

Bathymétrie des étangs palavasiens et de l'Or

Présentation de l'opération

I/ ACQUISITION DES DONNEES

Méthodologie

Le lever bathymétrique des étangs palavasiens et de l'Or s'effectuera selon 2 techniques différentes :

- **Bathymétrie «classique»**, dans les zones où la hauteur d'eau est supérieure à 1 m : à l'aide d'un écho-sondeur couplé à un positionnement GPS, embarqués sur un canot hydrographique. Cela ne concerne qu'une partie des étangs de l'Or, de Vic et d'Ingril, et éventuellement certaines passes.
- **Topo-bathymétrie**, dans les zones où la hauteur d'eau est inférieure à 1 m : par acquisition directe de l'altitude du fond à l'aide du GPS, en mode topographie, depuis une embarcation à faible tirant d'eau ou à pied. Cela concerne tous les étangs.

Dans les 2 cas, le lever consistera à suivre de manière systématique les profils pré-définis pour chaque étang.

Ces profils seront espacés de 150 m pour les étangs de l'Or et de Vic (plans à l'échelle du 1/10 000^e) et de 100 m pour les autres étangs (plans au 1/5 000^e).

Afin d'être le plus possible perpendiculaires aux courbes isobathes, ces profils seront grosso modo orientés perpendiculairement au Canal du Rhône à Sète.

Dans les passes, des profils en travers seront levés tous les 20 m ou à défaut un profil en long.

Les points acquis en topo-bathymétrie («perches») seront espacés au maximum de 400 m pour les étangs de l'Or et de Vic et de 200 m pour les autres étangs.

➤ Bathymétrie «classique»

Les moyens suivants seront utilisés :

- **Canot hydrographique**, baptisé «Starvag», aux caractéristiques suivantes :
 - o Coque en aluminium de 4,50 m de long,
 - o Tirant d'eau de 0,60 m,
 - o Moteur de 25 CV.
- **Sondeur hydrographique** MARIMATECH E-Sea Sound 206C :
 - o Fréquence 200 kHz.
 - o Précision intrinsèque : ± 1 cm + 0,1% de la profondeur.

- o Numérisation des sondes, 4 à 5 fois par seconde avec une gamme de mesure 0-10 m. Néanmoins, compte tenu des échelles de levé (1/10000 et 1/5000), une seule sonde sera retenue dans la seconde, ce qui revient à disposer, pour une vitesse de sondage de 5 nœuds, d'une mesure de profondeur tous les 2,50 m.
 - o Sortie analogique sur papier (échogramme) : document de vérification, utilisé lors du pré-traitement des données pour corriger les sondes numérisées en cas de faux échos, de doubles échos ou en présence d'algues ou d'herbiers.
- **Système de positionnement GPS** cinématique temps réel à précision centimétrique en XY et Z, DSNP Aquarius 5002 bi-fréquence, qui se compose de :
- o Une station différentielle, avec émission des corrections différentielles par UHF (portée théorique de 30 km). Cette station sera placée sur un point connu, à proximité de l'étang à lever. Par exemple, pour les étangs de Pierre Blanche et de Vic, il s'agira du château d'eau de Vic la Gardiole. 3 ou 4 points de station seront nécessaires pour lever l'ensemble des étangs. Chacun de ces points sera rattaché par le SMNLR au RGF (Réseau Géodésique Français), en planimétrie et en altimétrie par des mesures GPS en statique.
 - o Un récepteur mobile placé sur le canot. La position qu'il délivre : latitude, longitude et hauteur ellipsoïdale dans le système géodésique WGS84, est convertie en temps réel en position XY Lambert III et altitude NGF, par le logiciel d'acquisition, à l'aide des grilles de conversion planimétrique (GR3DF97A) et altimétrique (RAF98) de l'IGN.
 - o La mesure du Z de l'antenne GPS permet par déduction de mesurer le niveau de l'eau, avec une précision estimée meilleure que 5 centimètres. Cette mesure sera réalisée en continu (moyennes sur 5 minutes) et in situ, c'est à dire là où la profondeur est mesurée. Quand cela sera possible, des mesures manuelles de contrôle seront effectuées sur des points de niveau, préalablement nivelés par GPS et placés en des lieux facilement accessibles, par exemple aux passes situées le long du Canal du Rhône à Sète.
- **PC portable et logiciel d'acquisition des données «BATHYACQ » :**
- o Logiciel développé en interne, bénéficiant de 15 années d'expérience.
 - o Acquisition simultanée du GPS (position et niveau de l'eau) et du sondeur, à la fréquence de 1 Hz.
 - o Enregistrement des données.
 - o Définition des profils de sondage.
 - o Gestion d'afficheurs numériques déportés vers le poste de pilotage, pour permettre au pilote de suivre le profil sélectionné.

➤ Topo-bathymétrie

Pour les déplacements, une embarcation à faible tirant d'eau sera employée. Le lever pourra également se faire à pied, seulement dans les zones où il est possible de marcher sans danger d'enfoncement. L'utilisation d'un aéroglisseur amphibie est envisagée, mais fera l'objet de tests sur site avant d'être validée.

Le système GPS décrit au paragraphe précédent sera configuré de manière à être utilisé comme un appareil de lever topographique. L'antenne GPS est placée au sommet d'une canne, posée verticalement sur le fond, en chaque point de mesure. Le récepteur mobile est relié à un PC de paume «Husky» qui permet de réaliser le suivi des profils, le contrôle des mesures ainsi que la saisie des points en X,Y et Z. Les données sont enregistrées au fur et à mesure sur une carte PCMCIA et sont ensuite récupérées sur le PC portable à l'aide d'un logiciel constructeur.

II/ TRAITEMENT DES DONNEES

➤ Bathymétrie «classique»

Le traitement des données acquises sur l'eau se déroule en 2 phases :

- Le **pré-traitement**, qui permet, à l'aide du logiciel « NEREE_PRT » :
 - o La correction des fausses positions, par exemple en cas de décrochage du GPS.
 - o La suppression des sondes qui correspondent à de faux échos, par exemple sur des objets flottants entre 2 eaux.
 - o La correction des sondes en cas de doubles échos, qui se produisent lorsque les fonds sont inférieurs à 1,10 m environ. Cette correction peut être automatiquement lancée sur un groupe de sondes.
 - o Le traitement des sondes mesurées sur le haut des algues ou des herbiers. Le profil présente alors une alternance de points bas et de points hauts qu'il faut supprimer ou rabattre sur les premiers.
 - o La réduction des sondes au zéro NGF, par la prise en compte des données de niveau de l'étang.
 - o La sélection spatiale des points en vue de leur traitement cartographique. Le point retenu (position et sonde) est calculé à partir de la moyenne de toutes les données dans un intervalle donné. Cet intervalle sera de 25 m pour les plans au 1/10000 et de 12,5 m pour les plans au 1/5000, ce qui correspond à des écritures de profondeur espacées de 2,5 mm sur le papier.

- Le **traitement cartographique**, réalisé à l'aide du logiciel «ASCODES-3» :
 - o Modélisation mathématique du fond levé : le modèle est constitué par un ensemble de facettes triangulaires, construites automatiquement par le logiciel. Les sommets de ces facettes sont les points issus de la sélection spatiale effectuée en amont lors du pré-traitement, mais également les points du lever topo-bathymétrique. Si nécessaire, ces triangles sont modifiés inter-activement à l'écran, afin de rendre plus réaliste le dessin des isobathes qui s'appuie sur ce maillage.
 - o Elaboration du plan bathymétrique : écriture des profondeurs, dessin des isobathes, aplats de couleurs, habillage du plan...
 - o Dessin sur table traçante.
 - o Exportation des données au format ASCII X,Y,Z et du plan au format DXF.

➤ **Topo-bathymétrie**

Les points XYZ acquis sur le terrain sont directement traités à l'aide du logiciel «ASCODES», en même temps que les points issus du pré-traitement des données bathymétriques.

III/ NATURE DES TRAVAUX

Les travaux consistent à réaliser une bathymétrie des étangs palavasiens et de l'étang de l'Or, ainsi que des relevés bathymétriques (en long et en travers) des passes et de leurs abords entre ces étangs et le Canal du Rhône à Sète.

Le tableau ci-dessous donne quelques informations sur la nature des étangs et des travaux.

ETANGS	INGRIL / LES MOUETTES	PREVOST	PIERRE BLANCHE	L'OR	VIC	MEJEAN / PEROLS	GREC	ARNEL
Superficie	690 ha	300 ha	270 ha	3 200 ha	1 250 ha	750 ha	160 ha	580 ha
Profondeur	0 - 1,10 m	0 - 0,80 m	0 - 0,85	/	0 - 1,65 m	0 - 0,75 m	0 - 0,60 m	0 - 0,40 m
Echelle du plan à restituer	1/5 000	1/5 000	1/5 000	1/10 000	1/10 000	1/5 000	1/5 000	1/5 000
Espacement des profils courants	100 m	100 m	100 m	400 m	150 m	100 m	100 m	100 m
Perchage manuel	6 jours	2 jours	2 jours	4 jours	4 jours	5 jours	3 jours	4 jours

IV/ COUT DE L'OPERATION PAR ETANG

	Coût total	Part (20%) prise en charge par le SMNLR	Part (10%) prise en charge par le Département	Part restante Région
Préparation	7 500 €	1 500 €	750 €	8 250 €
Étang d'Ingril / Les Mouettes	15 334 €	3 067 €	1 533 €	10 734 €
Étang de Prévost	10 612 €	2 122 €	1 061 €	7 428 €
Étang de Pierre Blanche	6 544 €	1 309 €	654 €	4 581 €
Étang de L'Or	37 014 €	7 403 €	3 701 €	25 910 €
Étang de Vic	17 670 €	3 534 €	1 767 €	12 369 €
Étang du Méjean / PérOLS	15 846 €	3 169 €	1 585 €	11 092 €
Étang du Grec	5 850 €	1 170 €	585 €	4 095 €
Étang de l'Arnel	10 072 €	2 014 €	1 007 €	7 050 €
Étang de La Peyrade	9 000 €	1 800 €	900 €	6 300 €
	135 442 €	27 088 €	13 544 €	94 809 €

Le paiement s'effectuera pour chaque étang à la remise des plans (en 3 exemplaires). La préparation sera facturée avec le premier étang (celui d'Ingril et des Mouettes).

Ces prix s'entendent hors taxes et comprennent toute sujétion d'exécution. Il ne sera pas appliqué de TVA.

V/ PERIODES D'INTERVENTION PREVUES

La période d'intervention commencera en janvier 2004 avec, en 2004, la réalisation des bathymétries sur les étangs suivants : étangs d'Ingril et des Mouettes, étang du Prévost, étang de Pierre Blanche, étang de l'Or, étang de Vic, étang de Méjean-Pérois et du Grec.

La période d'intervention en 2005 (1^{er} trimestre) concernera les étangs suivants : étang de l'Arnel et étang de La Peyrade.