

RAPPORT THESEE

2018

André Lorin

Sommaire :

Plan de situation

Moyens mis en oeuvre

Techniques

Humains

Mode opératoire

Magnétométrie

Pénétrateur de sédiments

Nota

Magnétométrie

Profils effectués

Analyse et résultats

Géophysique – Pénétrateur de sédiments

Profils effectués

Analyse et résultats

Performances du pénétrateur de sédiment pour cette étude

Traitements complémentaires possibles

Conclusions et remarques

Déroulement des opérations

Date

Profils effectués

Pannes

Valeur des équipements et moyens mis en oeuvre

Données numériques

Annexes

Abaque à trois entrées distance/anomalie/masse ferreuse

Documentations et liens

Magnétomètre

Explorer

Pénétrateur de sédiment

Stratabox

Navigation et acquisition

Logiciel Hypack

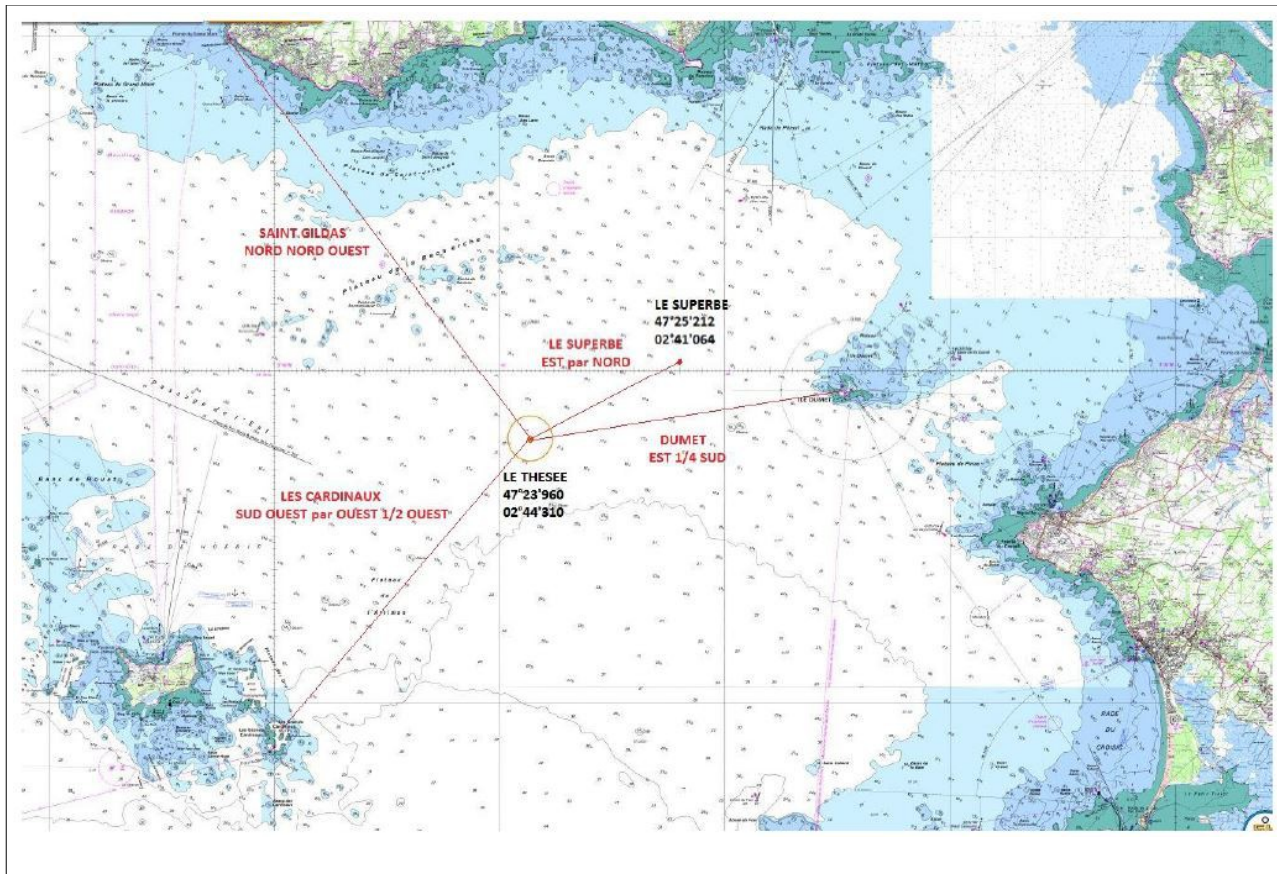
Positionnement DGPS

Hémisphère

Représentations graphiques

Logiciel Surfer

Plan de situation



Fichier : Carte de la position théorique du Thésée Clément.JPG

Autorisation DRASSM :

Position : 47°23,960' N / 002°44,310' W

Moyens logistiques et mode opératoire :

Personnels

Chef de mission : André Lorin

Surveyor : Hervé Blanchet

Capitaine : Gildas Gouarin

Aide à la manoeuvre :

Navire

Type : Targa

Nom :

Magnétométrie

Explorer de chez Marine Magnetics

Le magnétomètre est tracté à 15 mètres . Les corrections d'offset latérales et longitudinales sont appliquées.

La profondeur d'immersion de l'ordre de 5 mètre est enregistrée pour chaque mesure grace au capteur de pression.

Pénétrateur de sédiment

Stratabox de chez Syqwest Inc

Le pavillon est installé sur le côté babord du navire, avec l'antenne du DGPS fixée en haut de sa perche. Il est immergé à 1,50 mètre.

Les mesures ne sont pas corrigées de l'offset d'immersion.

Nota

Ce rapport "papier" est aussi fourni sous forme numérique ainsi que toutes les représentations référencées par leur nom de fichier et autres planches sont sur le CD accompagnant le dit document "papier".

L'ensemble des données acquises (navigation, magnétométrie, géophysique) sont aussi sur le CD.

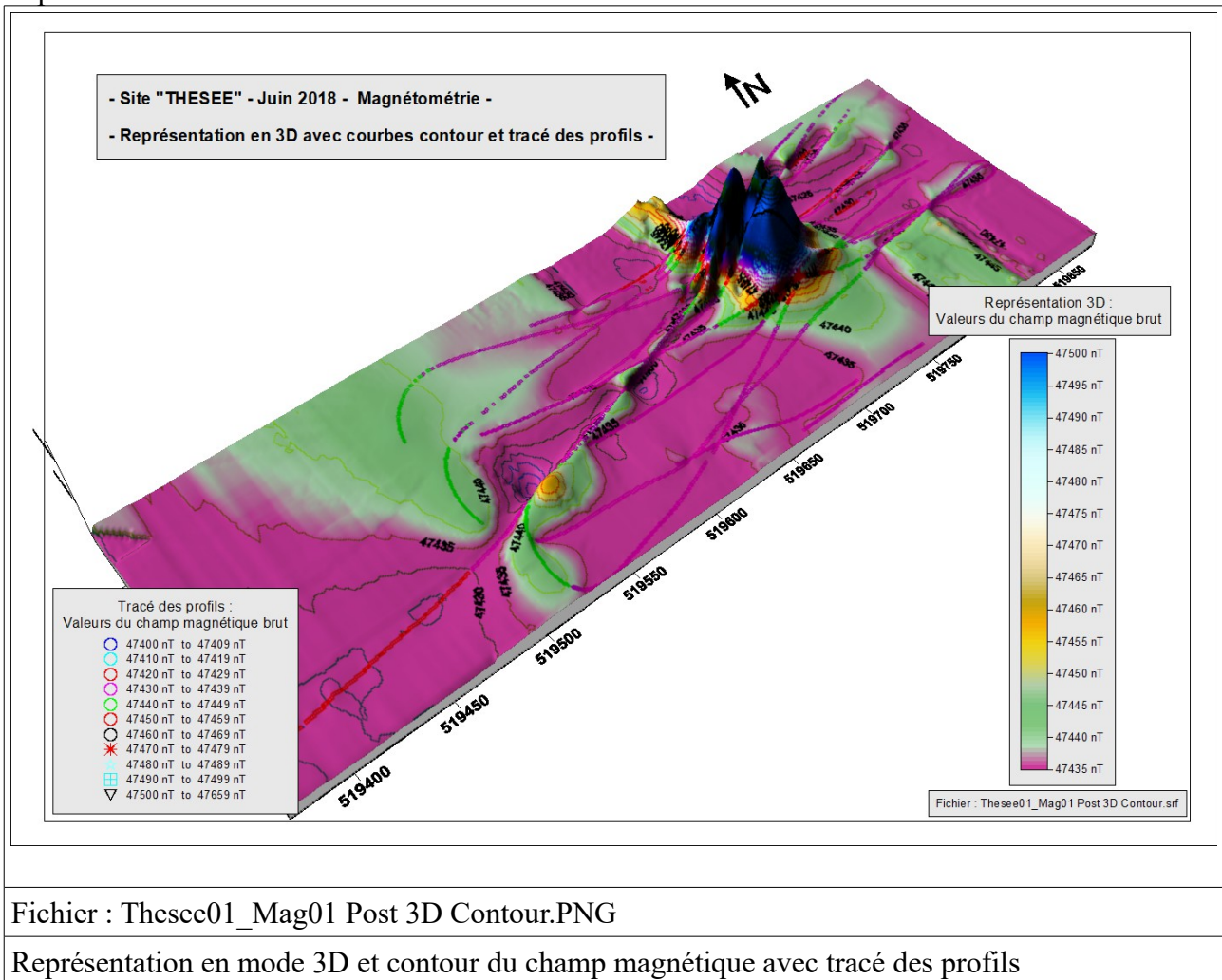
Les données de navigation et de magnétométrie sont directement exploitables par le logiciel Hypack

Les données de géophysique :

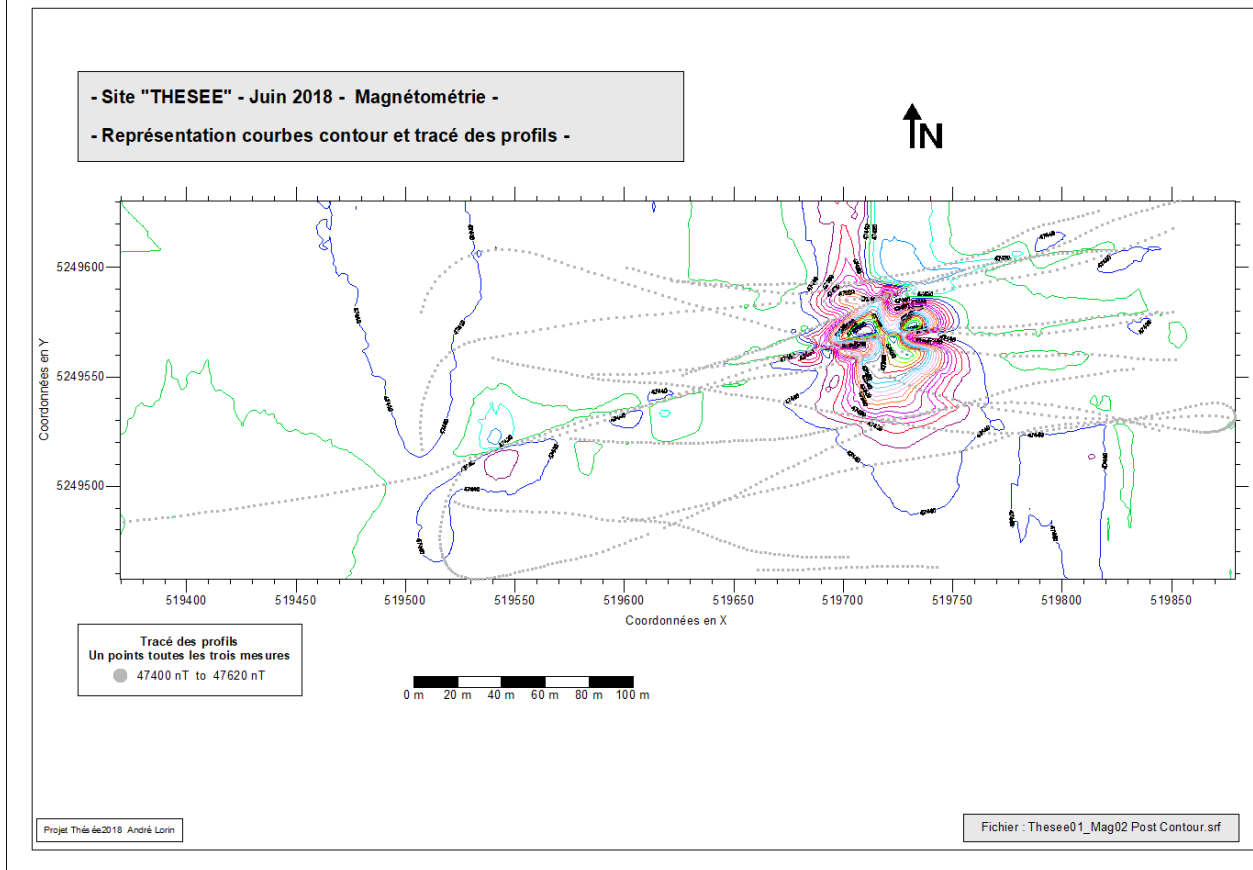
- en format "propriétaire" ODC sont exploitables par le logiciel Stratabox.
- en format SEGYS sont exploitables par des logiciels classiques spécifiques.

Les données ont été acquises le 17 juin 2018 et ont été compilées avec les données Stratabox acquises à partir du navire du DRASSM (André Malraux) en 2012. (quatre profils).

Représentation en mode 3D



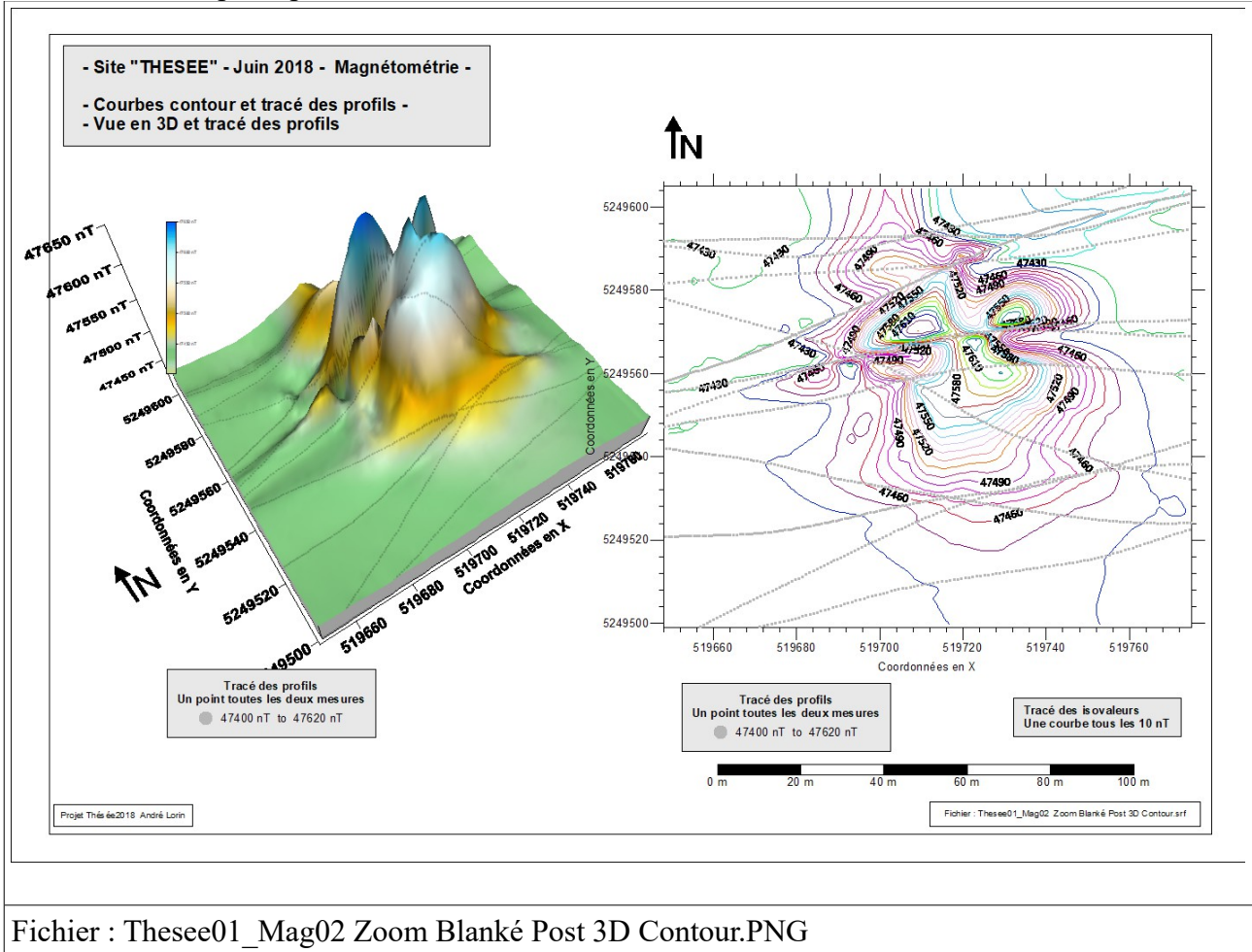
Plan en 2D : Carte contour



Fichier : Thesee01_Mag02 Post Contour.PNG

Carte contour avec tracé des profils.

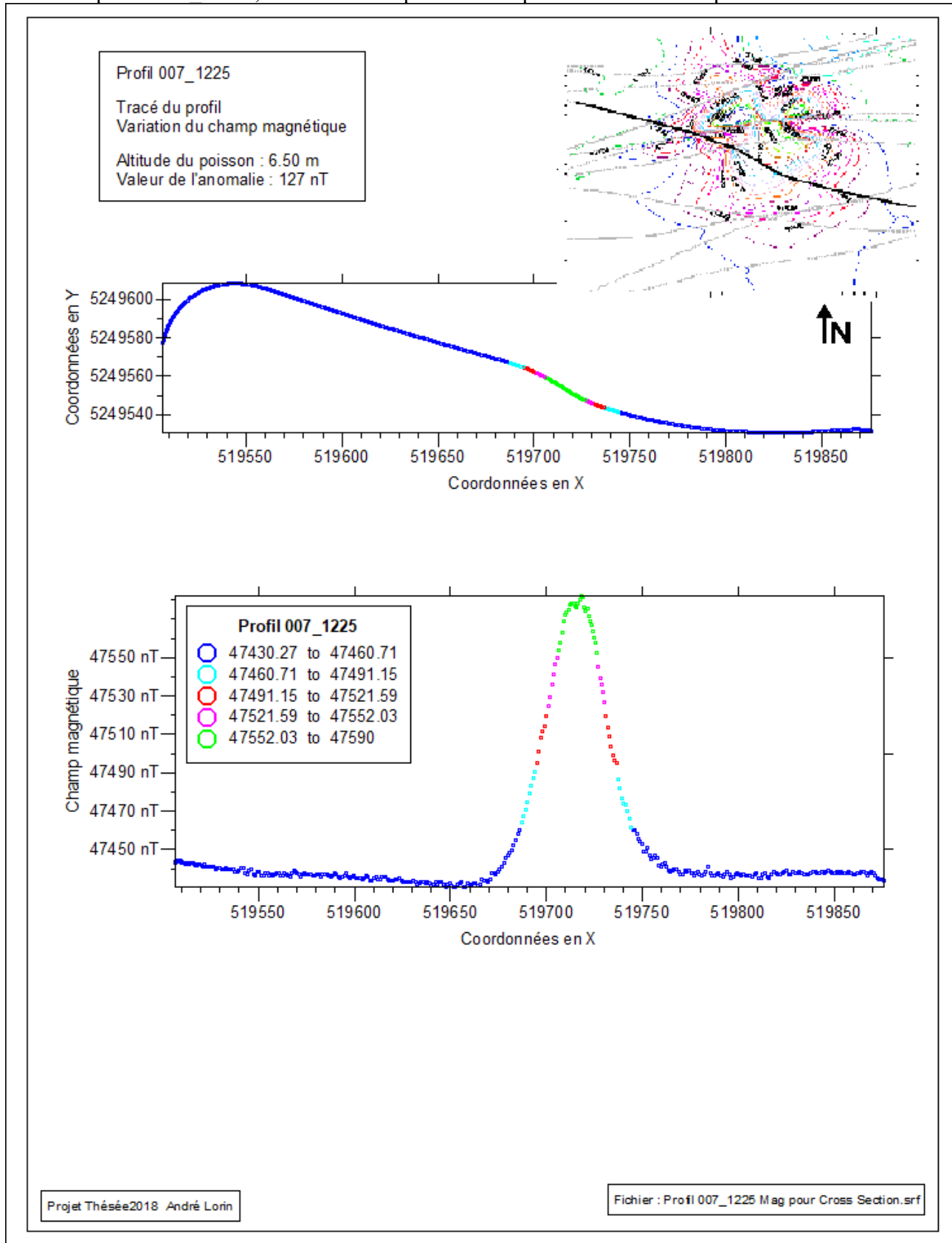
Etude de la zone principale



Fichier : These01_Mag02 Zoom Blanké Post 3D Contour.PNG

Détermination de la masse ferreuse détectée

Etude du profil 007 1225 , son nom est repéré en noir plus accentué sur la planche ci-dessous.



La variation du champ magnétique est de 127 nanoteslas à une altitude de 16,50 mètres. Cela

correspond à une masse de fer d'environ 10 tonnes.
c.f. l'abaque "masse/distance" en annexe

L'ensemble des autres profils montrent globalement les mêmes valeurs de variation du champ magnétique.

Quatre zones fort contigües montrent qu'une masse ferreuse importante est présente, peut-être un ensemble disparate d'objets.

Le maximum se situe aux coordonnées suivantes :

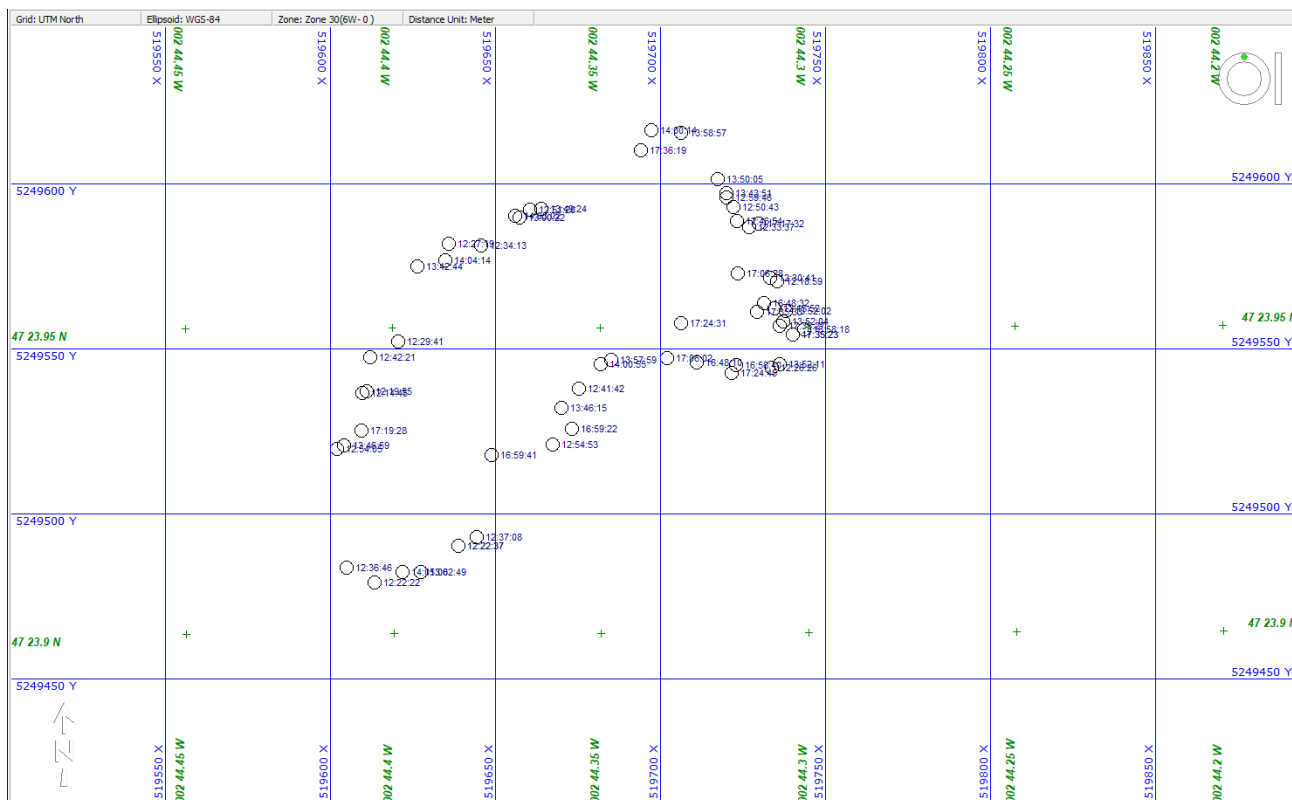
X : 519713

Y : 5249568

Lat : 47°23,956 'N

Long : 02°44,325' W

Enveloppe des limites des niveaux (layers) principaux :



Fichier : Hypack écran Strata Limites layer principal.PNG

Extrémités seules des layers

Au vu des sections acquises avec le pénétrateur, nous arrivons à une "enveloppe" qui représenterait la forme et la position de l'anomalie.

Orientation : NE/SW sur une longueur de 160 mètres pour une largeur de 55 mètres.

Enfouissement : entre 0,40 m et 1,60 m.

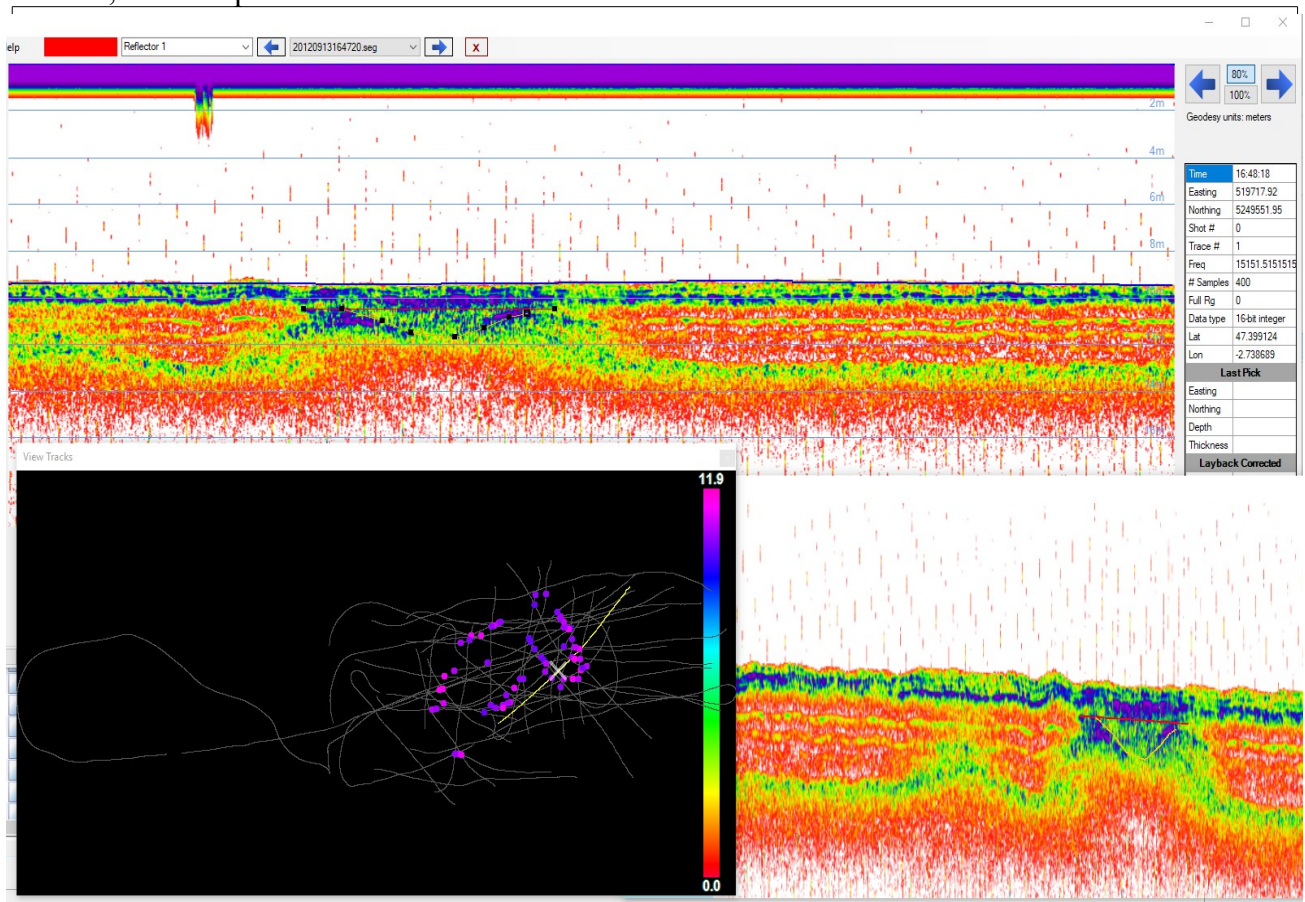
Epaisseur : entre 0,80 à 4,50 m.

Sur la partie Est, les niveaux sont beaucoup plus marqués, et les variations du champ magnétique sont aussi à ces endroits les plus significatifs.

La superposition des résultats du magnétomètre et du pénétrateur montre ceci .

Profil intéressant 01

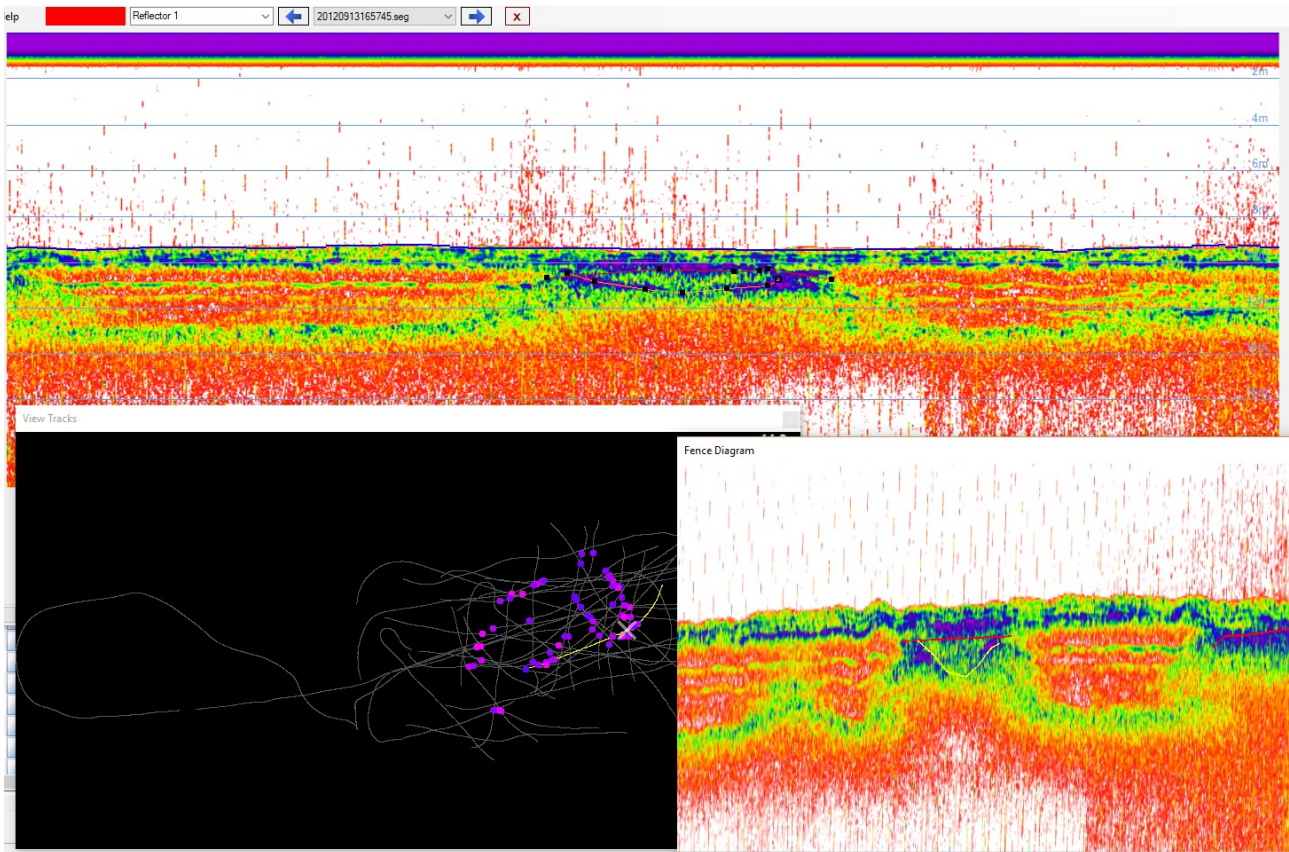
Section, tracé du profil et fence



Fichier : Coupe Fence STR 164720 2012.PNG

Cibles : 16:48:10 et 16:48:32 Points violet

Profil intéressant 02
Section, tracé du profil et fence



Fichier : Coupe Fence STR 165745 2012.PNG

Cibles : 16:58:18 et 16:58:40 Points vert

Intersections de profils

<p>Fichier : Hypack écran Pour Fence 02 quatre profils.PNG</p>	<p>Fichier : Fence quatre profils.PNG</p>
<p>Reflector 164720 Cibles : 16:48:10 et 16:46:32 Points violet</p> <p>Reflector 124939 Cibles : 12:50:43 et 12:49:24</p> <p>Reflector 135128 Cibles : 13:52:02 et 13:52:11</p> <p>Reflector 140405 Cibles : 14:04:14 et 14:05:06</p>	

Conclusions

La principale zone anormale tant pour la magnétométrie (point vert centré nommé MAGNETOMETRIE) que pour l'analyse au pénétrateur de sédiments (croix orange nommé Centre Sub-Bottom) se situe dans un cercle de 20 mètres de rayon dont le centre est aux coordonnées suivantes :

X : 519729.13
Y : 5249555.01

Latitude : 47°23.949' N
Longitude : 02° 44.312' W

Le "point rouge" :

Cible : 12:26:38 Point rouge

Coordonnées :

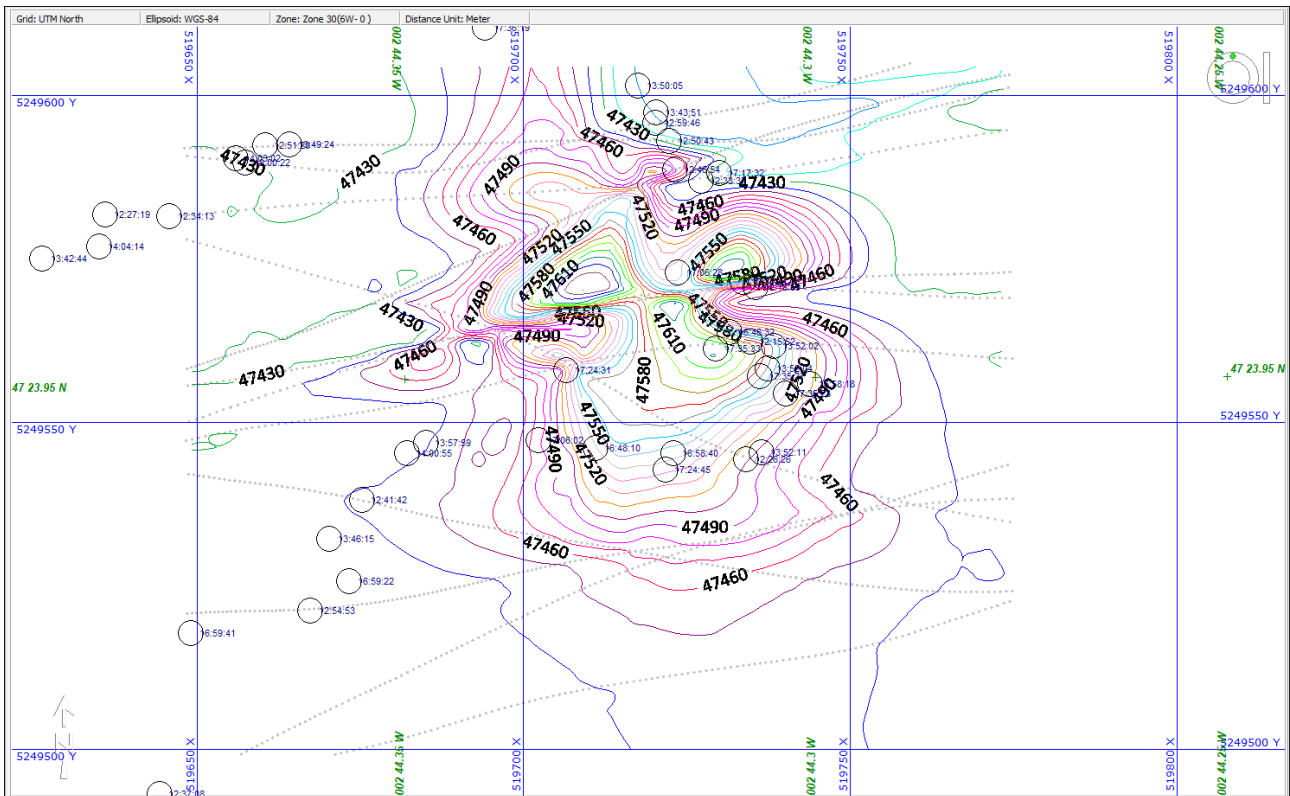
X : 519714,05
Y : 5249554,69

Lat : 47°23,949' N
Long : 02°44,324' W

Pour mémoire la zone anormale en magnétométrie (point vert) était centrée en :

X : 519713
Y : 5249568

Lat : 47°23,956 'N
Long : 02°44,325' W



Fichier : Hypack écran Zoom_Est Mag_contour et Strata_layer.PNG

Ces informations sont reprises dans les planches ci-dessous :

Nous retrouvons :

- les points colorisés
- les cibles correspondants aux extrémités des anomalies pour chacun des profils

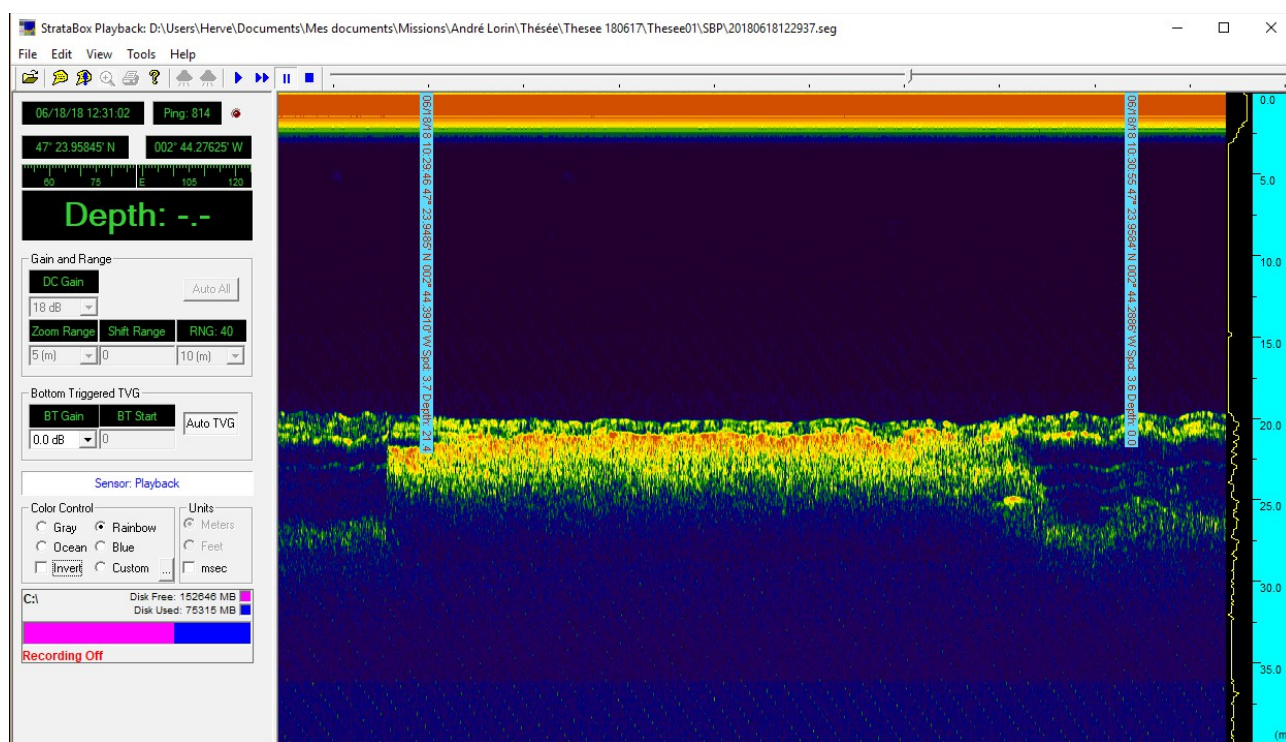
Avec les courbes de magnétisme

L'enveloppe de l'anomalie a un forme ovoïde d'environ 160 mètres de long orientée au 040° / 220° sur 50 mètres de large.
L'anomalie se situe globalement entre 0,80 à 3,5 mètres sous le sédiment.

Performances du pénétrateur de sédiment pour cette étude :

Le pénétrateur a été capable de localiser des niveaux jusqu'à 5,50 mètres sous le sédiment. (Profil 122937), comme nous le voyons ci-dessous dans cette copie d'écran lors de l'acquisition des mesures.

Point particulier_01	losange rouge
Enfouissement : 5,30 m	
Coordonnées :	
X : 519733,34	Latitude : 47°23,958' N
Y : 5249571,57	Longitude : 02°44.309' W



Fichier : Ecran Stratabox acquisition 122937.PNG

Traitements complémentaires possibles :

L'utilisation de logiciels spécifiques tels que SonarWiz ou le traitement par des sociétés très spécialisées (Tellus Environnement) pourrait très sensiblement améliorer la discrimination des détections, en particulier en produisant des tomoseis sur l'ensemble de l'enveloppe.

Déroulement des opérations

Date : 17 juin 2018

Port de départ / retour : Le Crouesty
Installation, mise en oeuvre : 1h
Départ :
Retour :
Désinstallation : 1h

Profils effectués

Magnétométrie : 4,100 kilomètres
Line Distance Report: EDT0618_M1.LOG
Project: Thesee01.ini

004_1212.M1	492 Meters
005_1218.M1	475 Meters
006_1222.M1	242 Meters
007_1225.M1	397 Meters
008_1229.M1	269 Meters
009_1232.M1	385 Meters
010_1236.M1	259 Meters
011_1238.M1	451 Meters
012_1245.M1	208 Meters
013_1249.M1	241 Meters
014_1253.M1	261 Meters
015_1258.M1	226 Meters
016_1302.M1	105 Meters
017_1310.M1	85 Meters

Total Lines: 14 4097 Meters

Géophysique : 7,200 kilomètres
Line Distance Report: EDT0618_ST1.LOG
Project: Thesee01.ini

003_1206.ST1	557 Meters
004_1212.ST1	490 Meters
005_1218.ST1	478 Meters
006_1222.ST1	240 Meters
007_1225.ST1	397 Meters
008_1229.ST1	267 Meters
009_1232.ST1	382 Meters
010_1236.ST1	258 Meters
011_1238.ST1	460 Meters
012_1245.ST1	205 Meters
013_1249.ST1	239 Meters
014_1253.ST1	260 Meters
015_1258.ST1	224 Meters
016_1302.ST1	102 Meters
017_1310.ST1	269 Meters
018_1337.ST1	324 Meters
019_1342.ST1	192 Meters
020_1345.ST1	210 Meters
021_1348.ST1	181 Meters
022_1351.ST1	108 Meters
023_1353.ST1	125 Meters
024_1355.ST1	81 Meters
025_1357.ST1	164 Meters
026_1400.ST1	162 Meters
027_1403.ST1	154 Meters
028_1406.ST1	211 Meters

029_1410.ST1	102 Meters
030_1412.ST1	122 Meters
031_1414.ST1	182 Meters
001_1416.ST1	146 Meters

Total Lines: 30 7292 Meters

Pannes :

En fin de matinée, le magnétomètre est tombé en avarie et seul le pénétrateur de sédiments a pu être utilisé ensuite.

Ceci étant, les profils effectués ont permis de bien définir la position de l'épave. Les profils complémentaires au pénétrateur ont validé ceci.

Remarques

Il est fort dommage que les contraintes administratives imposées par le DRASSM ne nous aient pas permis d'effectuer d'autres mesures quelques jours ou semaines par la suite.

La disponibilité des moyens tant matériels qu'humains sont liées aux contraintes des uns et des autres (bénévolat), et aussi aux contraintes de la météo. La lourdeur administrative, pas bien comprise à notre niveau, handicape ce genre d'opération.

Valeur HT des principaux équipements et moyens mis en oeuvre :

- Magnétomètre	15,000€
- Pénétrateur de sédiments	12,000 €
- Positionnement DGPS	4,000 €
- Logiciel Hypack Max	8,000€
- Logiciel Surfer	2,000 €
- Ordinateurs	2,000€
- <u>Navire (consommables)</u>	<u>1,000€</u>
Total HT	44,000€
- Total TTC	52,800 €

Données numériques

L'ensemble de ces données (fichiers et datas) appartient au Chef de Projet, Monsieur André Lorin, tel que cité dans l'autorisation du DRASSM.

Ces données sont fournies au DRASSM pour information et toute utilisation de ces dernières ne sont autorisées qu'après l'accord écrit de Monsieur André Lorin.

En aucunes manières elle ne peuvent faire l'objet de parution, éditions ou autre transmissions sans l'aval de Monsieur Lorin.

Dossier Thésée01

Projet Hypack Thésée01

Données de navigation

Données de magnétométrie

Dossier Thésée02

Répertoire SBP

Fichiers Stratabox

Format propriétaire ODC

Format SEGY

Fichier de ce rapport : 181130 Rapport Thésée2018 André Lorin.pdf

Dossier Pièces détachées

Ensemble des fichiers et renseignements pertinents pour la fabrication du rapport, avec les copies d'écran correspondant aux profils les plus significatifs.

Annexes

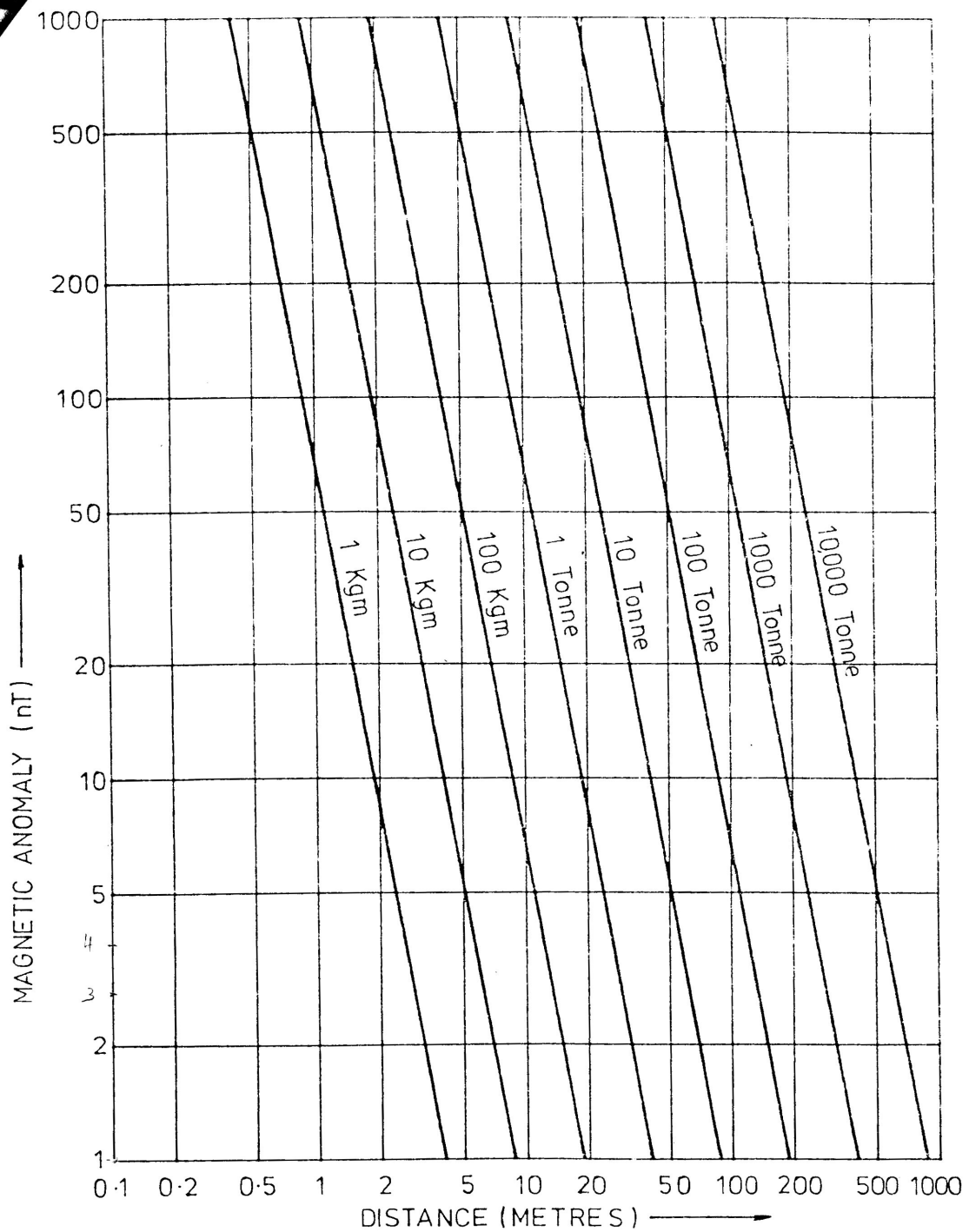


FIG. 1. ANOMALY vs DISTANCE FOR IRON OBJECTS

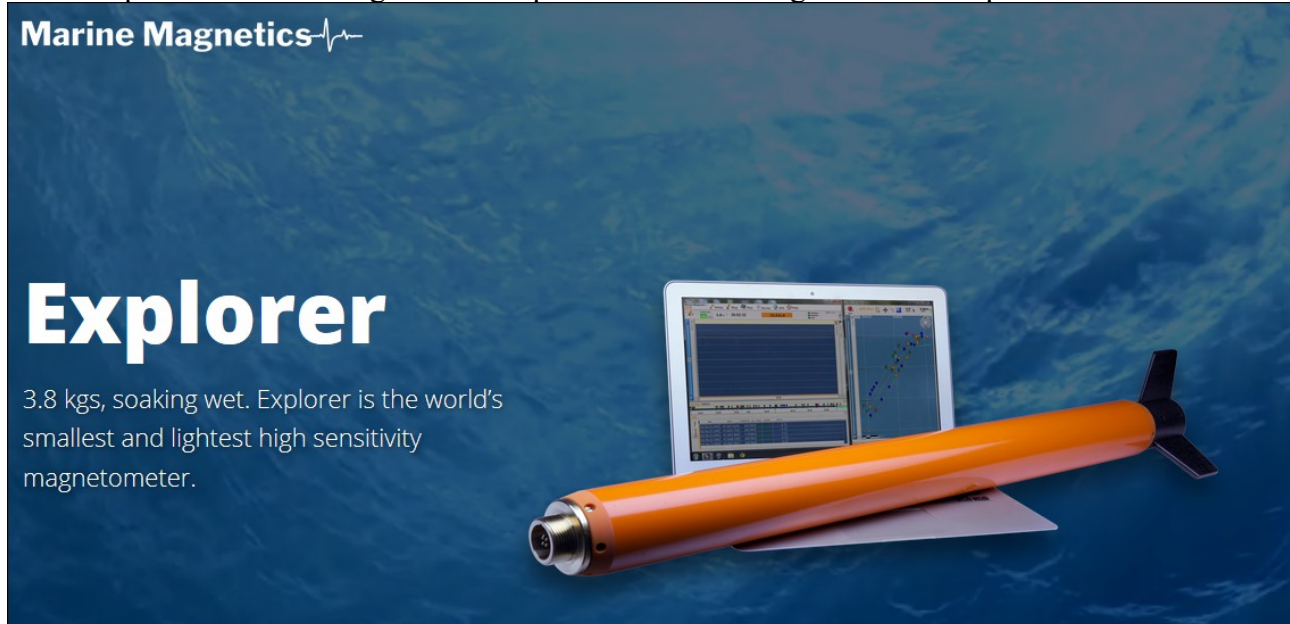
0,8 ³	0,9 ³	1,0 ³	1,1 ³	1,2 ³	1,3 ³	1,4 ³	1,5 ³	1,6 ³	1,7 ³	1,8 ³
0,512	0,73	1	1,33	1,72	2,2	2,7	3,37	4,1	4,9	5,8

Matériels utilisés

Magnétomètre

Explorer (Marine Magnetics)

Lien : <http://www.marinemagnetics.com/products/marine-magnetometers/explorer/>



PERFORMANCE		MAGNETOMETER	
Operating Zones	NO RESTRICTIONS Explorer will perform exactly according to spec throughout the entire range	Length	86 cm (33.75 in)
Absolute Accuracy	0.1 nT	Diameter	6 cm (2.875 in)
Sensor Sensitivity	0.02 nT	Weight in Air	3.8 kg (8.5 lbs)
Counter Sensitivity	0.001 nT	Weight in Water	1.2 kg (2.6 lbs)
Resolution	0.001 nT	TOW CABLE	
Dead Zone	NONE	Conductors	Four + Shield
Temperature Drift	NONE	Breaking Strength	2,500 kg (5,500 lbs)
Power Consumption	2 W	Outer Diameter	1 cm (0.4 in)
Range	18,000 nT to 120,000 nT	Weight in Air	122 g/m (8 lb/100 ft)
Gradient Tolerance	Over 10,000 nT/m	Weight in Water	24 g/m (2 lb/100 ft)
Sampling Range	4 Hz – 0.1 Hz		
Communications	RS-232, 9600 bps		
Power Supply	9-30 VDC or 100-240 VAC		

Pénétrateur de sédiment :

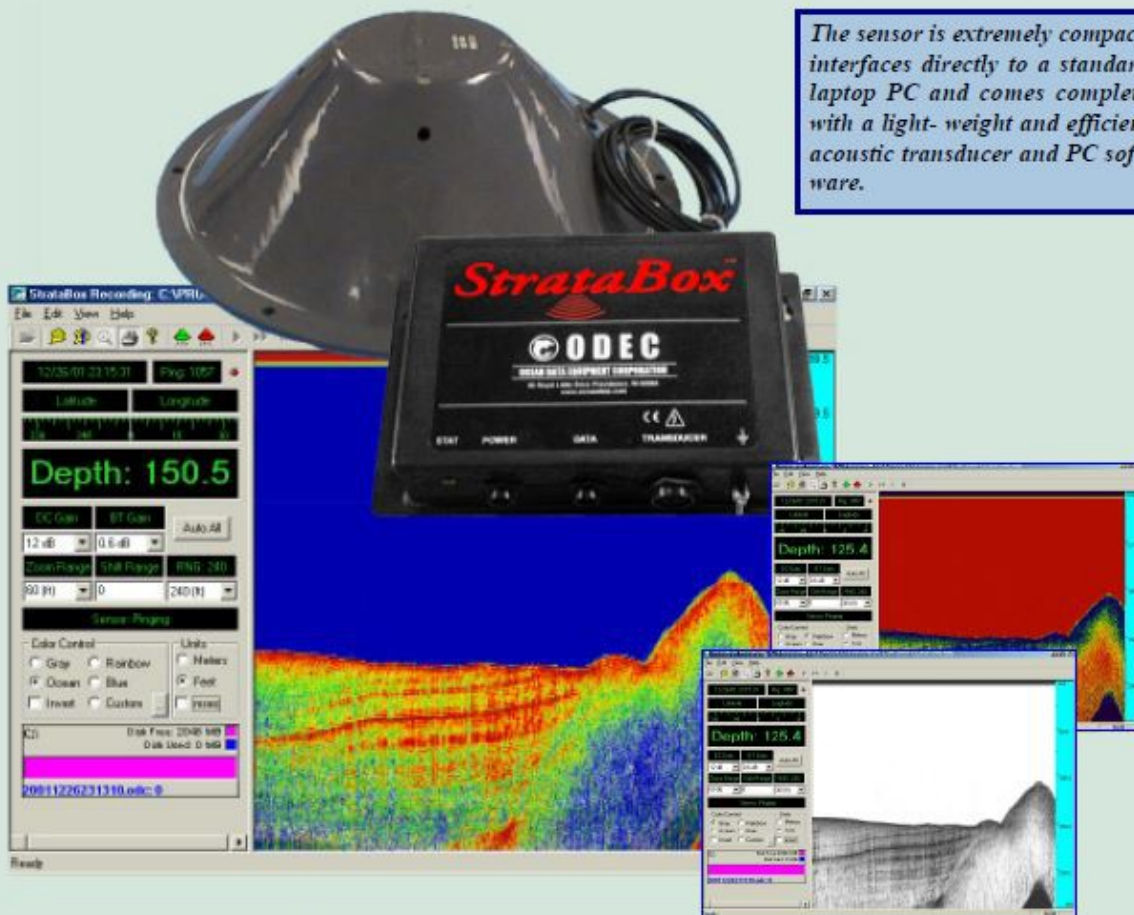
Stratabox (Syqwest Inc)

Lien : <https://www.syqwestinc.com/products/sub-bottom-profilers/stratabox-3510>

StrataBox™ Marine Geophysical Instrument

The StrataBox™ is a portable high-resolution marine sediment imaging instrument capable of delivering 6 cm of marine sediment strata resolution with bottom penetration of up to 40 meters. It is designed exclusively for inshore and coastal geophysical marine survey up to 150 meters of water depth.

The sensor is extremely compact, interfaces directly to a standard laptop PC and comes complete with a light-weight and efficient acoustic transducer and PC software.



Extreme ease of use, portability, and cost efficiency make this device a perfect choice for shallow water marine geophysical applications

FEATURES

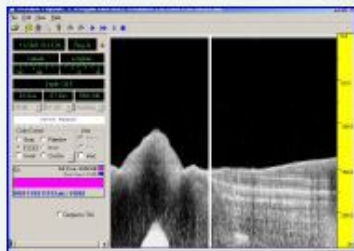
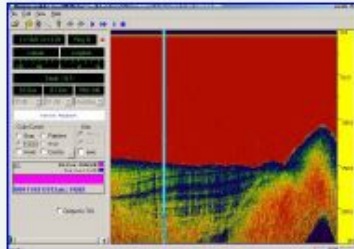
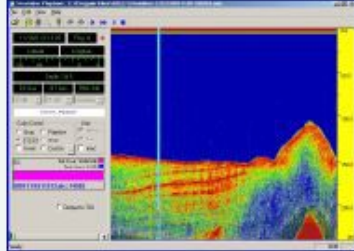
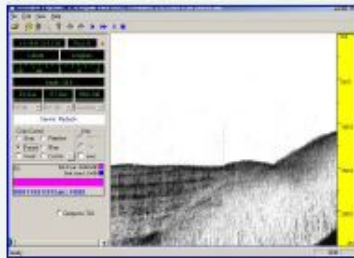
- ◆ Strata Resolution: 6 cm with up to 40 meters bottom penetration.
- ◆ Depth Accuracy: $\pm 0.5\%$
- ◆ Geographic Position Input, NMEA Compatible
- ◆ Hypack & HydroPro Compatible
- ◆ Data Storage & Playback
- ◆ Zoom Modes
- ◆ Event Marks
- ◆ Low Input Power

 OCEAN DATA EQUIPMENT CORPORATION

www.oceandata.com

SPECIFICATIONS

StrataBox - Marine Geophysical Instrument



All specifications subject to change without notice.

Units:	Feet or Meters
Depth Ranges:	0-15, 0-30, 0-60, 0-120, 0-240, 0-450 Feet. 0-5, 0-10, 0-20, 0- 40, 0- 80, 0-150 Meters. Millisecond Range-scale available in either Feet or Meters. Auto-ranging Modes in all units.
Shift Range:	0-450 feet in 1 foot increments 0-150 meters in 1 meter increments
Zoom Range:	15, 30, 60, 120, 240 feet 5, 10, 20, 40, 80 meters
Zoom Modes:	Bottom Zoom, Bottom Lock, Marker Zoom, GUI Zoom (Playback Only)
Display:	Normal Data, Zoom Data, Navigation, Depth, Command/Status Color Control for Data: 4 selections or Custom (User Input), Data Invert possible.
Strata Resolution:	6 cm with up to 40 Meters bottom penetration.
Depth Resolution:	0.1 foot, 0.1 meters.
Depth Accuracy:	±0.5%
Speed of Sound:	1500 Meters/Second or 4800 Feet/Second.
Navigation Input:	NMEA 0183, GLL, GGA, RMC, VTG, VHW, HDT. Selectable Baud Rate, RS-232 COM2.
StrataBox Interface:	Serial data, 57.6Kbaud, RS-422, COM1.
Printer Output:	Centronics (Parallel Port) interface to TDU Series Thermal Printers.
Shallow Water Operation:	< 2.5 meters; bottom type dependant
Transmit Rate:	Up to 10 Hz, depth and operator mode dependent.
Event Marks:	Manual or Periodic (selectable in 1 minute intervals)
Data File Storage:	Saves Depth, Navigation, and Graphic Data in ODEC format (Proprietary). Normal Data and Zoom Data stored is Pixel Data and can be played back and printed.
Data File Playback:	Files played back and printed at Normal or Rapid Advance Speed, with Pause and GUI Zoom available.
Frequency Output:	10 Khz.
Transmit Output Power:	300 Watts (Pulsed), 1000 Watts capable.
Input Power:	10-30 Volts DC, Nominal Power 8 watts, Reverse Polarity and Over Voltage Protected.
Dimensions:	25.4 cm (10") Length, 15.876 cm (6.25") Width, and 6.25 cm (2.5") Height.
Weight:	0.9 kg (2.0 lbs).
Environmental:	-25°C to +60°C Operating Temperature (-55°C to +90°C Storage) Water Resistant to EN60529 IP65 EMC meets EN60945 Emissions, CE Compliant

OCEAN DATA EQUIPMENT CORPORATION
 88 Royal Little Drive Providence RI 02904 USA
 Tel: (401) 454-1810 Fax: (401) 454-1806
 E-mail: sales@oceandata.com Web Site: http://www.oceandata.com



A100 Smart Antenna

The Affordable All-In-One DGPS Receiver Solution



A100

Work smarter, not harder. The A100 Smart Antenna offers an affordable, portable solution with professional level accuracy for agricultural, marine, GIS mapping, and other applications.

Focus on the job at hand with fast start-up and reacquisition times, 60 cm accuracy, and an easy-to-see status indicator for power, GPS, and DGPS. The durable enclosure houses both antenna and receiver. It can be powered through various sources, making the A100 Smart Antenna ideal for a variety of applications. Dual-serial, CAN, and pulse output options make this DGPS receiver compatible with almost any interface.



Powered by **Crescent**

The latest Hemisphere GPS products are powered by Crescent Receiver Technology, the future of precision GPS.

Key A100 Smart Antenna Advantages

- Affordable solution for unparalleled sub-meter performance – 60 cm accuracy, 95% of the time
- COAST™ stability during temporary differential signal outage
- Exclusive e-Dif® option where other differential signals are not practical
- Compatible with our exclusive LDif™ technology, for applications requiring accuracy under 20 cm
- Fast output rates of up to 20 times per second provide the best visual guidance and automated steering signals for all types of applications
- Compact, low-profile design with fixed or magnetic mounting options is ideal for portable and dynamic applications
- Radar-simulated pulse output provides accurate ground speed

A100 Smart Antenna

GPS Sensor Specifications

Receiver Type:	L1, C/A code, with carrier phase smoothing (patented COAST™ technology during differential signal outage)
Channels:	12-channel, parallel tracking (10-channel when tracking SBAS)
Differential Options:	SBAS (WAAS, EGNOS, MSAS) e-Dif, L-dif
Update Rate:	Up to 20 Hz position
Horizontal Accuracy:	< 0.6 m 95% confidence (DGPS)* < 2.5 m 95% confidence (autonomous, no SA)**
Start Up Time:	60 s (no almanac or RTC)
Satellite Reacquisition:	< 1 s

Communications

Serial Ports:	2 full duplex RS232
CAN:	NMEA 2000 broadcast
Pulse Output:	1 PPS (HCMOS, active high, rising edge sync)
Baud Rates:	4800 - 57600
Correction I/O Protocol:	RTCM SC-104
Data I/O Protocol:	NMEA 0183, SLX binary, NMEA 2000

Ground Speed Output:	Range: 0.5 - > 200 mph (0.8 - > 322 km/h) Signal: pulse out Frequency Conversion: 94 Hz/m/s
Event Mark:	HCMOS, active low, falling edge sync, 10k ohm, 10pf load
Wireless:	Bluetooth, via optional external interface

Environmental

Operating Temperature:	-30°C to +70°C (-22°F to +158°F)
Storage Temperature:	-40°C to +85°C (-40°F to +185°F)
Enclosure:	Waterproof, dustproof
Compliance:	FCC, CE

Power

Input Voltage:	7 - 36 VDC
Power Consumption:	< 2 W @ 12 VDC typical
Current Consumption:	150 mA @ 12 VDC typical

Mechanical

Dimensions:	54.7 mm H x 129.5 mm W (2.2" H x 5.1" W)
Weight:	0.66kg (1.45 lbs.)
Mounting Options:	Magnetic mount Fixed mount - low or high profile (5/8 inch or no. 8-32 screws)



Authorized Distributor:

- * Depends on multipath environment, number of satellites in view, satellite geometry, baseline length (for local services) and ionospheric activity
- ** Depends on multipath environment, number of satellites in view, satellite geometry, and ionospheric activity

Copyright © 2007 Hemisphere GPS. All rights reserved. Specifications subject to change without notice. Hemisphere GPS and the Hemisphere GPS logo and Crescent and the Crescent logo are trademarks of Hemisphere GPS.

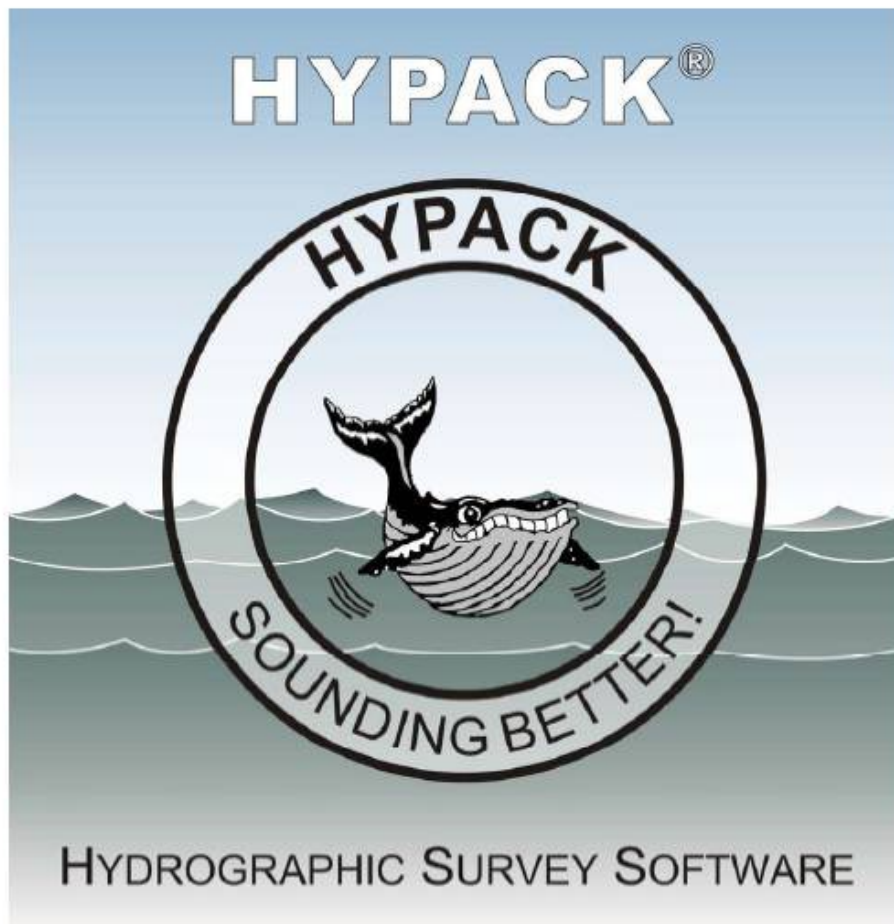
HEMISPHERE GPS LLC
4110 - 9th Street SE
Calgary, AB T2G 3C4
Canada

Phone: 403.259.3311
Fax: 403.259.8866
Toll Free: 800.274.9190
info@hemispheregps.com
www.hemispheregps.com

Acquisition et traitement

Logiciel Hypack Version 2013a (Coastal Oceanographic)

Lien : <http://www.hypack.com/product/id-HYPACK-MAX/HYPACK%ae-MAX>



HYPACK®

Hydrographic Survey Software Summary and Screen Samples

HYPACK, Inc. 56 Bradley St., Middletown, CT 06455 USA; www.hypack.com

HYPACK, Inc., 56 Bradley St., Middletown, CT 06457 USA; www.hypack.com; sales@hypack.com; Tel: 860-835-1500 (USA)

Représentations graphiques

Logiciel Surfer (Golden Software)

Lien : <https://www.goldensoftware.com/products/surfer>

Only
\$599!

The Industry Standard in Mapping Solutions

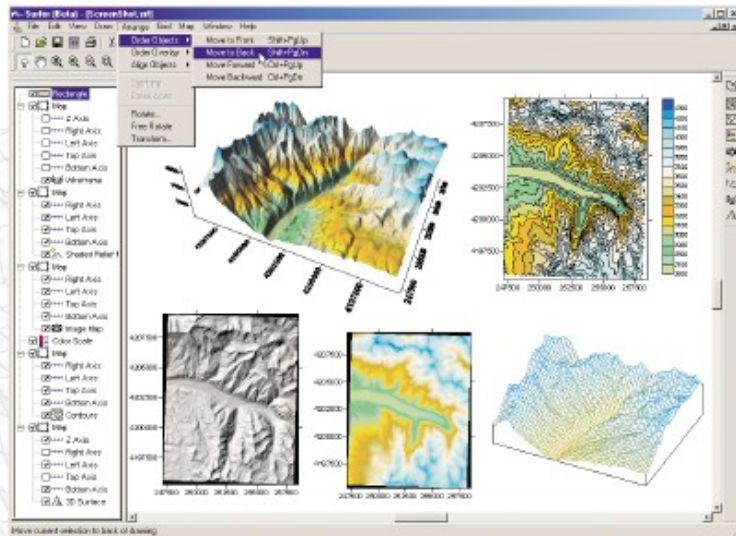


*Contouring and 3D
Surface Mapping for
Scientists and
Engineers*

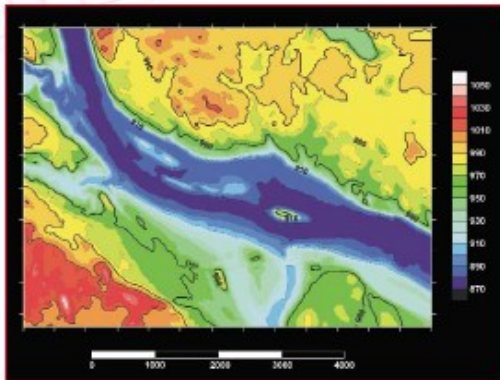
Surfer[®] 8

Surfer® 8

The software of choice for creating contour maps!



Present your data at its best! Create one of nine different colorful map types! Organize all your maps and objects with the easy-to-use Object Manager.



Individual contour labels can be dragged to a new location, new labels can be added and individual labels can be deleted.

Surfer is the most powerful, flexible, and easy-to-use contouring and 3D surface mapping package available. Surfer easily and accurately transforms your XYZ data into spectacularly colorful contour, surface, wireframe, shaded relief, image, post, and vector maps in minutes! And best of all, it's affordable!

Since 1984, over 100,000 scientists and engineers world-wide have discovered Surfer's power and simplicity. Surfer's outstanding gridding and contouring capabilities have made Surfer the software of choice for working with XYZ data. Over the years, Surfer users have included hydrologists, engineers, geologists, archeologists, oceanographers, biologists, foresters, geophysicists, medical researchers, climatologists, and more! Anyone wanting to visualize their XYZ data with striking clarity and accuracy will benefit from Surfer's powerful features!

Surfer® 8 Features

User Friendly

- Easy-to-learn Windows user interface with floating or dockable toolbars that can be turned on and off.
- The Object Manager allows you to select, edit, show, or hide all objects in an easy-to-use hierarchical tree view.
- Full 32-bit, double-precision application.
- Multi-level Undo and Redo.
- Multiple informative reports can be generated in the program.

General Features

- Define custom colors, fill patterns, and line styles.
- Define axis attributes including titles, grid lines, tick marks, and tick spacing for all map types.
- Independent scaling for X, Y, and Z (if applicable) dimensions.
- Rotate and 3D tilt all map types and bitmaps, using either orthographic or perspective projections.
- Directly load USGS SDTS DEM files instead of Surfer grid files.
- Display map scale bars for all map types.

Contour Maps

- Custom or automatic contour intervals.
- Control contour label frequency and spacing.
- Apply color and pattern fill between contours.
- Save and retrieve custom contour fill attributes.
- Add color scale legends.
- Display fault lines with custom line styles.
- Export contours in 3D DXF format.

3D Wireframe Maps

- Apply custom or automatic color zones.
- Display lines of constant X, Y, and Z.
- Use custom or automatic Z levels.

Surface Maps

- Control the color, lighting, mesh, base, and overlay color blending.
- Most map types, including other surface maps and bitmaps, can be overlaid on surfaces.

Post Maps

- Post proportional or fixed size symbols.
- Add labels from a data file.
- Specify the position, label, symbol, and rotation angle for each posted point.
- Post all points from a worksheet column or post every n^{th} point.
- Create classed post maps that show different symbols for different ranges of data.
- Create a classed post map legend.

Shaded Relief Maps

- Create photo-quality shaded relief maps.
- Control light position angles.
- Set relief parameters using central difference or midpoint difference gradient methods.
- Specify how colors are mapped to the reflectance and specify the color for missing data.

Image Maps

- Create continuous solid color image maps.
- Use data independent color spectrum files.
- Dither bitmaps or interpolate pixels.

Vector Maps

- Create vector maps from one or two grid files.
- Define symbol style, color, and frequency.
- Symbol color may be fixed, based on vector magnitude or the values of an arbitrary grid.
- Display color scale and vector scaling legends.
- Scale the arrow shaft length, head length, and symbol width based on minimum and maximum data values.
- Control vector orientation, symbol origin, and choose from linear, logarithmic, or square root scaling methods.

Base Maps

- Import base maps in several formats: EMF, E00, GSI, DXF, DLG, LGO, LGS, GSB, BNA, BLN, PLT, CLP, WMF, SHP, MIF, BMP, JPG, PNG, TIF, TGA, PCX, DCX, WPG, PCT, GIF, and USGS SDTS TVP (DDF).
- Specify the bitmap coordinate system.
- Edit line, fill, text, and symbol attributes for vector base map formats.

Overlay Maps

- Stack and overlay most combinations of maps.
- No limit to the number of overlays that can be combined.

Gridding Methods

- Create grids from up to 1 billion XYZ data points.
- Specify faults and breaklines during gridding.
- Create grids with up to 100 million nodes.
- Gridding methods include: Ordinary and Universal Kriging, Inverse Distance to a Power, Minimum Curvature (with tension), Modified Shepard's Method, Natural Neighbor, Nearest Neighbor, Polynomial Regression, Radial Basis Function, Triangulation with Linear Interpolation, Moving Average, Data Metrics, and Local Polynomial.
- Apply a generic data exclusion filter for eliminating unwanted data.
- Use powerful duplicate data resolution techniques.
- Use Cross Validate to assess the quality of the selected gridding method.
- Create variogram models.
- Generate a report of the gridding statistics and parameters.
- Customize search rules.
- Apply anisotropy ratios and angles for most gridding methods.
- Generate grids from a user specified function of two variables.

Grid Calculus

- Take first or second order directional derivatives.
- Use terrain modeling to analyze terrain slope, terrain aspect, profile curvature, plan curvature, and tangential curvature.
- Apply differential and integral operations including gradient, Laplacian, biharmonic, and integrated volume.
- Apply Fourier and spectral analysis to generate a grid correlogram or periodogram.

Variography

- Display both the experimental variogram and the variogram model.
- Specify the estimator type as a variogram, standardized variogram, auto covariance, or auto correlation.
- Specify variogram model components: exponential, Gaussian, linear, logarithmic, nugget effect, power, quadratic, rational quadratic, spherical, wave (hole effect), cubic, or pentaspherical.
- Combine multiple variogram components into complex nested models.
- Use the AutoFit feature to define the parameters of selected components.
- Customize the variogram to display symbols, variance, and number of pairs for each lag.
- Export the experimental variogram data for plotting in other graphing programs.

Grid Utilities

- Interactively edit nodes in the grid node editor.
- Blank specified regions of the grid.
- Compute grid volumes, surface areas, cross sections, and residuals.
- Use matrix or spline smoothing utilities.
- Use the on-screen digitizing function to digitize in map coordinates.
- Convert binary grids to ASCII grids or ASCII data files.
- Combine multiple grid files to form a single grid file.
- Filter grids using many pre-defined filters or define your own filter.

Export Options

- Export formats include EMF, MIF, GSI, GSB, DXF, SHP, WMF, CLP, CGM, TIF, BMP, JPG, TGA, PCX, DCX, WPG, PNG, BNA, BLN, GIF, and PCT.

Drawing Tools

- Drawing tools include text, lines, arrows, polygons, rectangles, ellipses, and symbols.
- All objects can be rotated, moved, scaled, and combined into composite objects.
- Math Text system supports superscripts, subscripts, math and Greek symbols.
- Use the reshape tool to edit areas and curves.

ActiveX Automation

- Automate repetitive tasks with scripts.
- Use Visual Basic, C++, Perl, or any ActiveX Automation compatible programming language.
- Includes Scripiter, a VB compatible scripting program to automate Surfer.

Worksheet

- Import Formats include XLS, DAT, SLK, WKX, WRX, CSV, TXT, BNA, and BLN.
- Data file size up to 1 billion rows.
- Calculate data statistics.
- Sort data based on columns.
- Transform data using custom equations.
- Print the worksheet.
- Save your data in XLS, SLK, CSV, TXT, DAT, BNA, and BLN formats.



MINISTÈRE DE LA CULTURE

Arrêté du 14/06/2018 n° 2018 – 76
Relatif à une opération d'archéologie sous-marine
OA 3310

000593

Direction générale
des Patrimoines

Département
des Recherches
Archéologiques
Subaquatiques et
Sous-Marines

Affaire suivie par
Olivia HULOT

Poste

Références

DRASSM
147, plage de l'Estaque
13016 MARSEILLE
(France)
Tél. +33 (0)4 91 14 28 00
Fax +33 (0)4 91 14 28 14
le-drassm@culture.gouv.fr

La Ministre de la Culture,

Vu le Code du Patrimoine ;

Considérant la demande présentée par M. André LORIN le 27/11/2017 ;

Vu l'examen de cette demande par la CTRA Ouest (session du 27/02/2018 au 01/03/2018) ;

Arrête

Art. 1 – M. André LORIN est autorisé à procéder, en qualité de responsable scientifique, à une prospection archéologique sous-marine avec matériel spécialisé du 17/06/2018 au 25/06/2018.

- Façade maritime : Atlantique
- Département : Loire-Atlantique
- Commune : Piriac-sur-Mer
- Intitulé de l'opération : Prospection site présumé *Thésée* - 2018
- Coordonnées géographiques (rayon d'emprise = 300 m) :
 . Latitude 47° 23.960' N ; longitude : 002° 44.310' W
- Numéro de la carte marine : 7033
- Profondeur : - 21 m

Art. 2 – Conformément à l'article L. 532-8 du Code du Patrimoine, l'opération est exécutée sous la direction effective du titulaire de l'autorisation et placée sous sa responsabilité.

Art. 3 – L'opération est effectuée sous le contrôle du Directeur du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines, qui prescrit toutes mesures qu'il juge utiles pour assurer le bon déroulement scientifique de l'opération.

Le titulaire de l'autorisation doit présenter, à toute demande des autorités compétentes, une copie de ces documents.

Le titulaire de l'autorisation tient régulièrement informé le Directeur du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines de ses travaux et découvertes. Il lui signale immédiatement toute découverte importante de caractère mobilier ou immobilier.

A la fin de l'opération, le titulaire de l'autorisation adresse au Directeur du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines, en double exemplaire plus une version numérique, un

rapport final d'opération accompagné des plans précis et des photographies nécessaires à la compréhension du texte et d'un résumé illustré destiné au *Bilan scientifique du Drassm*. Pour cette campagne, une carte, mentionnant les découvertes et leurs emplacements devra impérativement être associée à un tableau de coordonnées géographiques correspondantes, exprimées en WGS 84 (degrés et minutes décimales). En outre le rapport contient un inventaire des clichés réalisés au cours de l'opération.

L'ensemble des documents relatifs à l'opération (notes, photographies, relevés, correspondances, etc.) est remis au Directeur du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines aussitôt que sont rédigés les rapports, notes ou publications scientifiques sur les recherches effectuées.

Art. 4 – Prescriptions particulières à l'opération :

La demande de prospection présentée par André Lorin a pour objectif de réaliser une cartographie magnétique et acoustique de la zone maritime du naufrage présumé du vaisseau *Thésée* au large de Piriac-sur-mer (Loire-Atlantique).

Cette prospection avec matériel spécialisé associera l'usage d'un magnétomètre Explorer (Marine Magnetics), d'un pénétrateur de sédiments de type Stratabox, d'un sondeur à balayage latéral type Helix 10 (Humminbird) ainsi qu'un sonar à balayage latéral type CM2 (Cmax).

Les investigations seront uniquement dédiées à l'acquisition de données techniques (mesures géophysiques, images sonar) destinées à documenter cette zone maritime. Pour la précision des mesures, lors du déploiement du matériel spécialisé (magnétomètre et sonar à balayage latéral), le titulaire veillera à interfacer le matériel de détection à un système de positionnement GPSD (ou à défaut GPS). L'enregistrement du sondeur du navire de recherche associé au levé magnétique est également requis en particulier si le magnétomètre n'est pas équipé d'un altimètre.

De plus, l'enregistrement des mesures et leur positionnement devront être sauvegardés sur un support informatique.

Le titulaire de l'autorisation de prospection veillera à remettre au Drassm, en fin d'opération, un rapport circonstancié, comprenant la localisation des anomalies éventuellement localisées exprimées dans le système WGS 84 et illustré par une cartographie précise et détaillée des phases de l'opération et de ses résultats. Le rapport final d'opération devra en outre inclure une qualification des systèmes mis en œuvre, un descriptif précis et complet à la fois de leur mobilisation et de la stratégie d'acquisition et du traitement des données.

Le titulaire devra fournir au Drassm à l'issue de l'opération la totalité des données de prospection recueillies sur le terrain à savoir :

- le ou les projet(s) Hypack (paramètres d'interfaces *hardware* et géodésique compris)
- données brutes de l'ensemble des capteurs
- données traitées de préférence géoréférencées et intégrables aux formats SIG standards
- un recueil des anomalies magnétiques et acoustiques isolées sous la forme d'un tableur qui reprendra *a minima* dans des colonnes séparées les éléments suivants : latitude, longitude, références vers le fichier brut, type de capteur et descriptifs de l'anomalie (en fonction du capteur)
- copie des journaux de bords de l'opérateur survey
- rapports de calibration éventuels des appareils déployés.

Toutes les données numériques et leurs métadonnées transmises doivent être organisées au sein d'une arborescence cohérente, claire dont l'organisation sera décrite dans le rapport final d'opération.

Concernant le mobilier archéologique :

Aucun vestige archéologique mobilier ne sera prélevé au cours de cette opération de cartographie d'anomalies sous-marines.

Concernant les conditions d'intervention :

Les interventions, même si elles n'impliquent pas le recours à la plongée, s'effectueront conformément au *Manuel des procédures de sécurité en milieu hyperbare applicable aux activités placées sous le contrôle du Drassm*, téléchargeable sur le site du ministère chargé de la Culture :

www.culturecommunication.gouv.fr/Disciplines-et-secteurs/Archeologie/Archeologie-sous-les-eaux.

Art. 5 – Le titulaire de la présente autorisation se conformera strictement aux prescriptions émises par le Préfet Maritime de l'Atlantique qui sont annexées au présent arrêté.

Art. 6 – Le Directeur du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Pour la Ministre et par délégation,

Le directeur du Département des Recherches
Archéologiques et Sous-Marines


Michel L' HOUR

COPIE A :
- Préfet Maritime

Page laissée intentionnellement blanche.

Fin du compte rendu de l'opération Thésée 2018