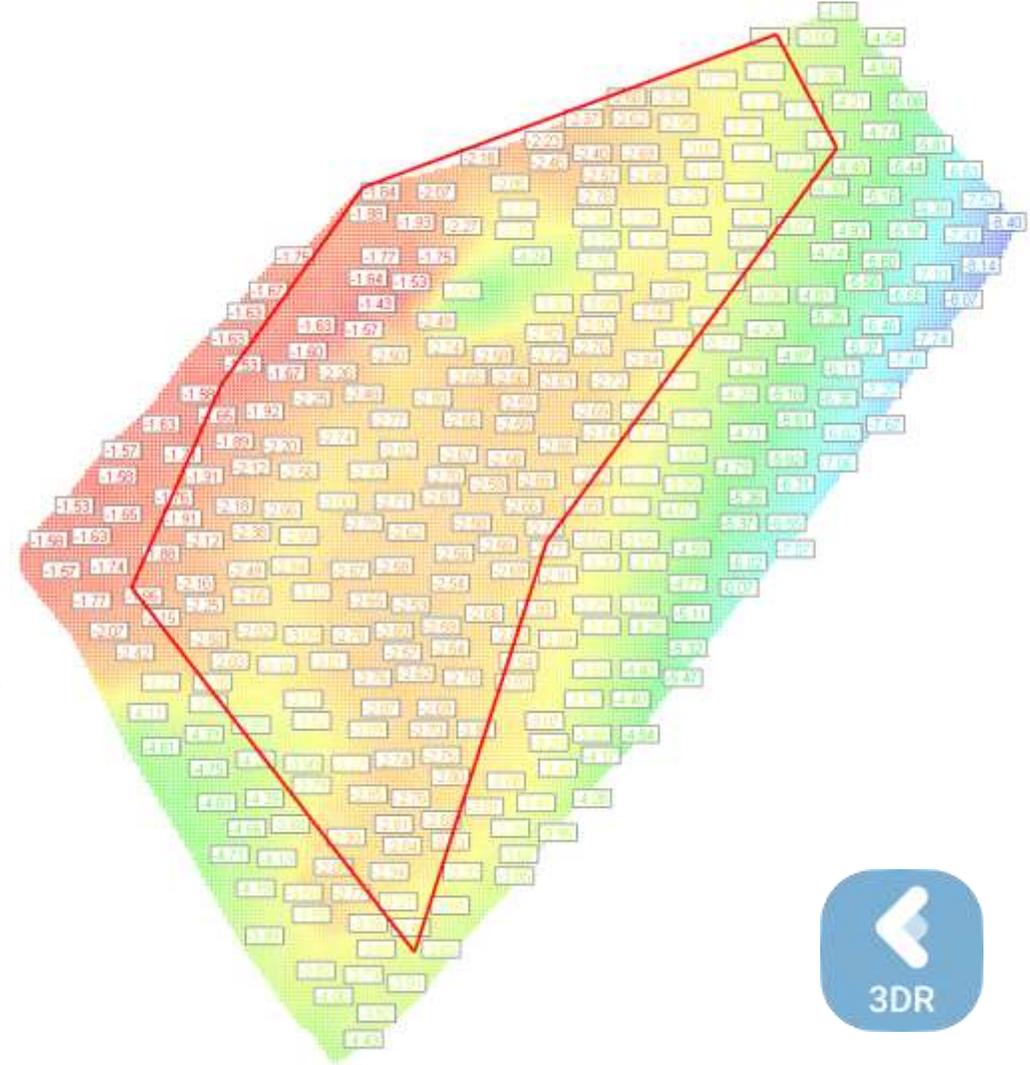


PROJET «DÉBARCADÈRE»

NUAGE DE POINTS

Analyse de fond et calcul de volume
à extraire

- Nuage de points des mesures
- Nuage de profondeur offset 429.16 m = niv. jour
- Nuage avec altitudes du fond lacustre
- Nuage de profondeur offset 429.30 m = niv. moyen



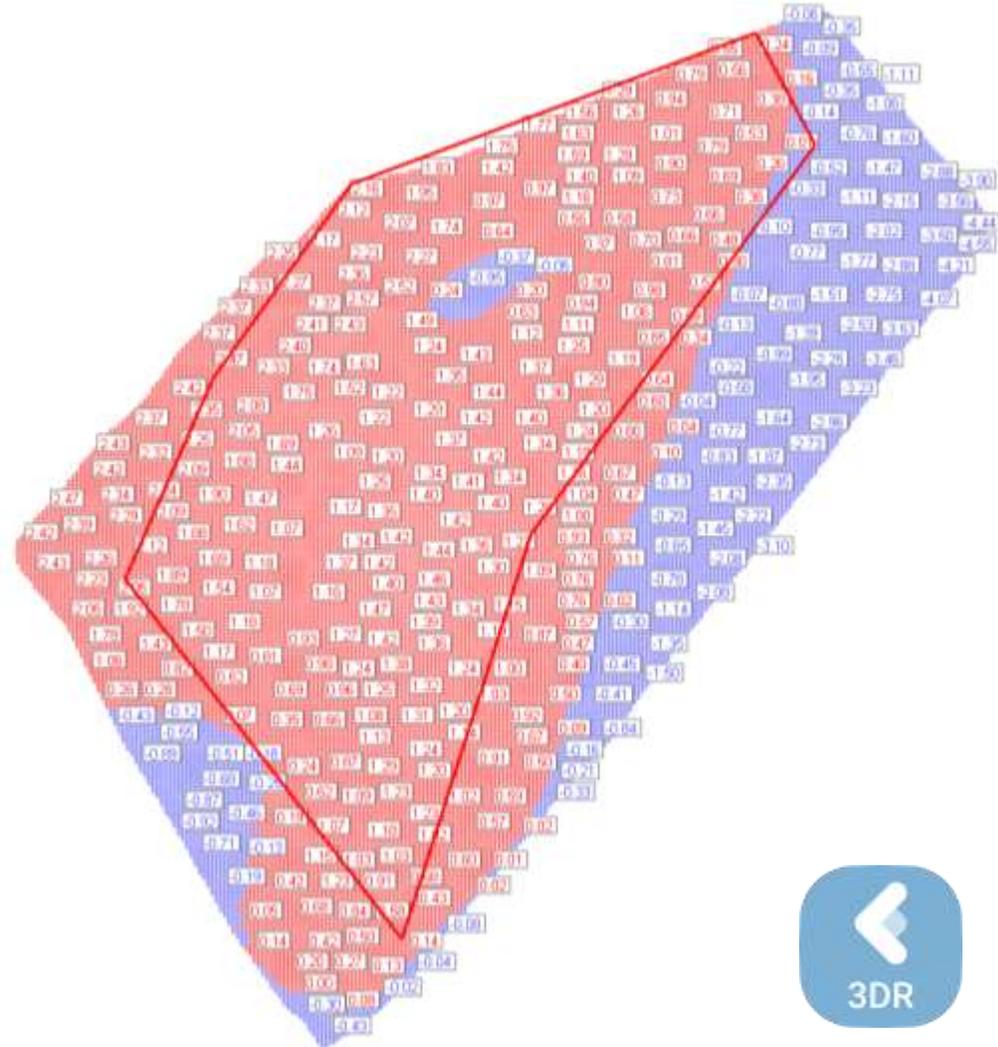
PROJET «DÉBARCADÈRE»

NUAGE DE POINTS

Analyse de fond et calcul de volume à extraire

- Nuage de points des mesures
- Nuage de profondeur offset 429.16 m = niv. jour
- Nuage avec altitudes du fond lacustre
- Nuage de profondeur offset 429.30 m = niv. moyen
- Nuage déblai offset 425.30 m = niv. moyen - 4m

- 4m 18'103 m³



PROJET «DÉBARCADÈRE»

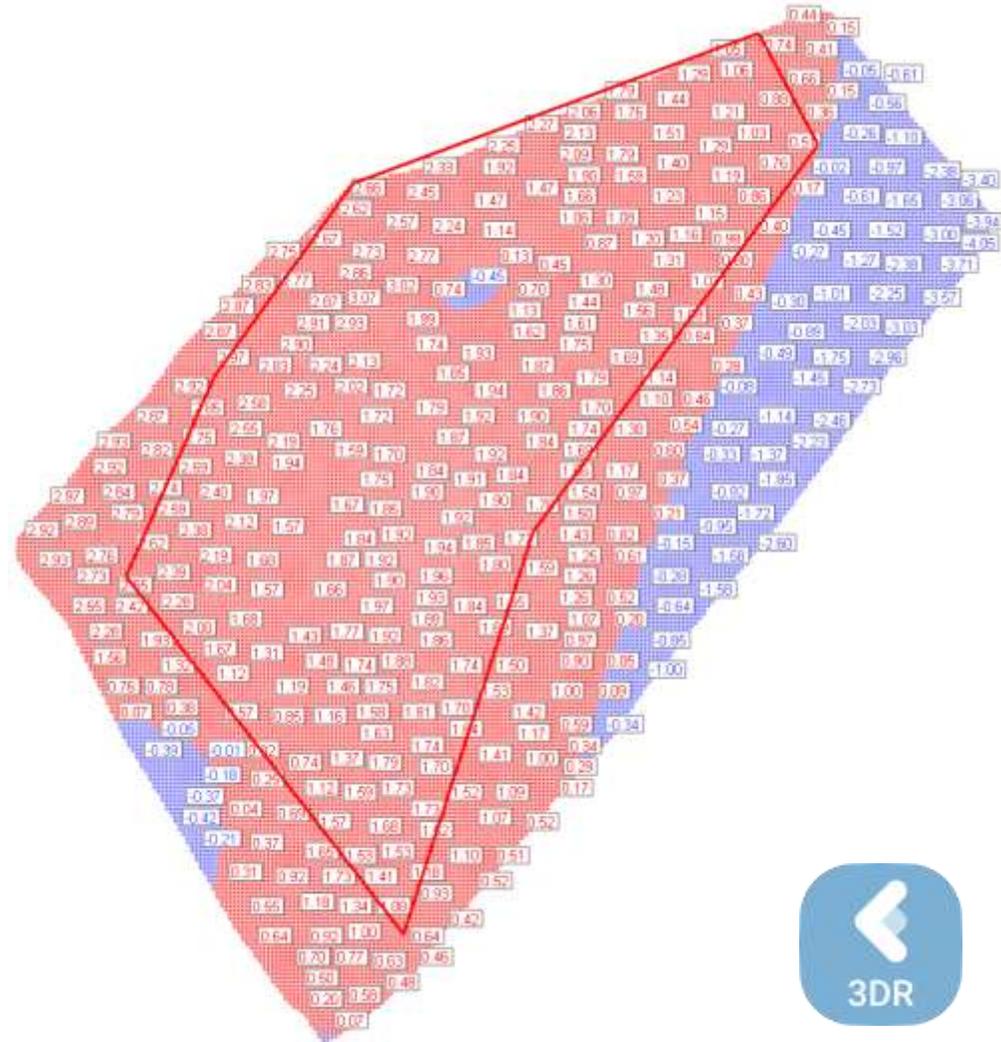
NUAGE DE POINTS

Analyse de fond et calcul de volume à extraire

- Nuage de points des mesures
- Nuage de profondeur offset 429.16 m = niv. jour
- Nuage avec altitudes du fond lacustre
- Nuage de profondeur offset 429.30 m = niv. moyen
- Nuage déblai offset 425.30 m = niv. moyen - 4m
- Nuage déblai offset 424.80 m = niv. moyen - 4.5m

- 4m = 18'103 m³

-4.5m = 25'572 m³



PROJET «DÉBARCADÈRE»

NUAGE DE POINTS

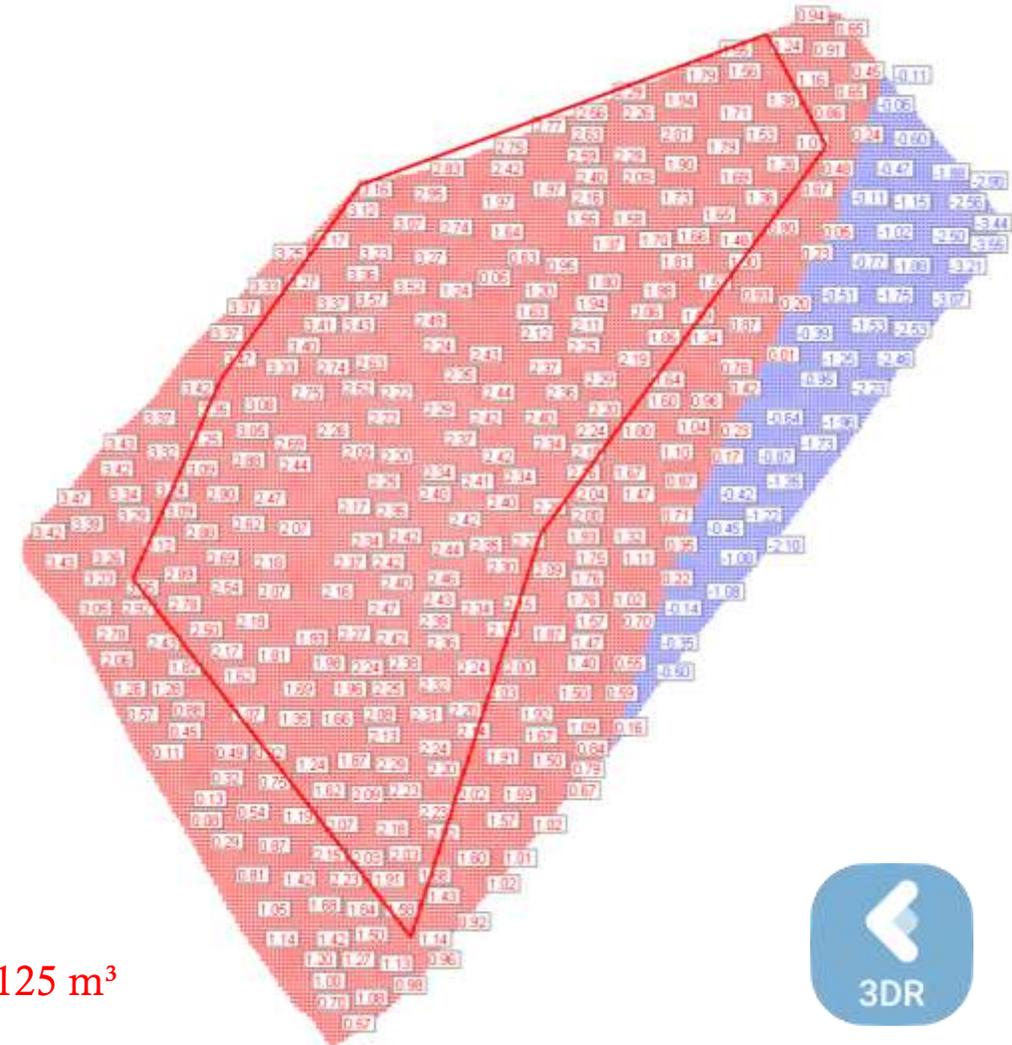
Analyse de fond et calcul de volume à extraire

- Nuage de points des mesures
- Nuage de profondeur offset 429.16 m = niv. jour
- Nuage avec altitudes du fond lacustre
- Nuage de profondeur offset 429.30 m = niv. moyen
- Nuage déblai offset 425.30 m = niv. moyen - 4m
- Nuage déblai offset 424.80 m = niv. moyen - 4.5m
- Nuage déblai offset 424.30 m = niv. moyen - 5m

$$-4m = 18'103 \text{ m}^3$$

$$-4.5m = 25'572 \text{ m}^3$$

$$-5m = 33'125 \text{ m}^3$$



PROJET «EMBOUCHURE DE LA BROYE SALAVAUZ - DGE»

TRAVAUX HIVER 2017-2018

Suivi de l'évolution de la renaturation



PROJET

«EMBOUCHURE DE LA BROYE SALAVAUZ - DGE»

Suivi de l'évolution de la renaturation

septembre 2017 «Avant-travaux»

- Photogrammétrie
 - ✓ Orthophoto
 - ✓ MNT



PROJET

«EMBOUCHURE DE LA BROYE SALAVAUUX - DGE»

Suivi de l'évolution de la renaturation

avril 2018 «Après-travaux»

- Photogrammétrie
 - ✓ Orthophoto
 - ✓ MNT



PROJET

«EMBOUCHURE DE LA BROYE SALAVAUZ - DGE»

Suivi de l'évolution de la renaturation

Fin 2020 «1^{er} suivi»

- Photogrammétrie
 - ✓ Orthophoto
 - ✓ MNT
- Bathymétrie
 - ✓ MNT lacustre



PROJET

«EMBOUCHURE DE LA BROYE SALAVAUZ - DGE»

Suivi de l'évolution de la renaturation

Fin 2021 «2^{ème} suivi»

- Photogrammétrie
 - ✓ Orthophoto
 - ✓ MNT
- Bathymétrie
 - ✓ MNT lacustre



PROJET

«EMBOUCHURE DE LA BROYE SALAVAUZ - DGE»

Suivi de l'évolution de la renaturation

Fin 2022 «3^{ème} suivi»

- Photogrammétrie
 - ✓ Orthophoto
- LiDAR
 - ✓ MNT
- Bathymétrie
 - ✓ MNT lacustre



PROJET

«EMBOUCHURE DE LA BROYE SALAVAUZ - DGE»

Suivi de l'évolution de la renaturation

Fin 2023 «4^{ème} suivi»

- Photogrammétrie
 - ✓ Orthophoto
- LiDAR
 - ✓ MNT
- Bathymétrie
 - ✓ MNT lacustre



PROJET

«EMBOUCHURE DE LA BROYE SALAVAUZ - DGE»

Suivi de l'évolution de la renaturation

Fin 2024 «5^{ème} suivi»

- Photogrammétrie
 - ✓ Orthophoto
- LiDAR
 - ✓ MNT
- Bathymétrie
 - ✓ MNT lacustre

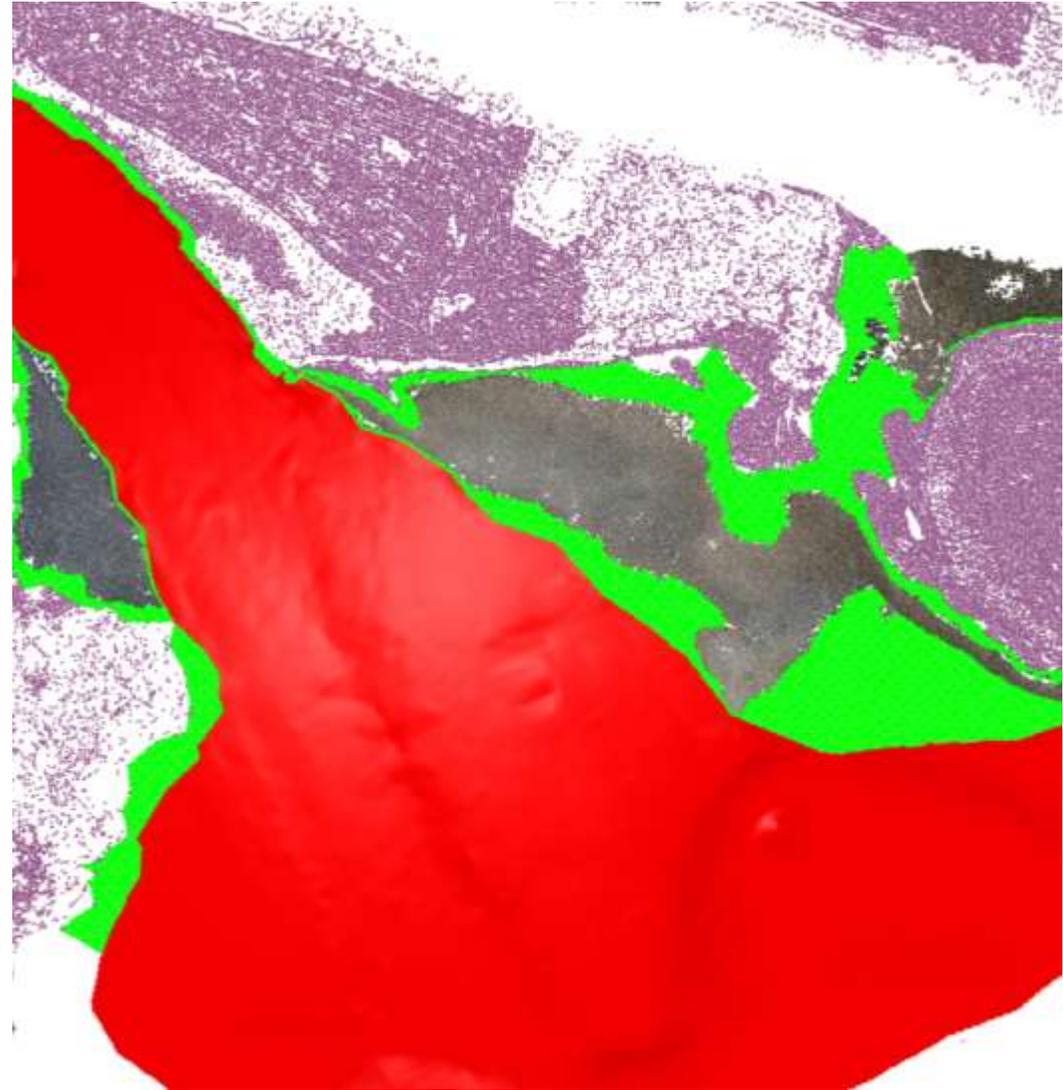


PROJET

«EMBOUCHURE DE LA BROYE SALAVAUZ - DGE»

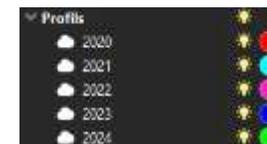
Technique acquisition

- Bathymétrie
 - ✓ Dès 50 à 70 cm de profondeur
- LiDAR
 - ✓ Aucune pénétration dans l'eau
- Photogrammétrie
 - ✓ Eau claire et peu profonde (~20 cm)
- Interprétation approximative
 - ✓ Interpolation entre 20 cm et 50-70 cm

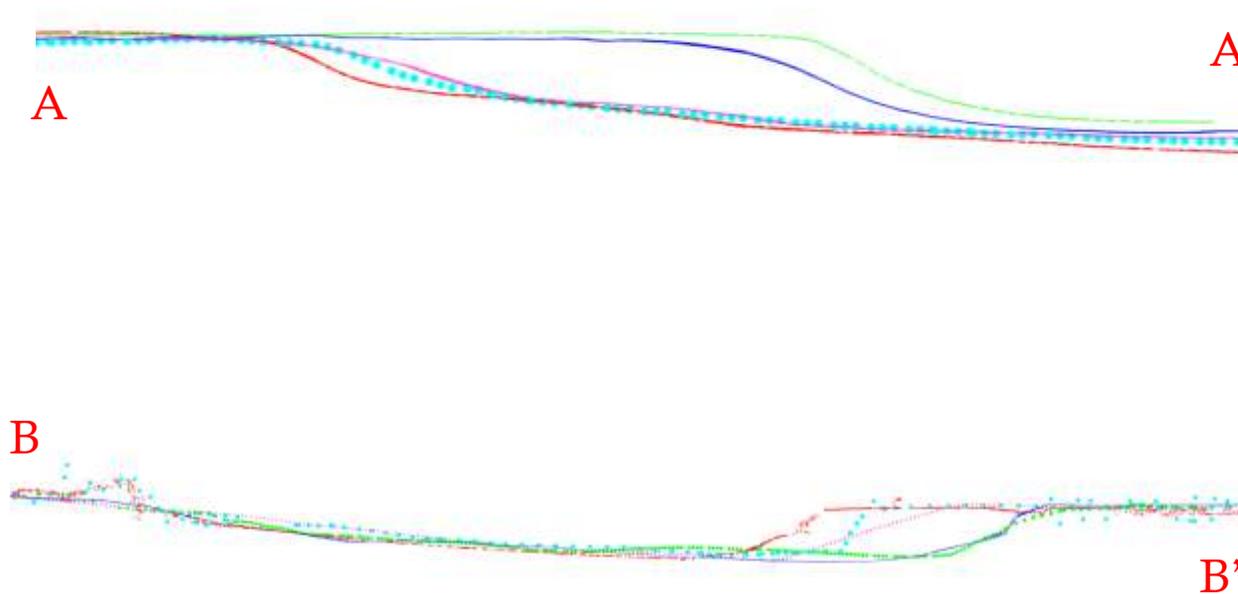
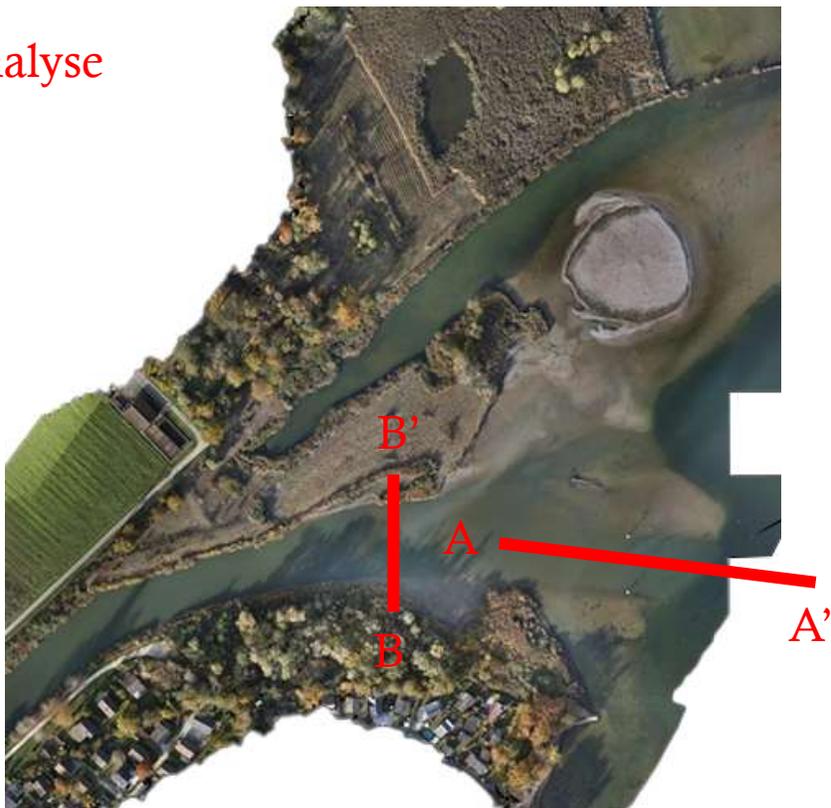


PROJET

«EMBOUCHURE DE LA BROYE SALAVAUZ - DGE»



Analyse



MERCI pour votre attention

Questions ?