

Commission des Forêts d'Afrique Centrale (COMIFAC)

Programme « Promotion de l'exploitation certifiée des forêts »

ETUDE BATHYMETRIQUE DE LA BASSE SANGHA Rapport de mission





Février 2019

Table des matières

1	Contexte de l'étude						
2	Présentation de la rivière Sangha						
	2.1	2.1 Condition de navigabilité de la Sangha					
	2.2	Principale échelle limnimétrique	5				
	2.3	Balisage	5				
	2.4	Dragage	5				
3	Trava	avaux réalisés au cours de la mission					
4	Moye	Moyens mis en œuvres					
	4.1	Moyens matériel	6				
	4.2	Moyens Humains	6				
5	Référ	èrence					
6	Local	ocalisation					
7	Bathy	Bathymétrie					
	7.1	Réduction des Sondes	7				
	7.2	Célérité et tirant d'eau	7				
8	Rédaction						
	8.1	Lots de sonde	7				
	8.2	Topographie et bathymétrie	7				
	8.3	Documents archivés	7				
9	Interp	nterprétations des résultats obtenus					
	9.1	Situation générale	8				
	9.2	Seuils traités	8				
	9.3	Amélioration de la navigation par dragage	9				
	9.4	Financement des travaux de dragage	10				
10	Projet	Projets en cours de réalisation sur la rivière Sangha					
	10.1	Démantèlement des digues et épis	10				
	10.2	Elaboration des cartes électronique de navigation	11				
1 1	A	annovos.					

Déroulement de la mission

- 21 novembre 2018 : départ de Brazzaville pour Ouesso
- 22 novembre 2018 : préparation logistique à Ouesso
- 23 novembre 2018 : départ de Ouesso, levé bathymétriques au port de Ngombé
- 24 novembre 2018 : levé bathymétrique du seuil 2 en amont de Pokola
- 25 novembre 2018 : suite levé bathymétrique des seuils 2 (suite), 3,4 et 5
- 26 novembre 2018 : levés bathymétriques des seuils 6,7 et 8
- 27 novembre 2018 : levés bathymétriques des seuils 9, 10, 11,12 et 13
- 28 novembre 2018 : levés bathymétriques des seuils 13 et 14
- 29 novembre 2018 : levés bathymétriques des seuils 15, 16,17 et 18
- 30 novembre 2018 : levés bathymétriques des seuils 19 et 20. Arrivée à Mossaka
- 1er décembre 2018 : Préparation logistique et départ pour Oyo
- 02 décembre 2018 : retour à Brazzaville et fin de la mission.

1. CONTEXTE DE L'ETUDE

Le Groupement d'Intérêt Economique pour le Service Commun d'Entretien des Voies Navigables Congo-RCA (GIE-SCEVN) et la Cellule de gestion du Programme de promotion de l'exploitation certifiée des forêts, structure spécialisée de la Commission des forêts d'Afrique centrale (COMIFAC), ont signé en date du 12 novembre 2018 un contrat de prestation de service pour l'étude bathymétrique de la Basse Sangha.

Le présent rapport rend compte de la mission effectuée du 21 novembre au 02 décembre 2018 sur la rivière Sangha. L'objectif principal de cette mission est d'identifier et évaluer les seuils critiques qui entravent la navigation sur cette rivière dans sa partie basse, qui va de Ouesso jusqu'au confluent avec le fleuve Congo.

2. PRESENTATION DE LA RIVIERE SANGHA

La rivière Sangha est un des principaux affluents de la rive droite du fleuve Congo. Son confluent avec le fleuve Congo est situé au PK 465 en amont de Brazzaville, dans la localité de Mossaka. Sa longueur de 781 km, se décompose en deux biefs :

- bief Mossaka-Ouesso: 490 km (bief Sangha ou Basse-Sangha)
- bief Ouesso-Salo-Nola: 291 km (bief Haute-Sangha)

2.1. Conditions de navigabilité de la Sangha

La rivière Sangha a son bassin versant en quasi-totalité dans l'hémisphère Nord. Elle connaît une crue annuelle entre mi-septembre et mi-novembre avec un maximum début novembre, et une crue secondaire en juin et juillet. L'étiage couvre février et mars, avec un minimum début mars.

Le module hydrologique moyen a légèrement diminué au cours du temps, pour se situer aujourd'hui vers 1.400 m3/s.

De Mossaka à Ouesso, le bief était généralement navigable toute l'année jusqu'en 1983, avec des tirants d'eau de 0.90; ce n'est plus le cas depuis, l'arrêt de navigation pouvant atteindre deux (2) mois et la navigation à pleine charge (TE 1.40) ne pouvant se faire que pendant 7 mois.

Le trafic lourd de marchandises consiste essentiellement au transport de bois. En forte diminution depuis les années 90, il est aujourd'hui en nette augmentation compte tenu de l'intérêt des sociétés forestières à évacuer le bois par le fleuve.

Le chenal est sinueux mais les courbes permettent une navigation rapide. Le fond est constitué de sable.

Dans le but d'améliorer le chenal par auto-dragage, des épis et digues dits «castors», formés d'arbres entiers qu'on vient appuyer sur un câble tendu respectivement entre une rive et des points d'ancrage dans la rivière ou entre deux rives ont été construits entre 1982 et 1984. Les ancrages sont composés de rails battus dans le sol sableux.

Pour une partie des sites, c'est sur tout le linéaire de l'ouvrage que des rails ont été battus. Ces ouvrages étaient destinés à concentrer le courant dans le chenal, pour l'accélérer et limiter ainsi les dépôts de sable dans les endroits difficiles.

Les ouvrages existants sont les suivants :

- Pk 436-440 : trois (3) barrages pour un total de 480 ml de barrages et deux (2) épis (dont un double) pour un total de 250 ml ;
- Pk 392-395 : deux (2) barrages pour un total de 430 ml et trois (3) épis pour un total de 350 ml ;
- Pk 348-350 : deux (2) barrages pour un total de 380 ml de barrages un (1) épi de 110 m ;
- Pk 170 : Une (1) tête d'épis restante (4 rails).

Ces ouvrages n'ont pas donné satisfaction et de ce fait n'ont pas été entretenus. Avec les effets du temps, ils sont aujourd'hui tout ou partie détruits, ce qui est la pire des situations : non seulement ils ne produisent plus aucun effet hydraulique, mais les ancrages en rivière, constitués d'éléments métalliques battus deviennent des obstacles dangereux pour les convois.

Quelques autres essais ont été réalisés, notamment en 1990 un nouvel épi au Pk 440, mais en bois (pieux et panneaux).

Ces épis et digues « castor » doivent impérativement être définitivement supprimés, au moins ceux d'entre eux qui sont particulièrement gênants. Leur démantèlement sur financement extérieur est en cours de finalisation.

2.2. Principale échelle limnimétrique

Il n'existe qu'une échelle limnimétrique lue en permanence à Ouesso sur la Sangha. Cette station existe depuis 1952. Certaines sociétés forestières installées le long de la Sangha ont leurs propres échelles pour un usage privé.

2.3. Balisage

Seul un balisage régulièrement entretenu et luminescent (depuis 1963) est réalisé sur ce bief et permet, en dehors des périodes d'arrêt de la navigation, d'assurer la sécurité des convois. Il est composé essentiellement de signaux de rive et de bouées.

2.4. Dragage

Des dragages occasionnels ont été effectués en 1983 au Pk 130, en 1984 au Pk 74 et en 1985 aux Pk87 et 147.

3. TRAVAUX REALISÉS AU COURS DE LA MISSION

Les actions ci-après ont été menées durant la mission :

- levé bathymétrique du port d'exploitation de la société IFO à Ngombé ;
- levés bathymétriques de vingt (20) seuils critiques du Pk 71 au Pk 460 ;

- levé topographique des berges;
- nivellement des plans d'eau et détermination des zéros locaux des différents seuils ;
- profil en long de la rivière Sangha dans la zone d'étude.

4. MOYENS MIS EN ŒUVRE

4.1. Moyens matériels:

- une (1) pirogue, équipée d'un moteur hors-bord de 25 chevaux ;
- un (1) transducteur
- deux (2) ordinateurs de terrains durcis équipés du logiciel HYPACK;
- un (1) récepteur GNSS Magellan ProFlex500 pour la pirogue motorisée ;
- un (1) sondeur vertical Odom Hydrotrac à 200kHz;
- un (1) logiciel d'acquisition HYPACK® 2014;
- un (1) niveau automatique
- une (1) mire parlante
- un (1) Convertisseur
- un (1) groupe électrogène de 1 KVA
- trois (3) tentes de camping

4.2. Moyens humains

En plus des agents du GIE-SCEVN affecté à la mission, un personnel complémentaire a été recruté sur place à Ouesso.

4.2.1 Personnel du GIE-SCEVN

- un (1) hydrographe, chef de service hydrographique, Chef de mission;
- un (1) hydrographe, chef de brigade hydrographique;
- un (1) assistant hydrographe.

En sus de ce personnel, deux assistants hydrographes ont travaillé en back-office pour le traitement des données collectées sur le terrain

4.2.1 Personnel recruté à Ouesso

- un (1) pinassier;
- un aide (1) pinassier;
- un (1) guide local.

5. REFRENCES

Les positions sont rapportées au système de projection UTM (UTM 33Sud) et UTM 34 Nord associée à l'ellipsoïde WGS84.

Les références verticales des sondes sont les niveaux zéros locaux calculés par correspondance d'amplitude avec le zéro de Ouesso qui est de 326.01 dans le Nivellement Général du Congo (N.G.C).

6. LOCALISATION

La localisation de la pirogue motorisée a été assurée à l'aide d'un récepteur GNSS Magellan ProFlex500 pour les travaux de bathymétrie.

7. BATHYMETRIE

Les levés bathymétriques ont été réalisés au moyen d'un sondeur mono faisceau Odom Hydrotrac mono-fréquence 200kHz.

Les sondes acquises ont été traitées en temps différé avec le logiciel HYPACK® 2014.

Le positionnement des sondes a été calculé en temps réel à partir des positions délivrées par le récepteur GNSS Magellan ProFlex500.

7.1. Réduction des sondes

Les sondes ont été réduites aux zéros locaux calculés par correspondance d'amplitude avec le zéro de Ouesso qui est de 326.01 dans le Nivellement Général du Congo (N.G.C).

7.2. Célérité et tirant d'eau

La célérité a été ajustée grâce à l'abaque des températures et célérité à disposition du service hydrographique du GIE-SCEVN.

Le tirant d'eau de la pirogue utilisée pour ce levé est de 0,20 m.

8. REDACTION

8.1. Lot de sondes

Vingt (20) minutes (cartes) ont été rédigées avec le logiciel HYPACK®

8.2. Topographie et bathymétrie

Les données ont été traitées avec le logiciel GNSS Solution et HYPACK. La topographie et bathymétrique sont transmises sous forme de fichiers ASCII XYZ. Les positions sont exprimées dans la projection UTM locale (UTM 33Sud et 34N).

8.3. Documents archivés

- vingt (20) minutes bathymétriques;
- vingt (20) Rapports de calcul des volumes.

9. INTERPRETATION DES RESULTATS OBTENUS

9.1. Situation générale

Les sondes ont été réduites aux zéros locaux qui correspondent à la côte 0.70m à l'échelle d'Ouesso retenu comme niveau d'eau critique.

Les levés ont été effectués en période des hautes eaux pour répondre aux exigences du cahier de charges et cela n'a pas facilité la localisation des bancs de sable. Ceux-ci étant tous immergés avec des profondeurs minimales de 3 à 4m. Un travail supplémentaire a donc été fait pour bien circoncire ces seuils.

Le nombre de cinq (5) profils prévus dans le contrat par seuil dans la plupart des cas n'a pas suffi pour bien circonscrire ces seuils ; dix (10) à vingt (20) profils ont été nécessaires pour circoncire un seuil. La longueur des profils a dépassé 400m par endroit.

La zone portuaire de Ngombé est très ensablée avec des profondeurs minimales de 0.5m pour 70 cm à l'échelle d'Ouesso.

La présence de grands bancs de sable par endroit constitue de véritables obstacles à la navigation, limitant ainsi les tirants d'eau des convois.

9.2. Seuils traités

Vingt (20) seuils ont fait l'objet de bathymétrie entre Ouesso et la confluence de la rivière Sangha avec le fleuve Congo.

La plupart des seuils critiques se situent dans les passes balisées entre deux bancs de sables et passant d'une rive à l'autre. Les seuils ci-après, avec des profonds très faibles, méritent d'être dragués en priorité. Il s'agit des :

- PK 246 (Profondeur moyen Pm: 0,10m)
- PK 349 (Pm : 0,20m)
- Pk 395 (Pm: 0,30m)
- PK 440 (Pm: 0,20m)
- PK 450 (Pm: 0,10m)
- PK 465 (Pm: 0,30m)

Compte tenu de l'instabilité des fonds, et tenant compte du fait que le sable est en perpétuel mouvement, la brigade de balisage du GIE-SCEVN a été instruite de confirmer lors du balisage des moyennes et basses eaux, les seuils les plus critiques à draguer en priorité sur la Sangha.

La liste des seuils est jointe en annexe.

9.3. Amélioration de la navigation par dragage

Sur les vingt (20) seuils traités, quinze (15) nécessitent les travaux de dragage. Les cinq (5) autres ont connu une amélioration notable et ne nécessitent que des travaux de balisage.

Le volume total à draguer sur l'ensemble des seuils est d'environ 136.000 m³.

A Ngombé, pour ramener les profondeurs de ce port à 2.0~m pour 70~cm à l'échelle de Ouesso, il faut draguer environ $19~000~\text{m}^3~\text{de}$ sable. Ce volume passe à $36~000~\text{m}^3~\text{pour}$ atteindre 2.5m de profondeur sur une largeur de 70~m.

Le grand banc de sable situé au PK 450 en amont de Pokola nécessite un traitement par dragage pour garantir des profondeurs de 2.0 m pour 70 cm à l'échelle de Ouesso.

Les seuils des Km 295 et 248 ne dépassent pas chacun les 1000 m³ de sable à draguer.

Le port de Ngombé au Km 465, les seuils du Km 450 et celui du Km 349, représentent à eux seuls 52 % du volume total de sable à draguer, soit 71 175 $\rm m^3$.

9.3.1 Options de dragage

Plusieurs options d'intervention par dragage sur les sites prioritaires définis ci-haut peuvent être envisagées.

- Doption A: dragage du PK 450 et PK 465
- Volume de sable à enlever : 45 000 m³
- Coût des travaux : 160 000 000 FCFA
- Durée des travaux : 2,5 mois
 - Option B : dragage de six (06) seuils critiques (PK 460 ; 450 ; 440 ; 395 ; 349 ; 295)
- Volume de sable à enlever : 94 000 m3
- Coût des travaux : 307 000 000 FCFA
- Durée des travaux : 6 mois
 - Option C : dragage de tous les seuils
- Volume de sable à enlever : $136~000~\text{m}^3$
- Coût des travaux : 460 000 000
- Durée : 12 mois (sur deux campagnes)

Pour toutes ces options, les bonnes périodes d'intervention sont les moyennes et basses eaux de la Sangha entre janvier et mi-mars et entre juin et août à la remontée des eaux, sans atteindre les hautes ou les très basses eaux

9.3.2 Matériels et équipements de dragage disponibles

Le GIE-SCEVN dispose de matériels et équipements adéquats pour les travaux de dragage. Ce sont :

- une drague suceuse automotrice (2 x 600 Cv) avec logements, d'un rendement théorique de 500 m3/h;
- une drague suceuse stationnaire avec chariot à pieu de 1 x 1500 cv, d'un rendement théorique de 800 m³/h;
- des chalands d'habitation et des chalands spécialisés ;
- des barges citernes ;
- etc.

9.4. Financement des travaux de dragage

La mission principale du GIE-SCEVN consiste à l'amélioration des conditions ne navigabilité à travers plusieurs opérations dont le dragage. Le GIE-SCEVN était accompagné dans sa mission par le passé par des partenaires extérieures, notamment l'Union européenne.

Depuis les années 1980-1990, les opérations de dragage sur la rivière Sangha ne sont plus effectuées. Les ressources propres du GIE-SCEVN, compte tenu de la baisse drastique du trafic sur les axes fluviaux inter-Etats, ne lui permettent plus de procéder à ce type de travaux qui nécessitent d'importants moyens financiers.

Des financements extérieurs sont donc nécessaires pour les travaux de dragage de la rivière Sangha. Les principaux partenaires susceptibles d'aider au financement desdits travaux sont l'Union Européenne, la Banque Mondiale (qui finance actuellement une étude sur l'Oubangui via la CICOS), la coopération Allemande (GIZ), la coopération japonaise, etc.

Au-delà des aides extérieures qui peuvent être sollicitées, les Etats membres du GIE-SCEVN doivent contribuer au budget de cette structure d'utilité publique, comme stipulé dans le Contrat Constitutif créant le GIE-SCEVN.

10. PROJETS EN COURS SUR LA RIVIERE SANGHA

10.1. Démantèlements des digues et épis dits « castors »

Dans le cadre du Programme Economique Régional de le Communauté Economique des Etats de l'Afrique Centrale (PER-CEMAC), le GIE-SCEVN a bénéficié d'un financement pour le démantèlement des digues et épis dits « Castors » érigés sur la rivière Sangha dans les années 1980. Ces ouvrages n'ayant pas donnés satisfaction, constituent des obstacles à la navigation et leur démantèlement s'imposent.

Un appel d'offres des travaux est en cours de finalisation avec la Banque de développement des Etats de l'Afrique Centrale (BDEAC), désignée par la CEMAC pour le suivi du financement.

10.2. Elaboration de cartes électroniques de navigation

Le GIE-SCEVN a bénéficié d'un financement de l'Union Européenne à travers la Commission de l'Union Africaine (UA) et la Commission Internationale du Bassin Congo-Oubangui-Sangha (CICOS) pour le suivi des ressources en eau avec un accent particulier sur l'évolution des hauteurs d'eau pour la navigation fluviale.

Dans ce cadre, le GIE-SCEVN, avec l'expertise d'un bureau d'étude international, a élaboré une carte électronique utilisable sur smarthphone pour la navigation sur la Sangha. Cette application est en phase d'essai et sera finalisée pour être vulgarisée après un atelier régional de validation.

ANNEXES

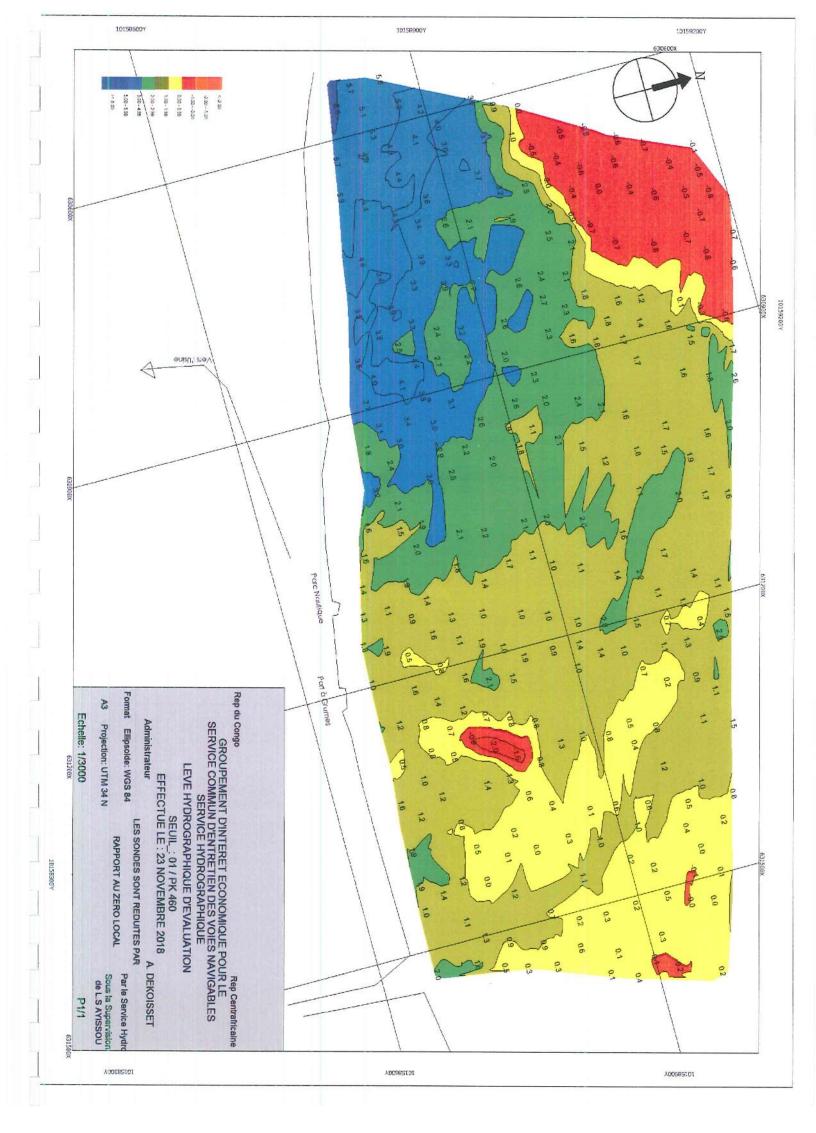
Annexes 1 : Tableau des volumes par seuil

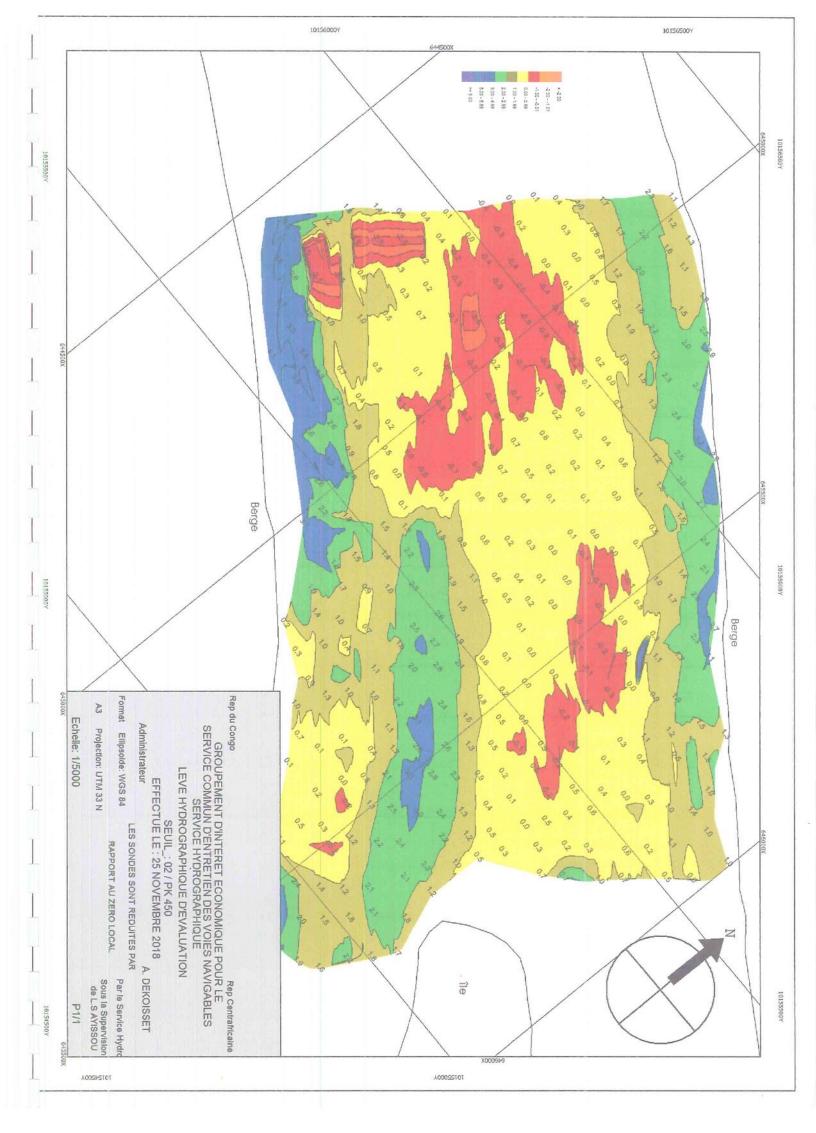
TABLEAU DES VOLUMES PAR SEUIL

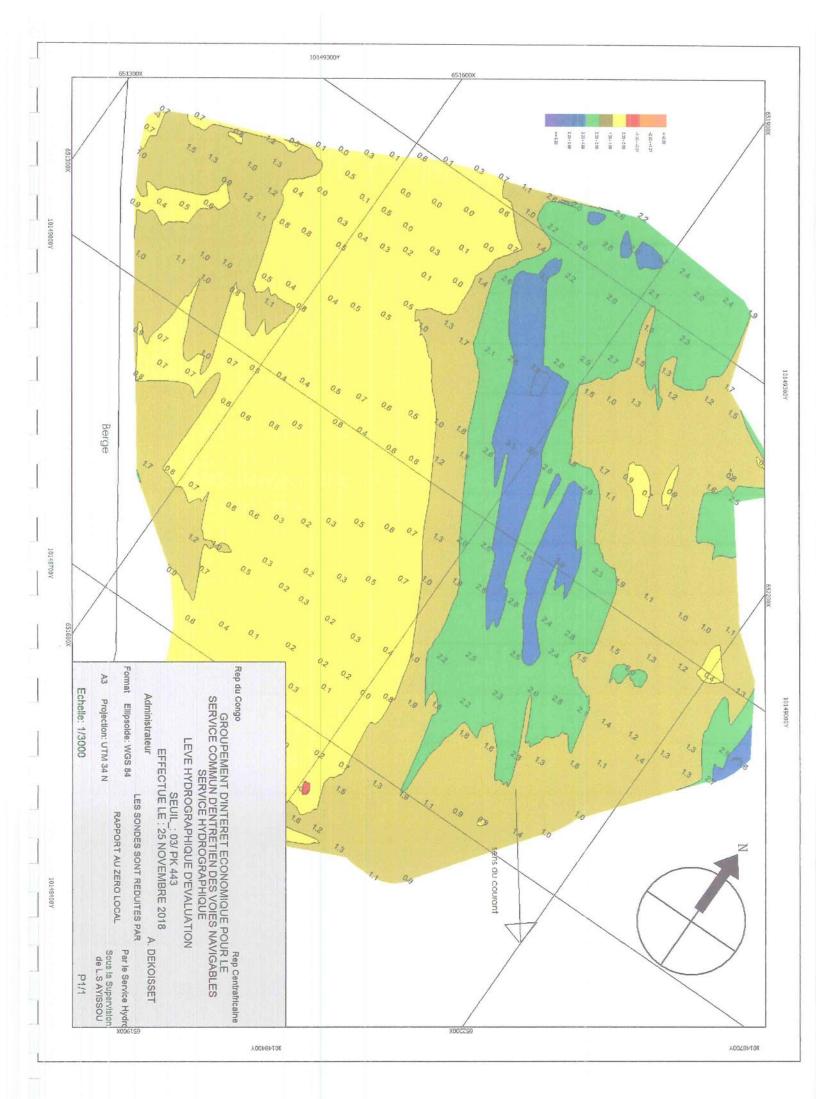
Côte de dragage : 2.0 m par rapport à 70 cm à l'échelle de Ouesso

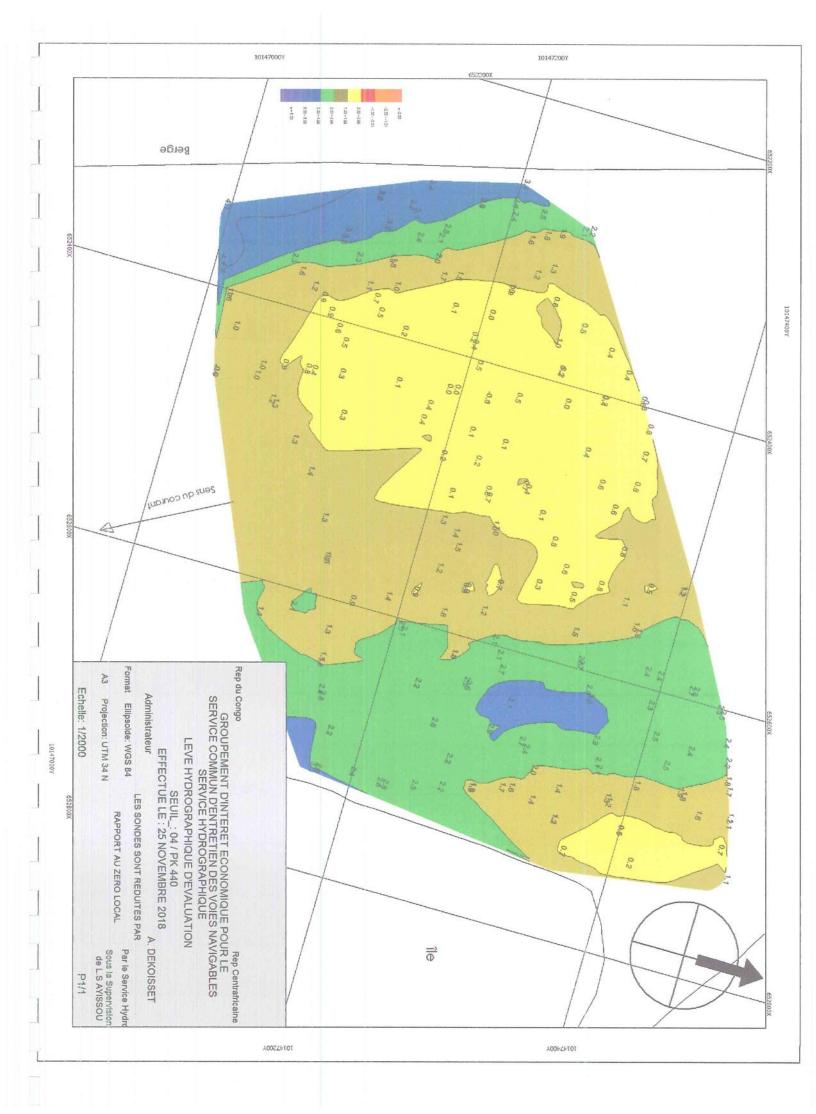
Seuils		Largeur (m)	Longueur (m)	Profondeurs Minimum(m)	Volume m ³	
Port IFO Ngombé	PK 465	80	490	0.3	18. 292	
2	PK 450	50	600	0.1	26.289	
3	PK 443	100	140	0.9	7.299	
4	PK 440	100	190	0.2	9.321	
5	PK 420	Amélioré				
6	PK 395	92	160	0.3	4.162	
7	PK 393	80	80	1.1	2.824	
8	PK 349	62	670	0.2	26.594	
9	PK 326	80	180	1.0	9.474	
10	PK 324	Amélioré				
11	PK 295	80	155	1	691	
12	PK289	85	206	0.5	2.238	
13	PK 262	Amélioré				
14	PK 248	114	200	1.6	886	
15	PK 246	98	250	0.1	9.147	
16	PK 225	85	550	0.8	12.538	
17	PK 233	42.	173	1	689	
18	PK195	Amélioré				
19	PK 117	70	350		5.397	
20	PK 71	Amélioré				
	135 841					

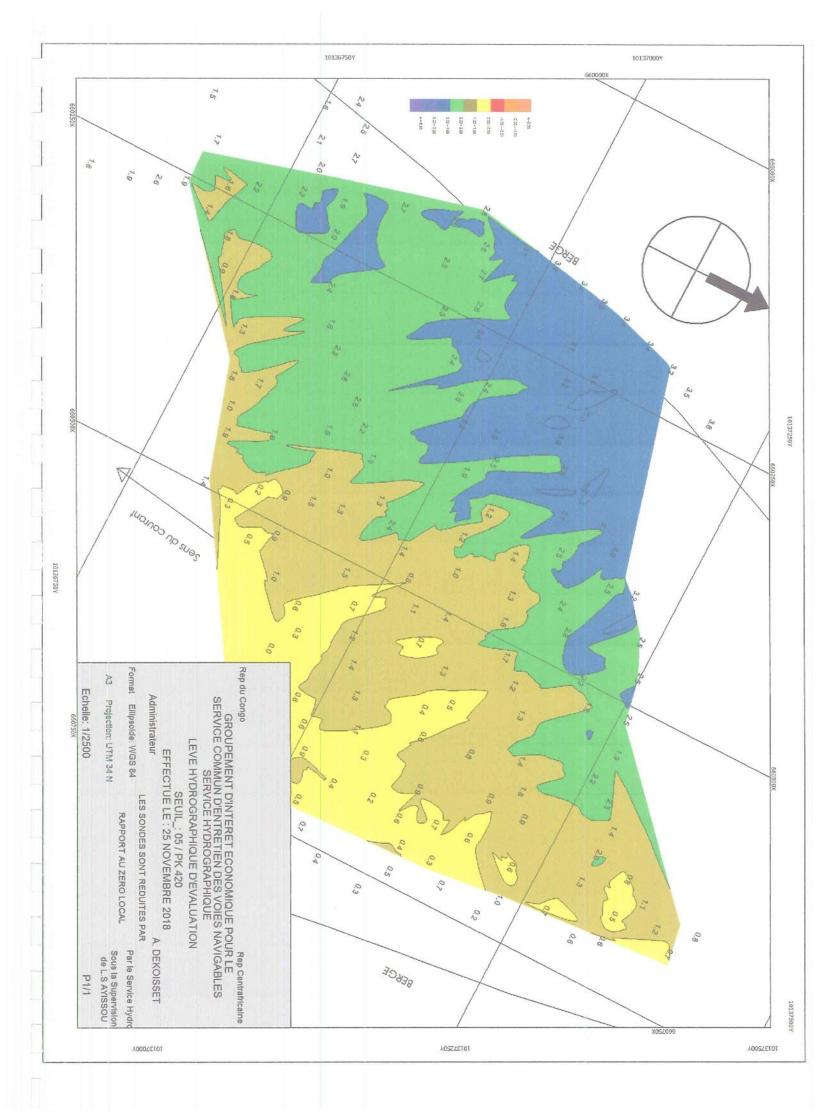
Annexes 2 : Minutes bathymétriques des vingt seuils (plans)

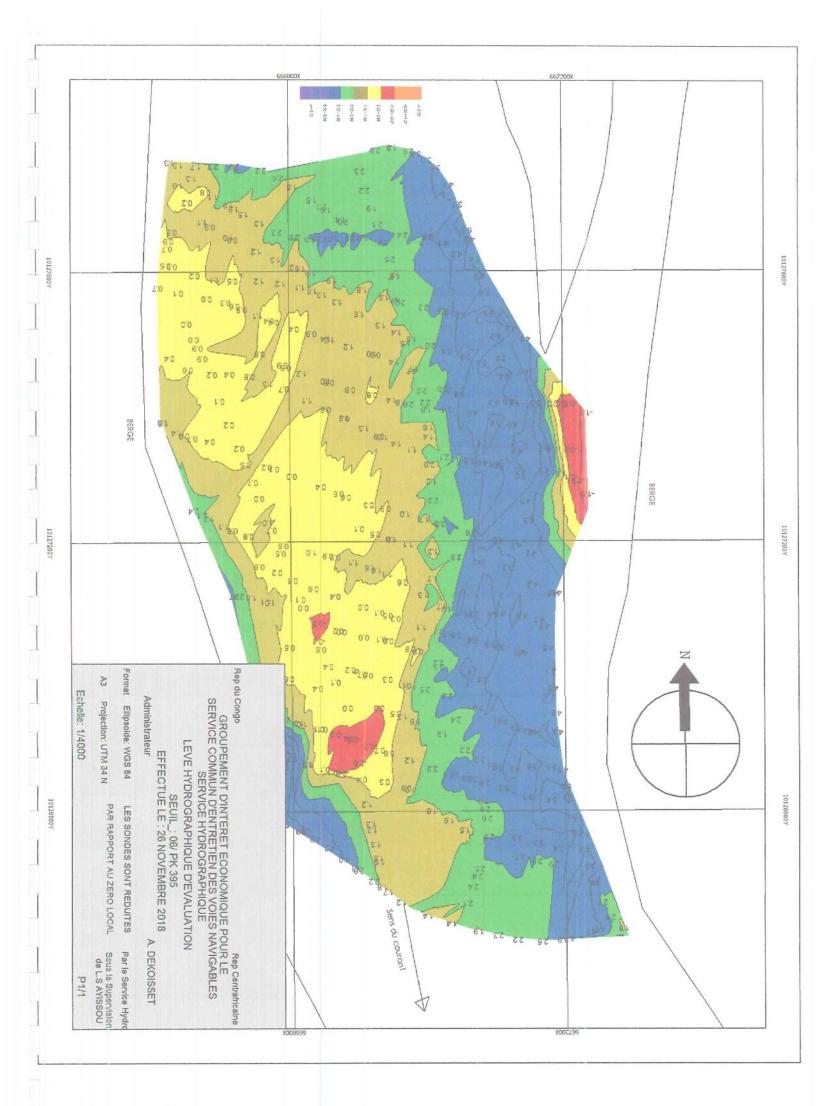


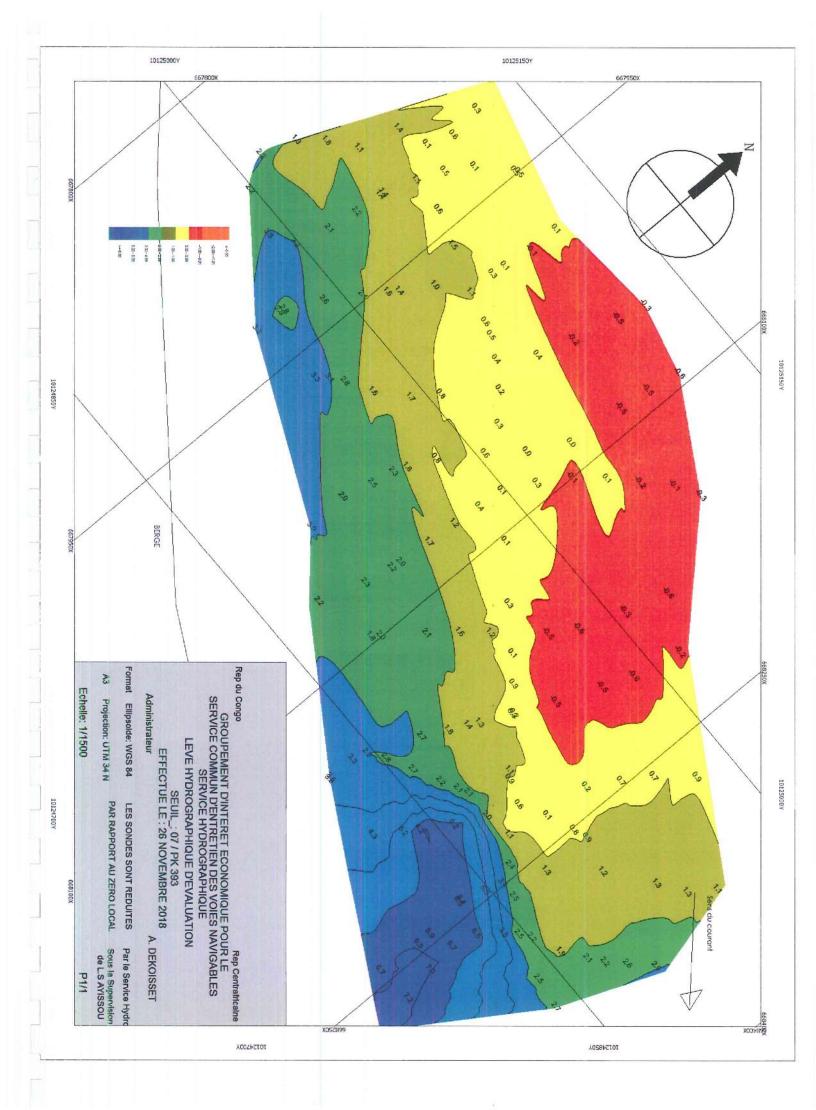


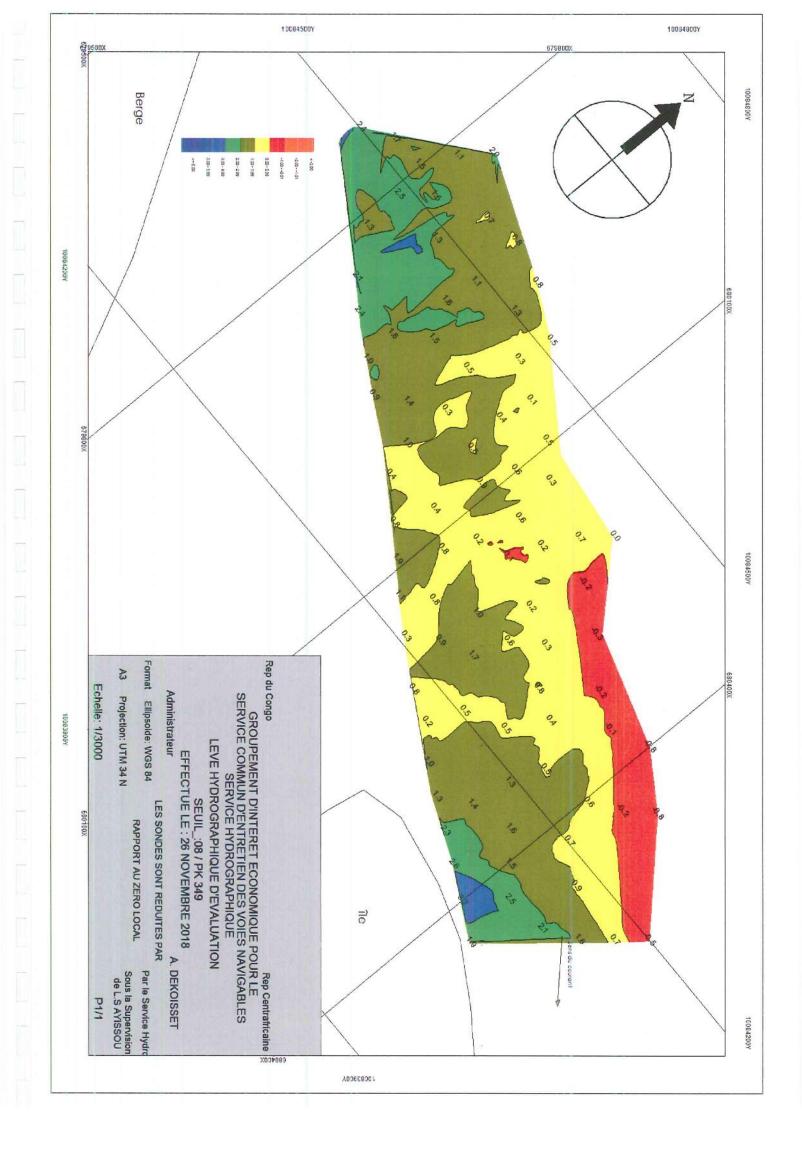


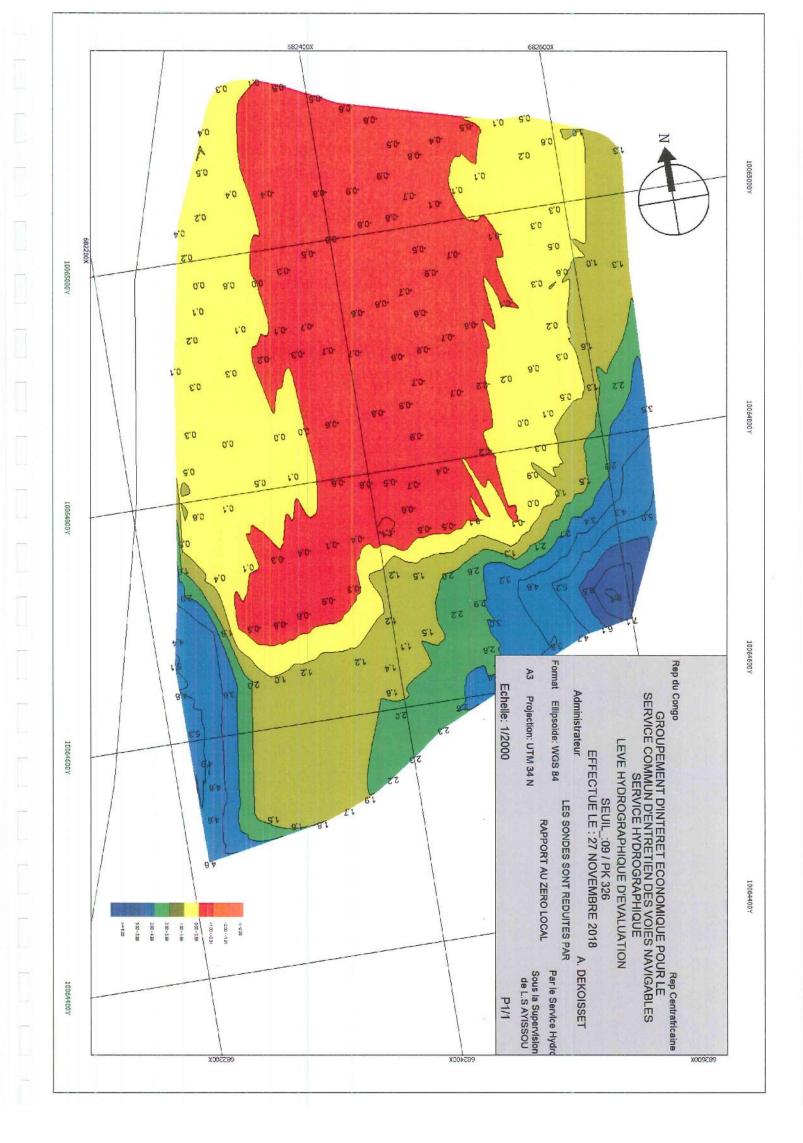


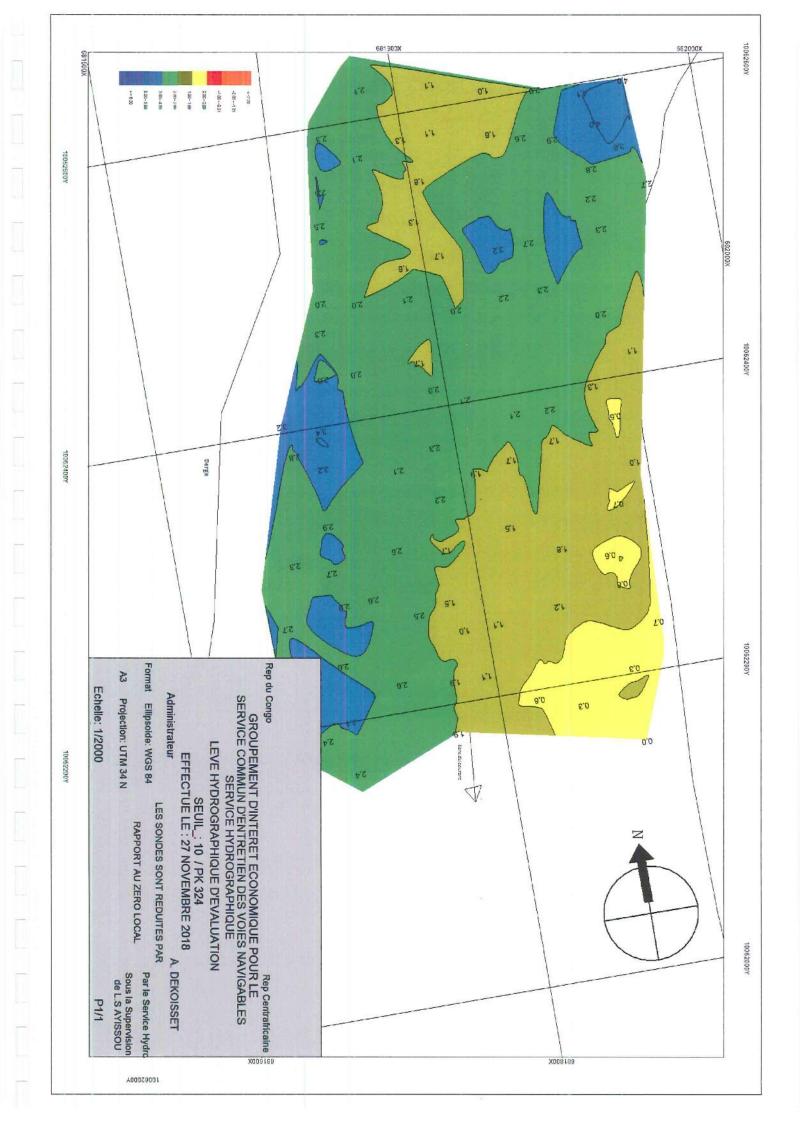


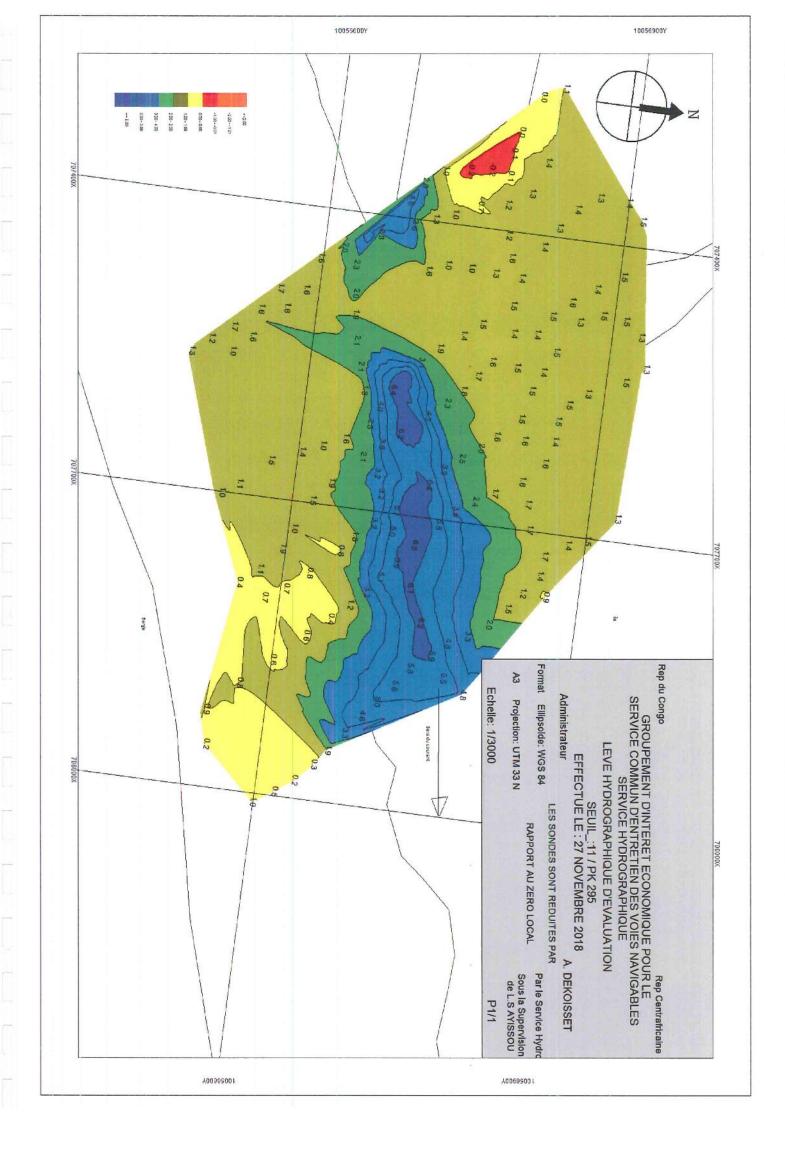


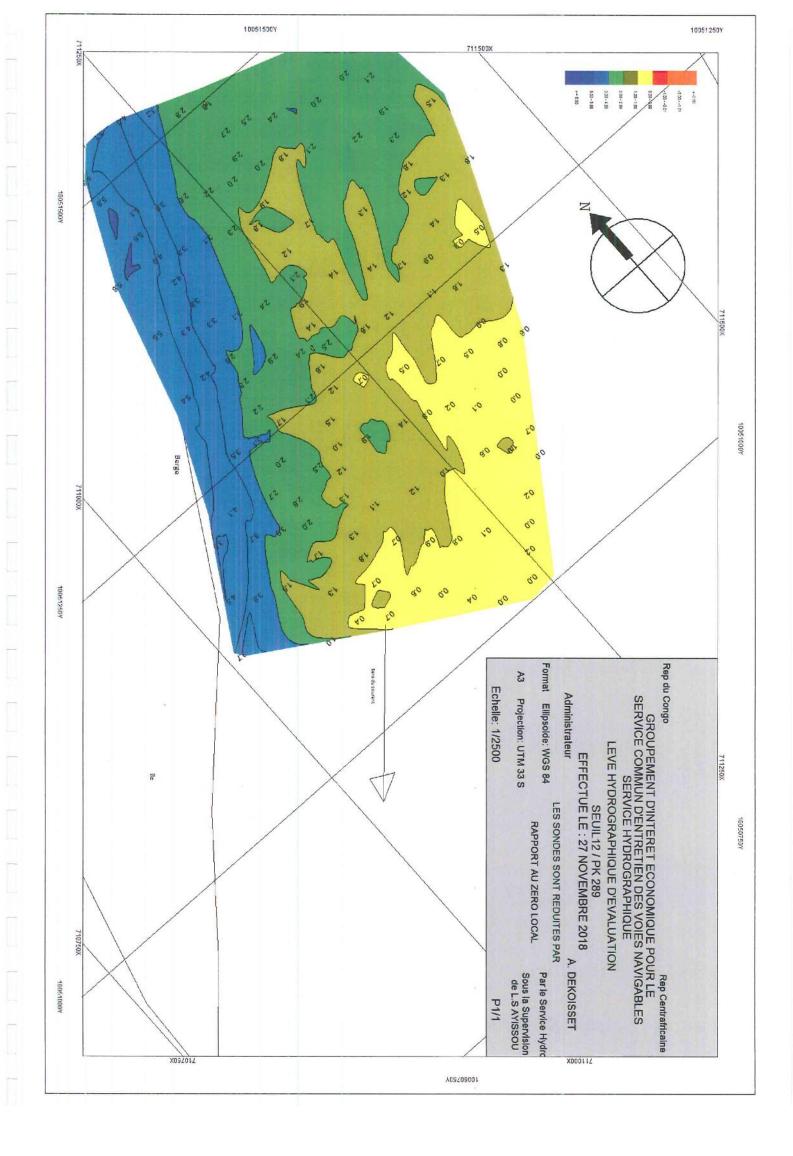


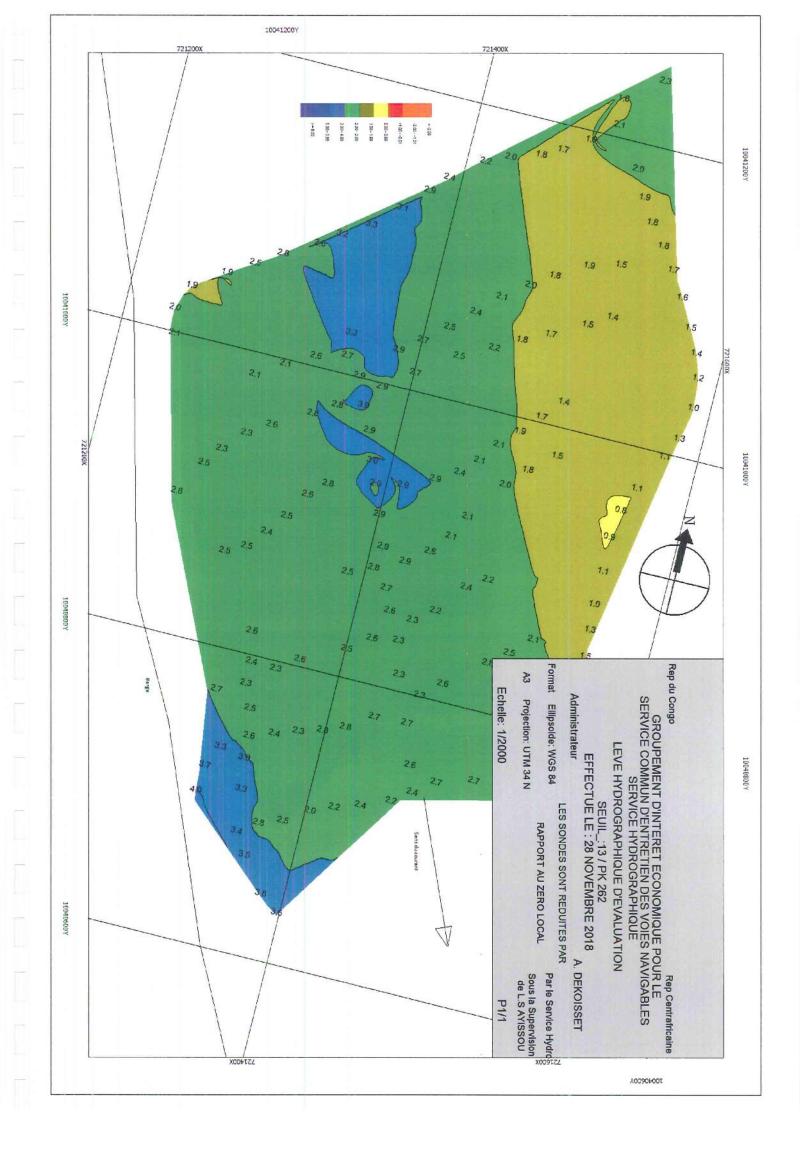


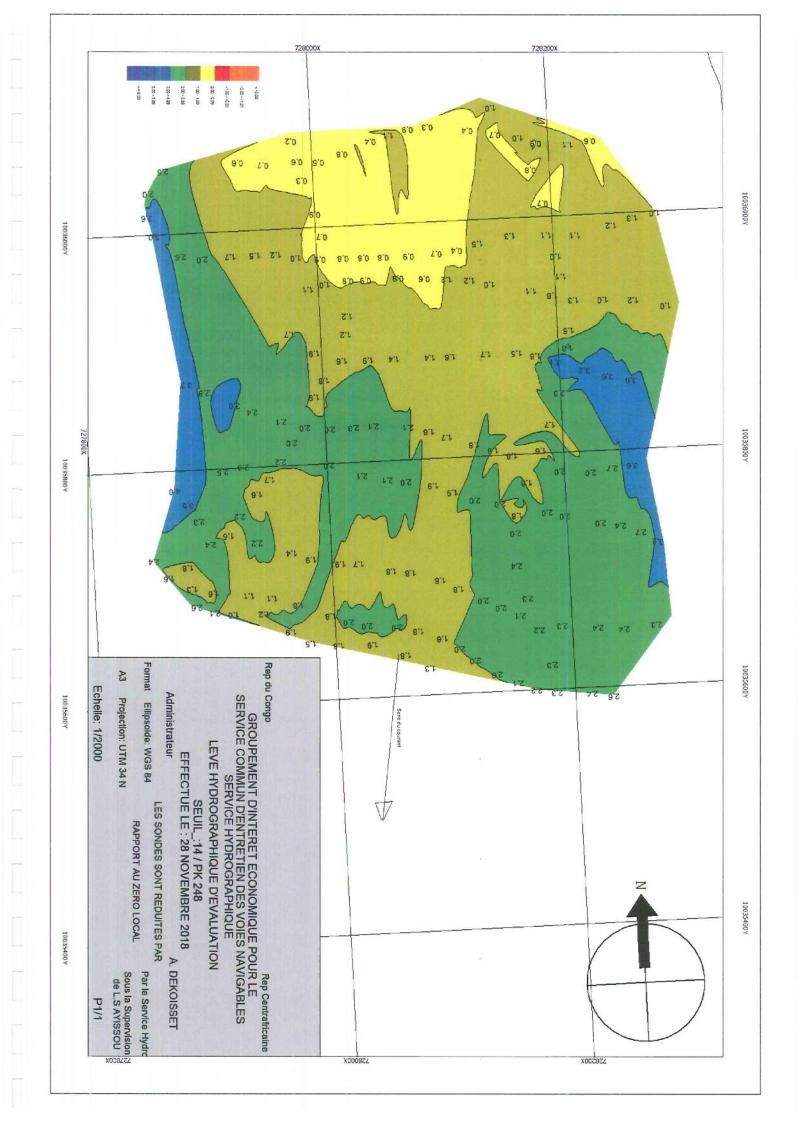


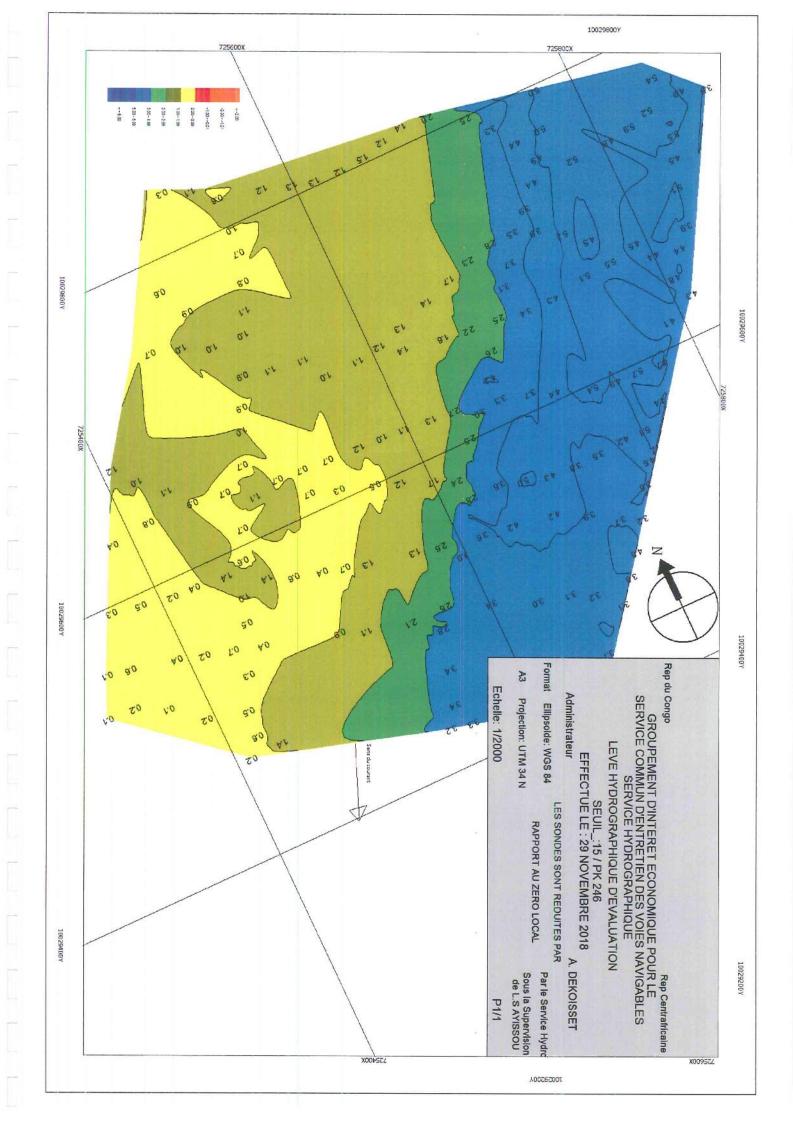


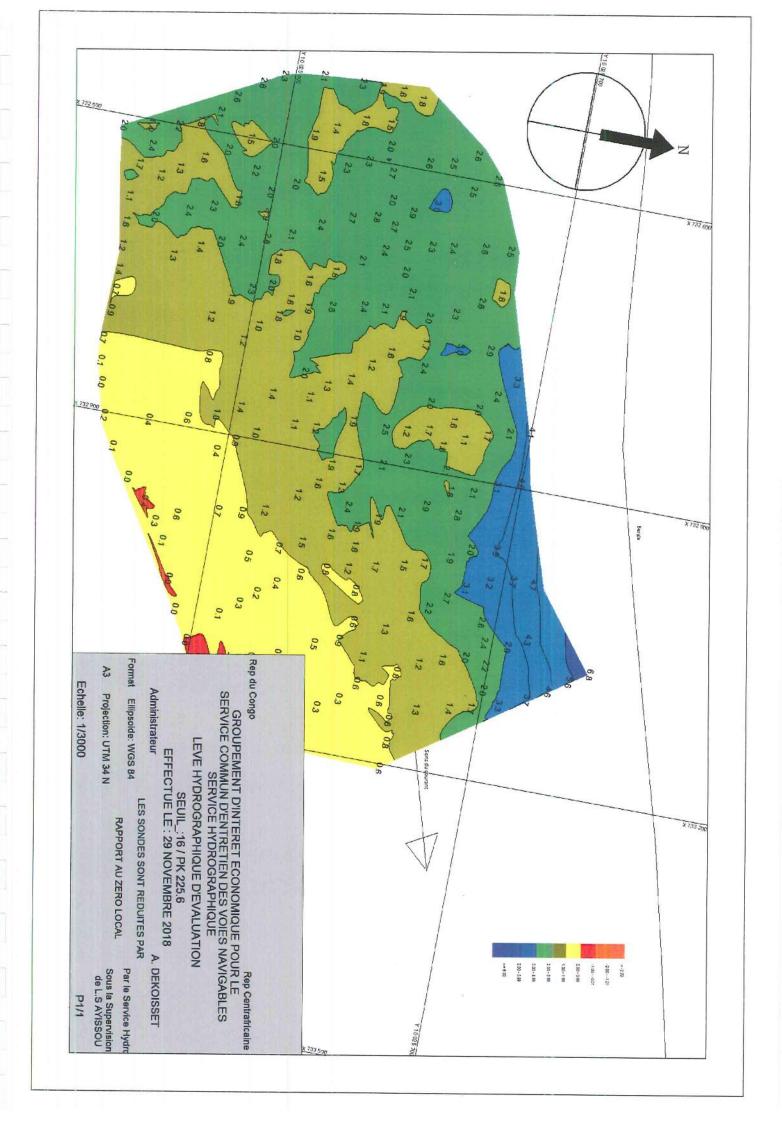


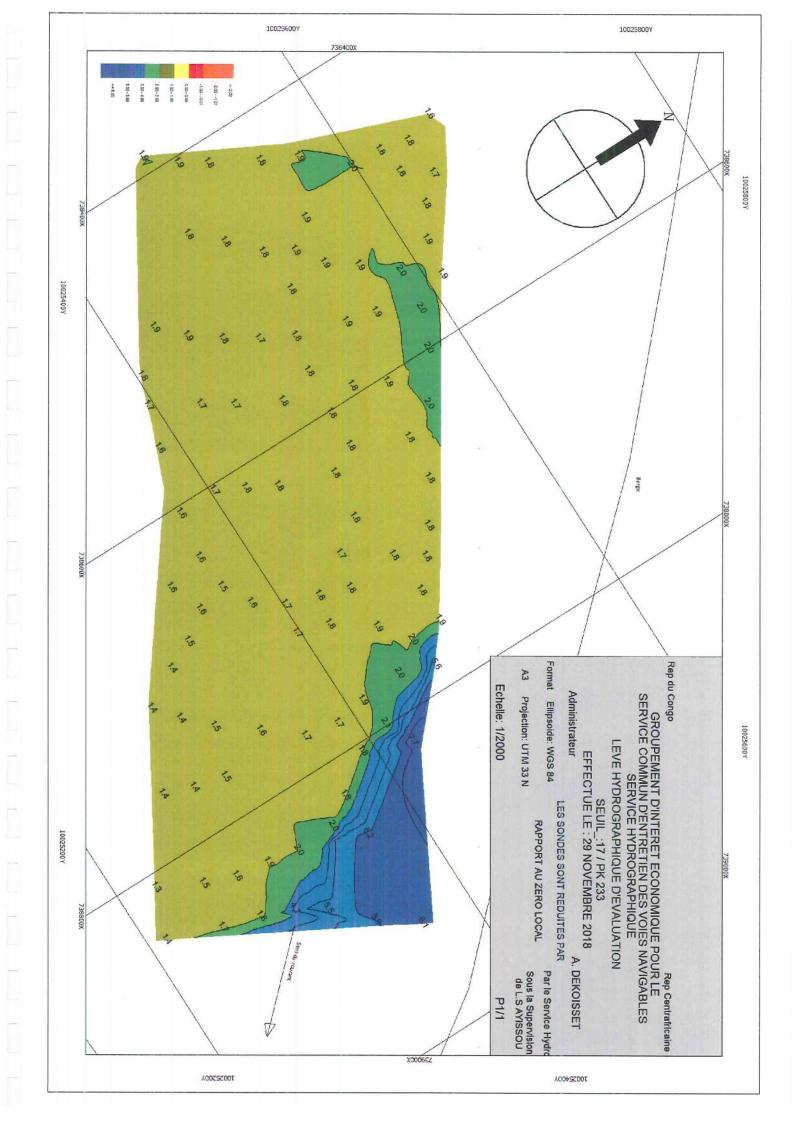


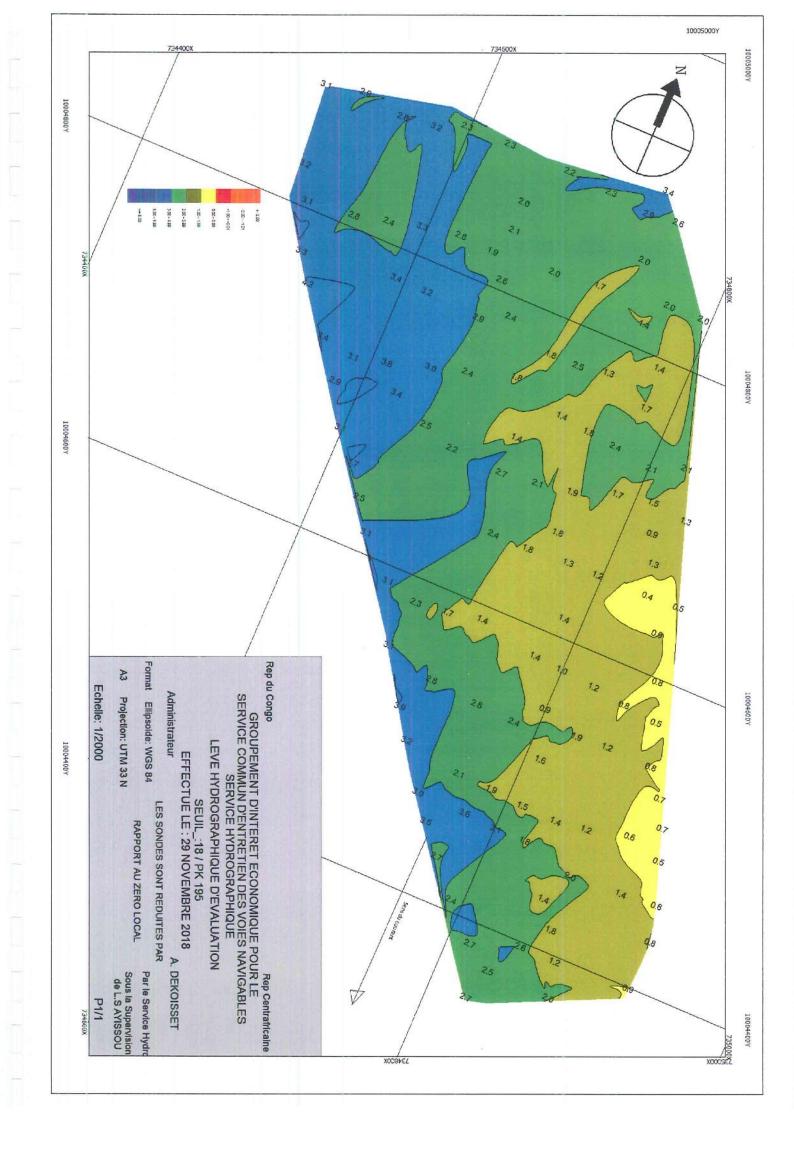


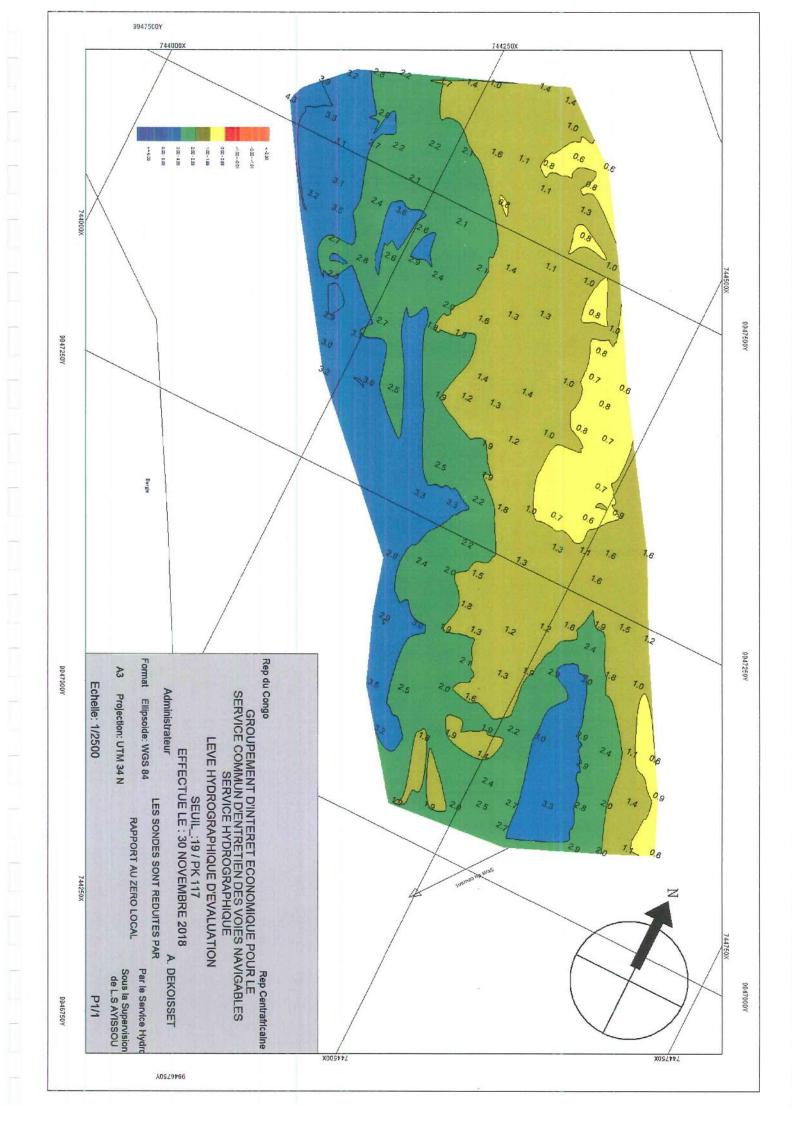


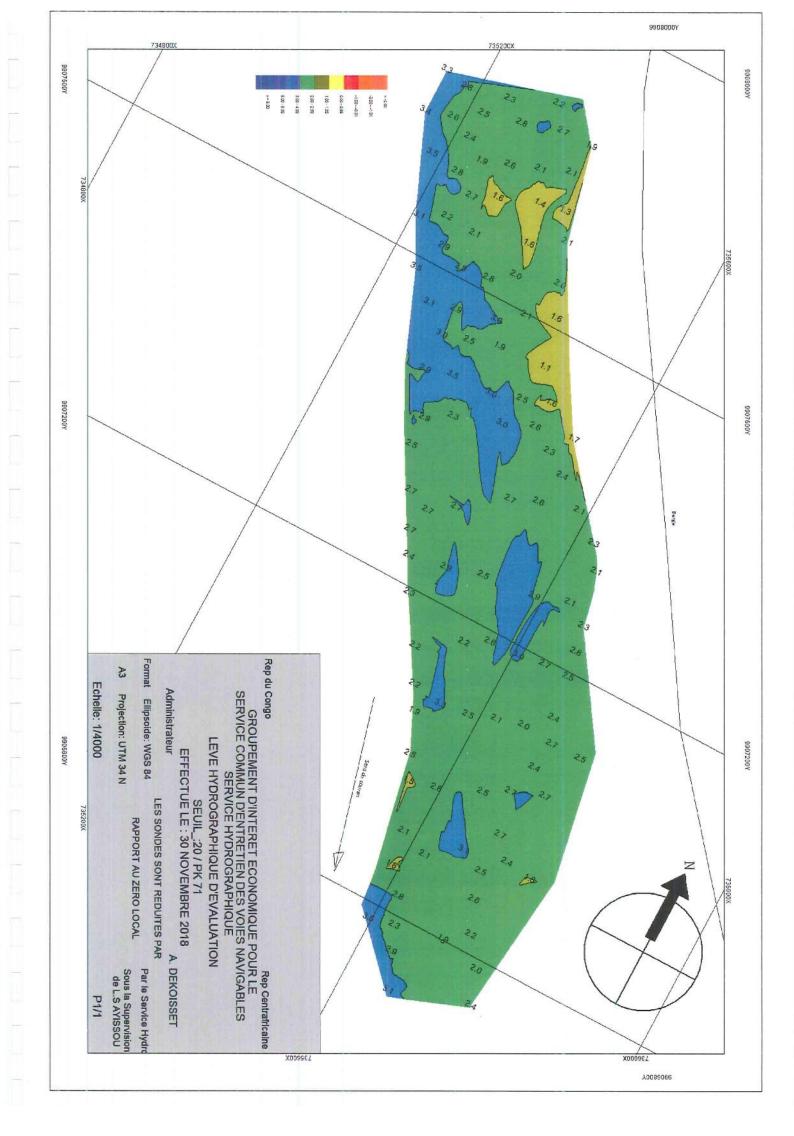












Annexe 3: Feuilles de calcul des volumes

SEUIL 1 à 2.5m

Version Fichier 14.0.0.48

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_1_TRI5M_coupé3.xyz

Mode d'Exportation: Profondeur

Aligned to LNW: Non

Remove Narrow Triangle: Non

Max Leg: 150.00 X Maximum: 631612.99 X Minimum: 630534.92 Y Maximum: 10159200.73 Y Minimum: 10158660.01

Z Maximum: 6.29 Z Minimum: -2.02 Nombre de Points: 2200 Number of Triangles: 4398

Volume unit: Cubic Meter

TIN vs Level Volume Totals with Borders

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_1_TRI5M_coupé3.xyz

Level: -2.00						
Border Zone_drague_seuil_1	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 131822.6	Area Below 37286.2		
Total	0.0	0.0	131822.6	37286.2		
Level: -1.50 Border Zone_drague_seuil_1	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 113179.6	Area Below 37286.2		
Total	0.0	0.0	113179.6	37286.2		
Level: -1.00 Border Zone_drague_seuil_1	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 94536.5	Area Below 37286.2		
Total	0.0	0.0	94536.5	37286.2		
Level: -0.50 Border Zone_drague_seuil_1	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 75893.4	Area Below 37286,2		
Total	0.0	0.0	75893.4	37286.2		
Level: 0.00 Border Zone_drague_seuil_1	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 57250.3	Area Below 37286.2		
Total	0.0	0.0	57250.3	37286.2		
Level: 0.50 Border Zone_drague_seuil_1	Volume Above 2.0	Area Above 37.8	Volume Below 38609.3	Area Below 37248.4		
Total	2.0	37.8	38609.3	37248.4		
Level: 1.00 Border Zone_drague_seuil_1	Volume Above 527.5	Area Above 3330.5	Volume Below 20491.7	Area Below 33955.7		
Total	527.5	3330.5	20491.7	33955.7		

Level: 1.50 Border Zone_drague_seuil_1	Volume Above	Area Above	Volume Below	/ Area Below
	5334.6	18026.6	6655.7	19259.6
Total	5334.6	18026.6	6655.7	19259.6
Level: 2.00 Border Zone_drague_seuil_1	Volume Above	Area Above	Volume Below	Area Below
	18292.1	31978.1	970.2	5308.1
Total	18292.1	31978.1	970.2	5308.1
Level: 2.50 Border Zone_drague_seuil_1	Volume Above	Area Above	Volume Below	Area Below
	36001.6	37049.0	36.5	237.1
Total	36001.6	37049.0	36.5	237.1

SEUIL 1 à 2.0m

Version Fichier 14.0.0.48

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_1_TRI5M_coupé3.xyz

Mode d'Exportation: Profondeur

Aligned to LNW: Non

Remove Narrow Triangle: Non

Max Leg: 150.00 X Maximum: 631612.99 X Minimum: 630534.92 Y Maximum: 10159200.73 Y Minimum: 10158660.01

Z Maximum: 6.29 Z Minimum: -2.02 Nombre de Points: 2200 Number of Triangles: 4398

Volume unit: Cubic Meter

TIN vs Level Volume Totals with Borders

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_1_TRI5M_coupé3.xyz

Level: -2.00

Border Zone_drague_seuil_1	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 131822.6	Area Below 37286.2	
Total	0.0	0.0	131822.6	37286.2	
Level: -1.50 Border Zone_drague_seuil_1	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 113179.6	Area Below 37286.2	
Total	0.0	0.0	113179.6	37286.2	* AND
Level: -1.00 Border Zone_drague_seuil_1	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 94536.5		
Total	0.0	0.0	94536.5	37286.2	
Level: -0.50 Border Zone_drague_seuil_1	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 75893.4	Area Below 37286.2	
Total	0.0	0.0	75893.4	37286.2	

Level: 0.00 Border Zone_drague_seuil	Volume Above I 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 57250.3	Area Below 37286.2
Total 0	.0 0.0	57250.3	37286.2	
Level: 0.50 Border Zone_drague_seuil_1 	Volume Above 2.0	Area Above 37.8	Volume Below 38609.3	Area Below 37248.4
Total	2.0	37.8	38609.3	37248.4
Level: 1.00 Border Zone_drague_seuil_1	Volume Above 527.5	Area Above 3330.5	Volume Below 20491.7	Area Below 33955.7
Total	527.5	3330.5	20491.7	33955.7
Level: 1.50 Border Zone_drague_seuil_1	Volume Above 5334.6	Area Above 18026.6	Volume Below 6655.7	Area Below 19259.6
Total	5334.6	18026.6	6655.7	19259.6
Level: 2.00 Border Zone_drague_seuil_1	Volume Above 18292.1	Area Above 31978.1	Volume Below 970.2	Area Below 5308.1
Total	18292.1	31978.1	970.2	5308.1

SEUIL 2 à 2.0m

Version Fichier 14.0.0.48

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_2_ASS3.xyz

Mode d'Exportation: Profondeur

Aligned to LNW: Non

Remove Narrow Triangle: Non

Max Leg: 150.00

X Maximum: 646001.09 X Minimum: 644536.02 Y Maximum: 10156322,24 Y Minimum: 10154884.31 Z Maximum: 11.00

Z Minimum: -2.53 Nombre de Points: 3225 Number of Triangles: 6448

Volume unit: Cubic Meter

TIN vs Level Volume Totals with Borders

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_2_ASS3.xyz

Level: -2.00

Border Volume Above Area Above Volume Below Area Below Zone_drague_seuil_2 0.0 0.0 86064.1 27407.7 Total 0.0 0.0 86064.1 27407.7 Level: -1.50 Border Volume Above Area Above Volume Below Area Below Zone_drague_seuil_2 0.0 0.0 72360.2 27407.7

Total 0.0 0.0 72360.2 27407.7

Level: -1.00 Border Zone_drague_s	seuil_2	Volume Above	Area Above 0.0	Volume Below 58656.4	Area Below 27407.7
Total		0.0	0.0	58656.4	27407.7
Level: -0.50 Border Zone_drague_s	seuil_2	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 44952.5	Area Below 27407.7
Total		0.0	0.0	44952.5	27407.7
Level: 0.00 Border Zone_drague_s	seuil_2	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 31248.6	Area Below 27407.7
Total		0.0	0.0	31248.6	27407.7
Level: 0.50 Border Zone_drague_s	euil_2	Volume Above 836.3	Area Above 5842.3	Volume Below 18381.0	Area Below 21565.4
Total		836.3	5842.3	18381.0	21565.4
Level: 1.00 Border Zone_drague_s 	euil_2 	Volume Above 6612.6	Area Above 15522.6	Volume Below 10453.5	Area Below 11885.1
Total		6612.6	15522.6	10453.5	11885.1
Level: 1.50 Border Zone_drague_s 	euil_2	Volume Above 15785.4	Area Above 19964.3	Volume Below 5922.4	Area Below 7443.4
Total		15785.4	19964.3	5922.4	7443.4
Level: 2.00 Border Zone_drague_s	euil_2	Volume Above 26289.3	Area Above 22226.8	Volume Below 2722.5	Area Below 5183.2
Total		26289.3	22226.8	2722.5	5183.2

SEUIL 3 à 2.0m

Version Fichier 14.0.0.48

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_3_TRI5M3.xyz

Mode d'Exportation: Profondeur

Aligned to LNW: Non

Remove Narrow Triangle: Non

Max Leg: 150.00 X Maximum: 652290.44 X Minimum: 651340.71 Y Maximum: 10149373.27 Y Minimum: 10148486.35 Z Maximum: 4.35

Z Minimum: -0.15 Nombre de Points: 1689 Number of Triangles: 3376

	Totals with Borde	rs ngha_ouesso_;	2018\Sort\TRI_5 N	//Seuil_3_TRI5M3.xyz
Border Zone_drague_seuil_3	Volume Above	e Area Above 0.0	Volume Belov 67541.1	v Area Below 18544.5
Total	0.0	0.0	67541.1	 18544.5
Level: -1.50 Border Zone_drague_seuil_3 	Volume Above	Area Above 0.0	Volume Below 58268.9	/ Area Below 18544.5
Total	0.0	0.0	58268.9	18544.5
Level: -1.00 Border Zone_drague_seuil_3 	Volume Above	Area Above 0.0	Volume Below 48996.6	/ Area Below 18544.5
Total	0.0	0.0	48996.6	18544.5
Level: -0.50 Border Zone_drague_seuil_3	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 39724.3	Area Below 18544.5
Total	0.0	0.0	39724.3	18544.5
Level: 0.00 Border Zone_drague_seuil_3	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 30452.1	Area Below 18544.5
Total	0.0	0.0	30452.1	18544.5
Level: 0.50 Border Zone_drague_seuil_3	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 21179.8	Area Below 18544.5
Total	0.0	0.0	21179.8	18544.5
Level: 1.00 Border Zone_drague_seuil_3	Volume Above 2.3	Area Above 81.6	Volume Below 11909.8	Area Below 18462.9
Total	2.3	81.6	11909.8	18462.9
Level: 1.50 Border Zone_drague_seuil_3	Volume Above 1308.8	Area Above 6784.0	Volume Below 3944.2	Area Below 11760.6
Total	1308.8	6784.0	3944.2	11760.6
Level: 2.00 Border Zone_drague_seuil_3	Volume Above 7299.0	Area Above 15745.6	Volume Below 662.1	Area Below 2798.9
Total	7299.0	15745.6	662.1	2798.9

SEUIL 6 à 2.0m

Version Fichier 14.0.0.48

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_6_TRI5M_coupé3.xyz

Mode d'Exportation: Profondeur

Aligned to LNW: Non

Remove Narrow Triangle: Non

Max Leg: 150.00

X Maximum: 667289.52 X Minimum: 666607.54 Y Maximum: 10127786.04 Y Minimum: 10126608.90

Z Maximum: 6.50 Z Minimum: -1.50 Nombre de Points: 1941 Number of Triangles: 3880

Volume unit: Cubic Meter

TIN vs Level Volume Totals with Borders

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_6_TRI5M_coupé3.xyz

Level: -2.00

Level: -2.00					•
Border Zone_drague_seuil_6	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 64646.7	Area Below 16983.1	
Total	0.0	0.0	64646.7	16983.1	<u>-</u>
Level: -1.50 Border Zone_drague_seuil_6	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 56155.1	Area Below 16983.1	
Total	0.0	0.0	56155.1	16983.1	
Level: -1.00 Border Zone_drague_seuil_6	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 47663.5	Area Below 16983.1	
Total	0.0	0.0	47663.5	16983.1	***************************************
Level: -0.50 Border Zone_drague_seuil_6	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 39172.0	Area Below 16983.1	
Total	0.0	0.0	39172.0	16983.1	
Level: 0.00 Border Zone_drague_seuil_6	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 30680.4	Area Below 16983.1	
Total	0.0	0.0	30680.4	16983.1	
Level: 0.50 Border Zone_drague_seuil_6	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 22188.8	Area Below 16983.1	
Total	0.0	0.0	22188.8	16983.1	····
Level: 1.00 Border Zone_drague_seuil_6	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 13697.2	Area Below 16983.1	
Total	0.0	0.0	13697.2	16983.1	

Level: 1.50 Border Zone_drague_seuil_6	Volume Above 104.8	Area Above 1610.6	Volume Below 5310.5	Area Below 15372.5	
Total	104.8	1610.6	5310.5	15372.5	************
Level: 2.00 Border Zone_drague_seuil_6	Volume Above 4162.2	Area Above 13792.2	Volume Below 876.3	Area Below 3191.0	
Total	4162.2	13792.2	876.3	3191.0	*************

SEUIL 7 à 2.0m

Version Fichier 14.0.0.48

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_7_TRI5M_3.xyz

Mode d'Exportation: Profondeur

Aligned to LNW: Non

Remove Narrow Triangle: Non

Max Leg: 150.00 X Maximum: 668343.86 X Minimum: 667850.70 Y Maximum: 10125141.35 Y Minimum: 10124752.96

Z Maximum: 7.72 Z Minimum: -0.68 Nombre de Points: 443 Number of Triangles: 884

Volume unit: Cubic Meter

TIN vs Level Volume Totals with Borders

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_7_TRI5M_3.xyz

Level: -2.00

Level: -2.00					-
Border Zone_drague_seuil_7	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 30348.6	Area Below 7874.2	
Total	0.0	0.0	30348.6	7874.2	
Level: -1.50 Border Zone_drague_seuil_7	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 26411.5	Area Below 7874.2	
Total	0.0	0.0	26411.5	7874.2	*
Level: -1.00 Border Zone_drague_seuil_7	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 22474.4	Area Below 7874.2	
Total	0.0	0.0	22474.4	7874.2	
Level: -0.50 Border Zone_drague_seuil_7	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 18537.3	Area Below 7874.2	
Total	0.0	0.0	18537.3	7874.2	
Level: 0.00 Border Zone_drague_seuil_7	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 14600.1	Area Below 7874.2	

Total	0.0	0.0	14600.1	7874.2	
Level: 0.50 Border Zone_drague_seuil 	_7	Volume Above 6.5	Area Above 56.4	Volume Below 10669.5	Area Below 7817.8
Total		6.5	56.4	10669.5	7817.8
Level: 1.00 Border Zone_drague_seuil_ 	_7	Volume Above 135.8	Area Above 623.2	Volume Below 6861.7	Area Below 7251.0
Total		135.8	623.2	6861.7	7251.0
Level: 1.50 Border Zone_drague_seuil_	_7	Volume Above 958.1	Area Above 2845.1	Volume Below 3746.9	Area Below 5029.1
Total	<u>-</u> -	958.1	2845.1	3746.9	5029.1
Level: 2.00 Border Zone_drague_seuil_	_7	Volume Above 2824.3	Area Above 4679.9	Volume Below 1676.0	Area Below 3194.3
Total		2824.3	4679.9	1676.0	3194.3

SEUIL 8 à 2.0m

Version Fichier 14.0.0.48 TIN File: C:\HYPACK

2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_8_TRI5M_matari_coupé.xyz

Mode d'Exportation: Profondeur

Aligned to LNW: Non

Remove Narrow Triangle: Non

Max Leg: 150.00 X Maximum: 680552.09 X Minimum: 679725.55 Y Maximum: 10084589.39 Y Minimum: 10084059.06

Z Maximum: 3.65 Z Minimum: -0.87 Nombre de Points: 754 Number of Triangles: 1506

Volume unit: Cubic Meter

TIN vs Level Volume Totals with Borders

TIN File: C:\HYPACK

2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_8_TRI5M_matari_coupé.xyz

Level: -2.00

Border Volume Above Area Above Volume Below Area Below Zone_matari 0.0 0.0 150579.5 43256.0 Total 0.0 0.0 150579.5 43256.0 Level: -1.50 Border Volume Above Area Above Volume Below Area Below Zone_matari 0.0 128951.5 0.0 43256.0 Total 0.0 0.0 128951.5 43256.0

	Level: -1.00 Border Zone_matari 	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 107323.5	Area Below 43256.0
	Total	0.0	0.0	107323.5	43256.0
	Level: -0.50 Border Zone_matari 	Volume Above 0.0	Area Above	Volume Below 85695.5	Area Below 43256.0
	Total	0.0	0.0	85695.5	43256.0
	Level: 0.00 Border Zone_matari	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 64067.5	Area Below 43256.0
•	Total	0.0	0.0	64067.5	43256.0
	Level: 0.50 Border Zone_matari 	Volume Above 39.0	Area Above 575.7	Volume Below 42478.5	Area Below 42680.3
•	Total	39.0	575.7	42478.5	42680.3
l	Level: 1.00 Border Zone_matari 	Volume Above 2629.4	Area Above 11027.9	Volume Below 23440.8	Area Below 32228.2
•	Γotal	2629.4	11027.9	23440.8	32228.2
E	_evel: 1.50 Border Zone_matari	Volume Above 11054.5	Area Above 24426.1	Volume Below 10237.9	Area Below 18830.0
-	Гotal	11054.5	24426.1	10237.9	18830.0
E	_evel: 2.00 Border Zone_matari 	Volume Above 26594.3	Area Above 34918.9	Volume Below 4149.7	Area Below 8337.1
٦	Γotal	26594.3	34918.9	4149.7	8337.1

SEUIL 9 à 2.0m

Version Fichier 14.0.0.48

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_9_TRI5M2.xyz

Mode d'Exportation: Profondeur

Aligned to LNW: Non

Remove Narrow Triangle: Non

Max Leg: 150.00 X Maximum: 682653.17 X Minimum: 682214.15 Y Maximum: 10065144.53 Y Minimum: 10064497.42

Z Maximum: 8.18 Z Minimum: -1.19 Nombre de Points: 856 Number of Triangles: 1710

Volume unit: Cubic Meter

TIN vs Level Volume Totals with Borders

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_9_TRI5M2.> Level: -2.00				
Border Zone_drague_seuil_8	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 32763.9	Area Below 8930.0
Total	0.0	0.0	32763.9	8930.0
Level: -1.50 Border Zone_drague_seuil_8 	0.0	Area Above 0.0	Volume Below 28298.9	Area Below 8930.0
Total	0.0	0.0	28298.9	8930.0
Level: -1.00 Border Zone_drague_seuil_8 	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 23833.9	/ Area Below 8930.0
Total	0.0	0.0	23833.9	8930.0
Level: -0.50 Border Zone_drague_seuil_8 	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	19368.9	Area Below 8930.0
Total	0.0	0.0	19368.9	8930.0
Level: 0.00 Border Zone_drague_seuil_8	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 14903.9	Area Below 8930.0
Total	0.0	0.0	14903.9	8930.0
Level: 0.50 Border Zone_drague_seuil_8	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 10438.8	
Гotal	0.0	0.0	10438.8	8930.0
Level: 1.00 Border Zone_drague_seuil_8 	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 5973.8	Area Below 8930.0
Total	0.0	0.0	5973.8	8930.0
.evel: 1.50 Border Zone_drague_seuil_8 	Volume Above 207.3	Area Above 2185.8	Volume Below 1716.2	Area Below 6744.2
Total	207.3	2185.8	1716.2	6744.2
evel: 2.00 Border Zone_drague_seuil_8		Area Above 8215.7	Volume Below 55.0	Area Below 714.3
otal	3011.2	8215.7	55.0	714.3

SEUIL 11 à 2.0m

Version Fichier 14.0.0.48

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_10_TRI5M2.xyz

Mode d'Exportation: Profondeur

Aligned to LNW: Non

Remove Narrow Triangle: Non

Max Leg: 150.00

X Maximum: 708008.00 X Minimum: 707248.59 Y Maximum: 10056937.03 Y Minimum: 10056478.27

Z Maximum: 7.00 Z Minimum: -0.25 Nombre de Points: 711 Number of Triangles: 1420

Volume unit: Cubic Meter

TIN vs Level Volume Totals with Borders

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_10_TRI5M2.xyz

_			suii_10_11\15\VIZ.
Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 28244.4	Area Below 7158.0
0.0	0.0	28244.4	7158.0
Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 24665.4	Area Below 7158.0
0.0	0.0	24665.4	7158.0
Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 21086.3	Area Below 7158.0
0.0	0.0	21086.3	7158.0
Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 17507.3	Area Below 7158.0
0.0	0.0	17507.3	7158.0
Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 13928.3	Area Below 7158.0
0.0	0.0	13928.3	7158.0
Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 10349.3	Area Below 7158.0
0.0	0.0	10349.3	7158.0
Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 6770.3	Area Below 7158.0
0.0	0.0	6770.3	7158.0
	0.0 Volume Above 0.0	Volume Above 0.0 Area Above 0.0 0.0 0.0 Volume Above 0.0 Area Above 0.0 0.0 Area Above 0.0	Volume Above 0.0 Area Above 0.0 Volume Below 28244.4 0.0 0.0 28244.4 Volume Above 0.0 Area Above 0.0 Volume Below 24665.4 0.0 0.0 24665.4 Volume Above 0.0 Area Above 0.0 Volume Below 21086.3 Volume Above 0.0 Area Above 0.0 Volume Below 17507.3 Volume Above 0.0 Area Above 0.0 Volume Below 13928.3 Volume Above 0.0 Area Above 0.0 Volume Below 13928.3 Volume Above 0.0 Area Above 0.0 Volume Below 10349.3 Volume Above 0.0 Area Above 0.0 Volume Below 10349.3 Volume Above 0.0 Area Above 0.0 Volume Below 10349.3 Volume Above 0.0 Area Above 0.0 Volume Below 10349.3

Level: 1.50 Border Zone_drague_seuil_11	Volume Above 0.0	Area Above	Volume Below 3191.3	Area Below 7158.0	
Total 0.0	0.0	3191.3 715	58.0	NO N	
Level: 2.00 Border Zone_drague_seuil_11	Volume Above 691.1	Area Above 5154.2	Volume Below 303.3	Area Below 2003.8	
Total	691.1	5154.2	303.3	2003.8	

SEUIL 12 à 2.0m

Version Fichier 14.0.0.48

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_12_TRI5M_coupé3.xyz

Mode d'Exportation: Profondeur

Aligned to LNW: Non

Remove Narrow Triangle: Non

Max Leg: 150.00

X Maximum: 711455.18 X Minimum: 711008.34 Y Maximum: 10051538.46 Y Minimum: 10051001.11

Z Maximum: 6.14 Z Minimum: -0.02 Nombre de Points: 687 Number of Triangles: 1372

Volume unit: Cubic Meter

TIN vs Level Volume Totals with Borders

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_12_TRI5M_coupé3.xyz

Level: -2.00 Border

Border Zone_drague_seuil_12	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 168857.9	
Total	0.0	0.0	168857.9	42703.8
Level: -1.50 Border Zone_drague_seuil_12	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 147506.0	
Total	0.0	0.0	147506.0	42703.8
Zone_drague_seuil_12	Volume Above 0.0 	0.0	126154.1	42703.8
Level: -0.50 Border Zone_drague_seuil_12		Area Above	Volume Below 104802.2	Area Below
Total 0.0	0.0 104	1802.2 427	703.8	W#77.8855WWWWW.6522
Level: 0.00 Border Zone_drague_seuil_12	Volume Above 0.0		Volume Below 83450.3	
Total	0.0	0.0	83450.3	42703.8

Level: 0.50 Border Zone_drague_seuil_12	Volume Above	Area Above	Volume Below	Area Below
	0.0	0.0	62098.4	42703.8
Total	0.0	0.0	62098.4	42703.8
Level: 1.00 Border Zone_drague_seuil_12	Volume Above	Area Above	Volume Below	Area Below
	141.6	972.7	40888.1	41731.1
Total	141.6	972.7	40888.1	41731.1
Level: 1.50 Border Zone_drague_seuil_12	Volume Above	Area Above	Volume Below	Area Below
	1861.0	7281.9	21255.6	35421.8
Total	1861.0	7281.9	21255.6	35421.8
Level: 2.00 Border Zone_drague_seuil_12	Volume Above	Area Above	Volume Below	Area Below
	9531.4	23657.7	7574.1	19046.1
Total	9531.4	23657.7	7574.1	19046.1

SEUIL 14 à 2.0m

Version Fichier 14.0.0.48

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_14_TRI5M3.xyz

Mode d'Exportation: Profondeur

Aligned to LNW: Non

Remove Narrow Triangle: Non

Max Leg: 150.00 X Maximum: 728303.42 X Minimum: 727850.76 Y Maximum: 10036102.63 Y Minimum: 10035592.94

Z Maximum: 4.00 Z Minimum: 0.29 Nombre de Points: 647 Number of Triangles: 1292

Volume unit: Cubic Meter

TIN vs Level Volume Totals with Borders

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_14_TRI5M3.xyz

Level: -2.00

Border Zone_drague_seuil_14	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 107476.1	Area Below 26594.8
Total	0.0	0.0	107476.1	26594.8
Level: -1.50 Border Zone_drague_seuil_14	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 94178.7	Area Below 26594.8
Total	0.0	0.0	94178.7	26594.8
Level: -1.00 Border Zone_drague_seuil_14	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 80881.4	Area Below 26594.8
Total 0.0	0.0 80	881.4 265	594.8	

Level: -0.50 Border				
Zone_drague_seuil_14	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 67584.0	Area Below 26594.8
Total	0.0	0.0	67584.0	26594.8
Level: 0.00 Border Zone_drague_seuil_14 	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 54286.6	Area Below 26594.8
Total	0.0	0.0	54286.6	26594.8
Level: 0.50 Border Zone_drague_seuil_14 	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 40989.2	Area Below 26594.8
Total	0.0	0.0	40989.2	26594.8
Level: 1.00 Border Zone_drague_seuil_14 	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 27691.8	Area Below 26594.8
Total	0.0	0.0	27691.8	26594.8
Level: 1.50 Border Zone_drague_seuil_14 	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 14394.5	Area Below 26594.8
Total	0.0	0.0	14394.5	26594.8
Level: 2.00 Border Zone_drague_seuil_14	Volume Above 886.8	Area Above 10791.5	Volume Below 1983.9	Area Below 15803.3
Total	886.8	10791.5	1983.9	15803.3

SEUIL 15 à 2.0m

Version Fichier 14.0.0.48

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_15_TRI5M_coupé1.xyz

Mode d'Exportation: Profondeur

Aligned to LNW: Non

Remove Narrow Triangle: Non

Max Leg: 150.00

X Maximum: 725880.03 X Minimum: 725333.48 Y Maximum: 10029846.21 Y Minimum: 10029402.11

Z Maximum: 6.10 Z Minimum: 0.14 Nombre de Points: 646 Number of Triangles: 1290

Volume unit: Cubic Meter

TIN vs Level Volume Totals with Borders

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_15_TRI5M_coupé1.xyz

Level: -2.00

Border Volume Above Area Above Volume Below Area Below Zone_drague_seuil_15 0.0 0.0 54530.9 15656.0 Total 0.0 0.0 54530.9 15656.0

Level: -1.50 Border Zone_drague_s	seuil_15	Volume Abo	ve Area Above 0.0	Volume Below 46702.9	Area Below 15656.0
Total		0.0	0.0	46702.9	15656.0
Level: -1.00 Border Zone_drague_s	seuil_15	Volume Abo	ve Area Above 0.0	Volume Below 38874.9	Area Below 15656.0
Total	0.0	0.0	38874.9 15	 5656.0	
Level: -0.50 Border Zone_drague_s	seuil_15	Volume Abov	e Area Above 0.0	Volume Below 31047.0	Area Below 15656.0
Total		0.0	0.0	31047.0	15656.0
Level: 0.00 Border Zone_drague_s	euil_15	Volume Abov	/e Area Above 0.0	Volume Below 23219.0	Area Below 15656.0
Total		0.0	0.0	23219.0	15656.0
Level: 0.50 Border Zone_drague_s	euil_15	Volume Abov 42.3	e Area Above 419.9	Volume Below 15433.3	Area Below 15236.0
Total		42.3	419.9	15433.3	15236.0
Level: 1.00 Border Zone_drague_s	euil_15	Volume Above 921.9	e Area Above 3715.9	Volume Below 8484.9	Area Below 11940.0
Total		921.9	3715.9	8484.9	11940.0
Level: 1.50 Border Zone_drague_s	euil_15	Volume Abov 3950.0	e Area Above 8322.5	Volume Below 3685.0	Area Below 7333.5
Total		3950.0	8322.5	3685.0	7333.5
Level: 2.00 Border Zone_drague_s	euil_15	Volume Above 9147.2	Area Above 12518.0	Volume Below 1054.3	Area Below 3137.9
Total		9147.2	12518.0	1054.3	3137.9

SEUIL 16 à 2.0m

Version Fichier 14.0.0.48

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_16_TRI5M2.xyz

Mode d'Exportation: Profondeur

Aligned to LNW: Non

Remove Narrow Triangle: Non

Max Leg: 150.00

X Maximum: 733239.12 X Minimum: 732516.96 Y Maximum: 10025800.13 Y Minimum: 10025237.25 Z Maximum: 6.87

Z Maximum: 6.87 Z Minimum: -0.45 Nombre de Points: 1076 Number of Triangles: 2150

Volume unit: Cubic Meter

TIN vs Level Volume Totals with Borders

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_16_TRI5M2.xyz

Border Zone_drague_seuil_16	Volume Above 0.0	Area Above	Volume Below 293310.9	Area Below 73506.1
Total	0.0	0.0	293310.9	73506.1
Level: -1.00 Border Zone_drague_seuil_16	Volume Above 0.0	Area Above	Volume Below 219804.8	Area Below 73506.1
Total	0.0	0.0	219804.8	73506.1
Level: 0.00 Border Zone_drague_seuil_16	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 146298.7	Area Below 73506.1
Total	0.0	0.0	146298.7	73506.1
Level: 1.00 Border Zone_drague_seuil_16	Volume Above 20.5	Area Above 394.2	Volume Below 72813.1	Area Below 73111.9
Total	20.5	394.2	72813.1	73111.9
Level: 2.00 Border Zone_drague_seuil_16	Volume Above 12538.3	Area Above 37630.1	Volume Below 11824.8	Area Below 35876.0
Total	12538.3	37630.1	11824.8	35876.0

SEUIL 17 à 2.0m

Version Fichier 14.0.0.48

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_17_TRI5M_coupé.xyz

Mode d'Exportation: Profondeur

Aligned to LNW: Non

Remove Narrow Triangle: Non

Max Leg: 150.00

X Maximum: 738929.00 X Minimum: 738387.33 Y Maximum: 10025665.87 Y Minimum: 10025206.19

Z Maximum: 7.82 Z Minimum: 1.39 Nombre de Points: 489 Number of Triangles: 976

Volume unit: Cubic Meter

TIN vs Level Volume Totals with Borders

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_17_TRI5M_coupé.xyz

Level: -2.00

Border Volume Above Area Above Volume Below Area Below Zone_drague_seuil_17 0.0 0.0 27889.4 7129.0 Total 0.0 0.0 27889.4 7129.0

Level: -1.50 Border Zone_drague_seuil_17	Volume 0.0	Above	Area Above	Volume Below 24324.9	Area Below 7129.0
Total	0.0		0.0	24324.9	7129.0
Level: -1.00 Border Zone_drague_seuil_17	Volume 0.0	Above	Area Above	Volume Below 20760.4	Area Below 7129.0
Total	0.0		0.0	20760.4	7129.0
Level: -0.50 Border Zone_drague_seuil_17	0.0	Above	Area Above 0.0 1719	Volume Below 5.9 7129.0	Area Below
Total	0.0		0.0 1719	5.9 7129.0	
Level: 0.00 Border Zone_drague_seuil_17	Volume 0.0	Above	Area Above 0.0	Volume Below 13631.4	Area Below 7129.0
Total	0.0		0.0	13631.4	7129.0
Level: 0.50 Border Zone_drague_seuil_17	Volume 7	Above	Area Above 0.0	Volume Below 10066.9	Area Below 7129.0
Total	0.0		0.0	10066.9	7129.0
Level: 1.00 Border Zone_drague_seuil_17	Volume A	Above	Area Above 0.0	Volume Below 6502.4	Area Below 7129.0
Total	0.0		0.0	6502.4	7129.0
Level: 1.50 Border Zone_drague_seuil_17	Volume 0.0	Above	Area Above 0.0	Volume Below 2937.9	Area Below 7129.0
Total	0.0		0.0	2937.9	7129.0
Level: 2.00 Border Zone_drague_seuil_17	Volume Ab 689.7		Area Above 6763.2	Volume Below 63.0	Area Below 365.8
Total	689.7	e e	6763.2	63.0	365.8

SEUIL 19 à 2.0m

Version Fichier 14.0.0.48

TIN File: C:\HYPACK 2014\Projects\sangha_ouesso_2018\Sort\TRI_5M\Seuil_19_TRI5M3.xyz

Mode d'Exportation: Profondeur

Aligned to LNW: Non

Remove Narrow Triangle: Non Max Leg: 150.00 X Maximum: 744665.45 X Minimum: 744107.62 Y Maximum: 9947630.13 Y Minimum: 9947021.23 Z Maximum: 4.53

Z Minimum: 0.61 Nombre de Points: 681 Number of Triangles: 1360

Volume unit: Cubic Meter
TIN vs Level Volume Totals with Borders

TIN File: C:\HYPACK 2	014\Projects\sang	ha_ouesso_20	18\Sort\TRI_5M\S	Seuil_19_TRI5M3.xy
Border Zone_drague_seuil_19	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 95436.2	Area Below 24335.9
Total	0.0	0.0	95436.2	24335.9
Level: -1.50 Border Zone_drague_seuil_19 	Volume Above	Area Above	Volume Below 83268.3	Area Below 24335.9
Total 0.0	0.0	3268.3 24	335.9	
Level: -1.00 Border Zone_drague_seuil_19 	Volume Abov 0.0	e Area Above 0.0	e Volume Belov 71100.3	w Area Below 24335.9
Total	0.0	0.0	71100.3	24335.9
Level: -0.50 Border Zone_drague_seuil_19 	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 58932.4	Area Below 24335.9
Total	0.0	0.0	58932.4	24335.9
Level: 0.00 Border Zone_drague_seuil_19	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 46764.5	Area Below 24335.9
Total	0.0	0.0	46764.5	24335.9
Level: 0.50 Border Zone_drague_seuil_19	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 34596.5	Area Below 24335.9
Total 0.0	0.0 34	4596.5 240	335.9	
Level: 1.00 Border Zone_drague_seuil_19	Volume Above 0.0	Area Above 0.0	Volume Below 22428.6	Area Below 24335.9
Total	0.0	0.0	22428.6	24335.9
Level: 1.50 Border Zone_drague_seuil_19	438.3	Area Above 4434.7	Volume Below 10698.9	Area Below 19901.2
Total	438.3	4434.7	10698.9	19901.2
Level: 2.00 Border Zone_drague_seuil_19	Volume Above 5397.1		Volume Below 3489.8	Area Below 9076.3
Total	5397.1	15259.6	3489.8	9076.3

Annexe 4 : Passage du baliseur « Oubangui » sur la rivière Sangha

PASSAGE DU BALISEUR « OUBANGUI » SUR LA RIVIERE SANGHA

Après la mission de terrain effectué par le service hydrographique, le baliseur « OUBANGUI », en campagne de balisage de moyennes et basses eaux, a été instruit pour vérifier l'évolution des seuils critiques sur la rivière Sangha.

Le baliseur est parti du confluent avec le fleuve Congo le 09/01/2019 pour arriver à Ouesso le 21/01/2019. Il a redescendu la rivière jusqu'à Mossaka du 23/01/2019 au 01/02/2019, la hauteru d'eau à Ouesso était alors de 101 cm le 23/01/2019.

Durant cette mission de balisage qui a eu lieu 49 jours après la mission hydrographique, une importante dynamique de sable a été constatée : certains bancs de sable ont totalement disparus et d'autres sont formés.

Le tableau ci-après donne un aperçu (sans bathymétrie) des hauteurs d'eaux relevées au niveau des seuils, pour une hauteur de 1,00 m à l'échelle de Ouesso lors du passage du baliseur.

N°	Seuils	Hauteur d'eau
1	Pk 195	1,60 m
2	Pk 229	1,50 m
3	Pk 270	1,30 m
4	Pk 349	1,40 m
5	Pk 383	1,30 m
6	Pk 390	1,30 m
7	Pk 395	1,40 m
8	Pk 400	1,30 m
9	Pk 436	1,30 m
10	Pk 440	1,20 m
11	Pk 446	1,30 m
12	Pk 460	1,30 m
13	Pk 462	1,30 m

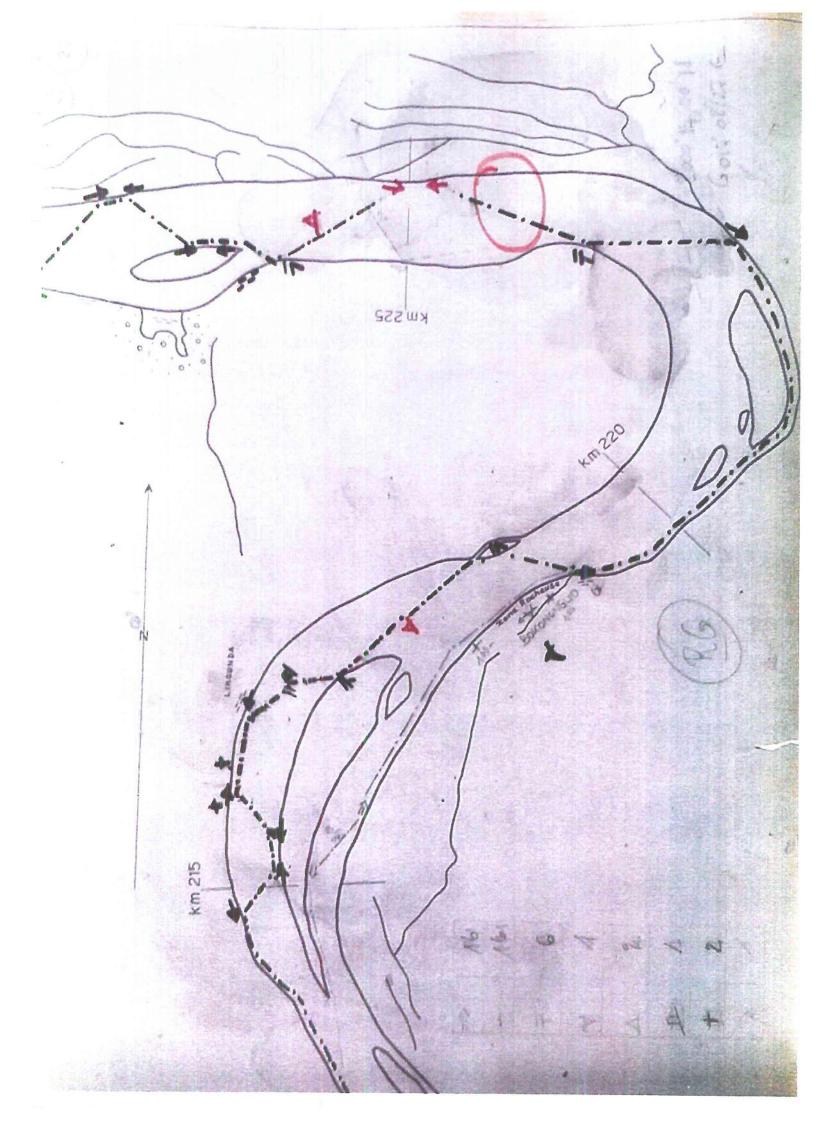
Il apparait clairement que sur la vingtaine de seuils identifiés par la mission hydrographique, seuls quatre (4) seuils (Pk 195, Pk 349, Pk 395 et Pk 440) sont restés en place; tous les autres ne présentent pas de risque pour la navigation, en dehors des épis et digues.

Cela prouve encore une fois de plus l'important phénomène de dynamique de bancs de sable.

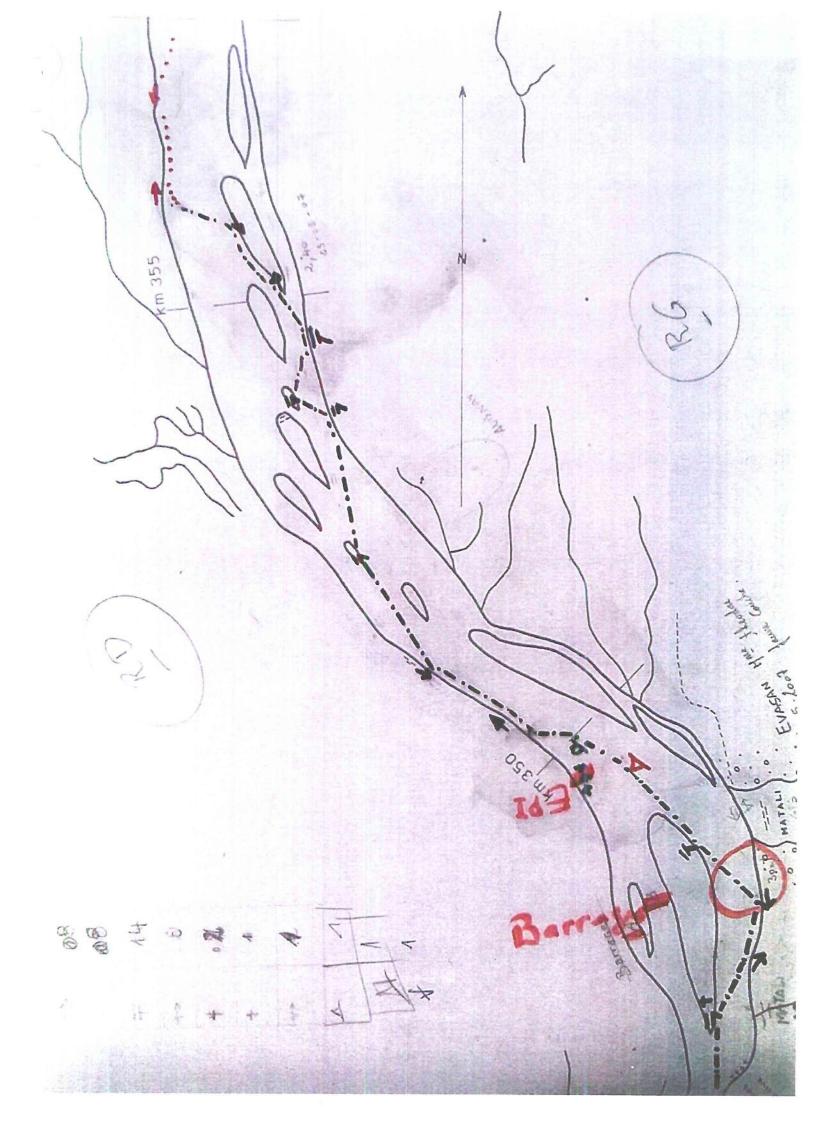
Pendant cette période du passage du baliseur, la dangerosité des ouvrages érigés sur la Sangha (épis et digue) est palpable, d'où l'impérieuse nécessité de leur démantèlement.

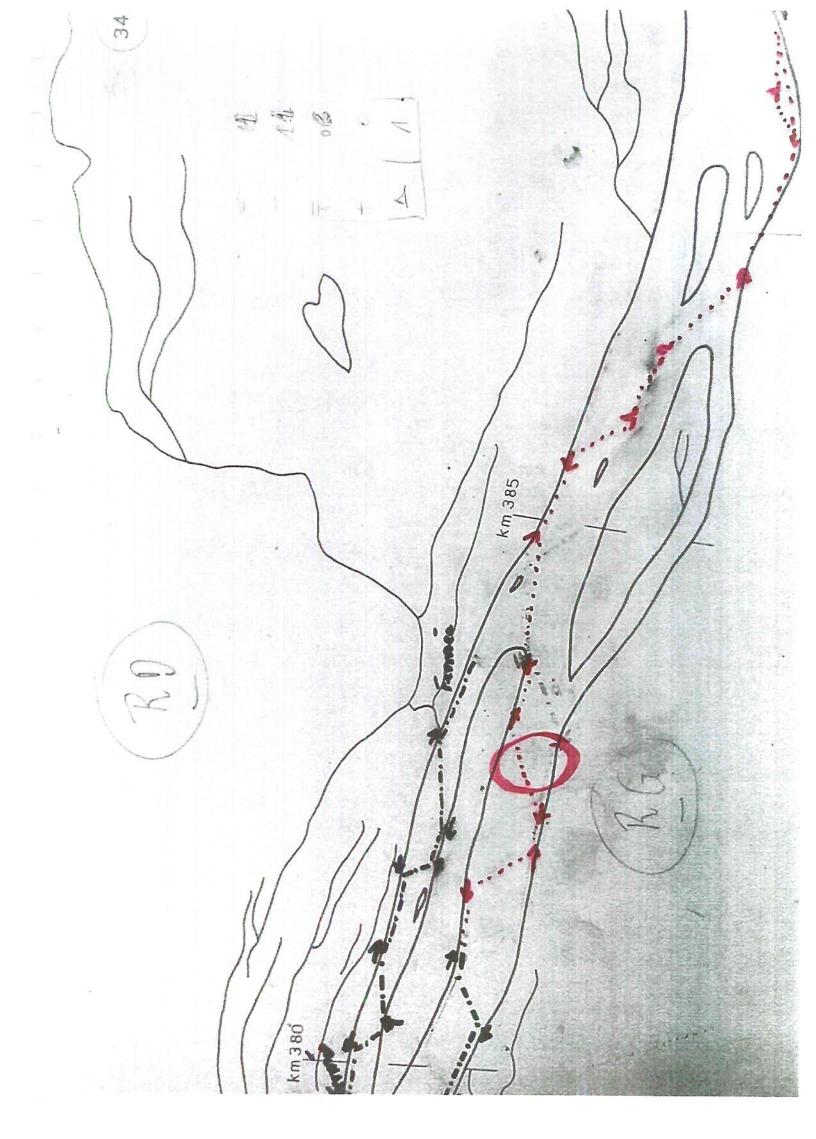
La présence d'une brigade de dragage dédiée exclusivement à la rivière Sangha est une solution pour éviter les problèmes d'ensablement récurrents sur les chenaux de navigation

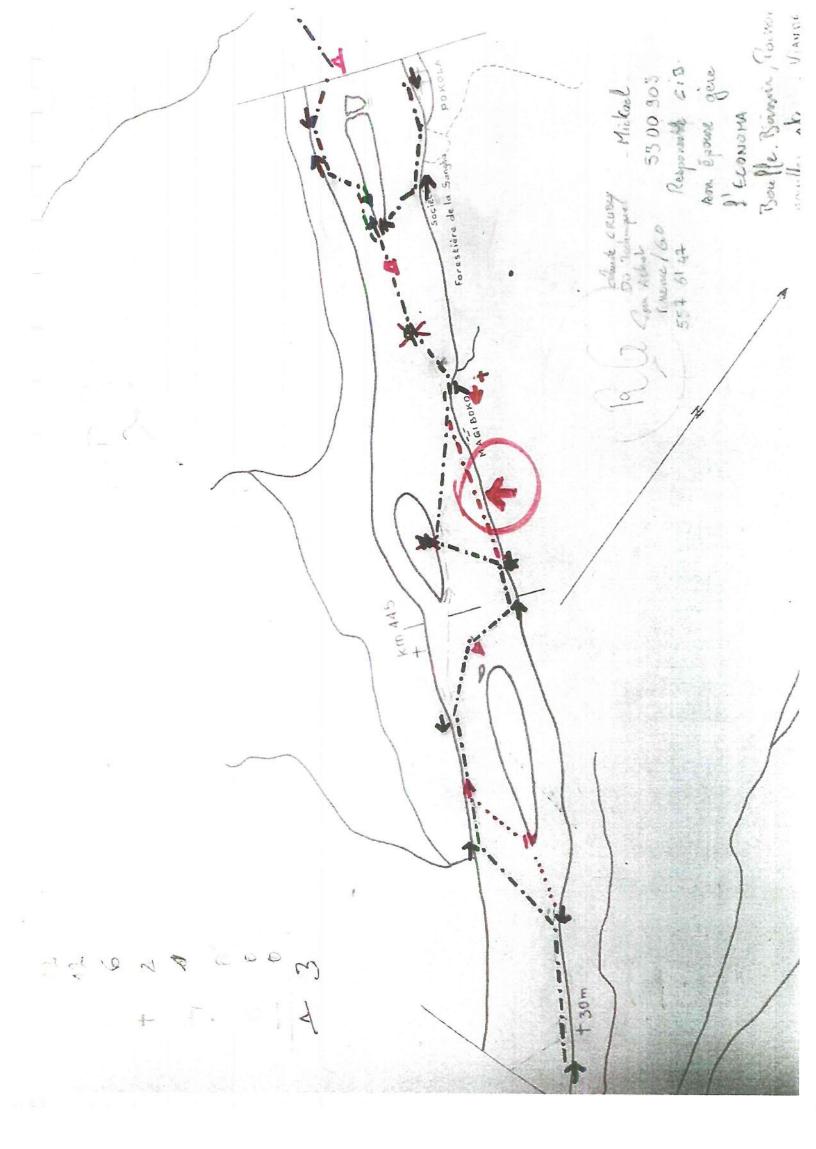
Annexe 5 : Cartes des seuils lors du passage du baliseur

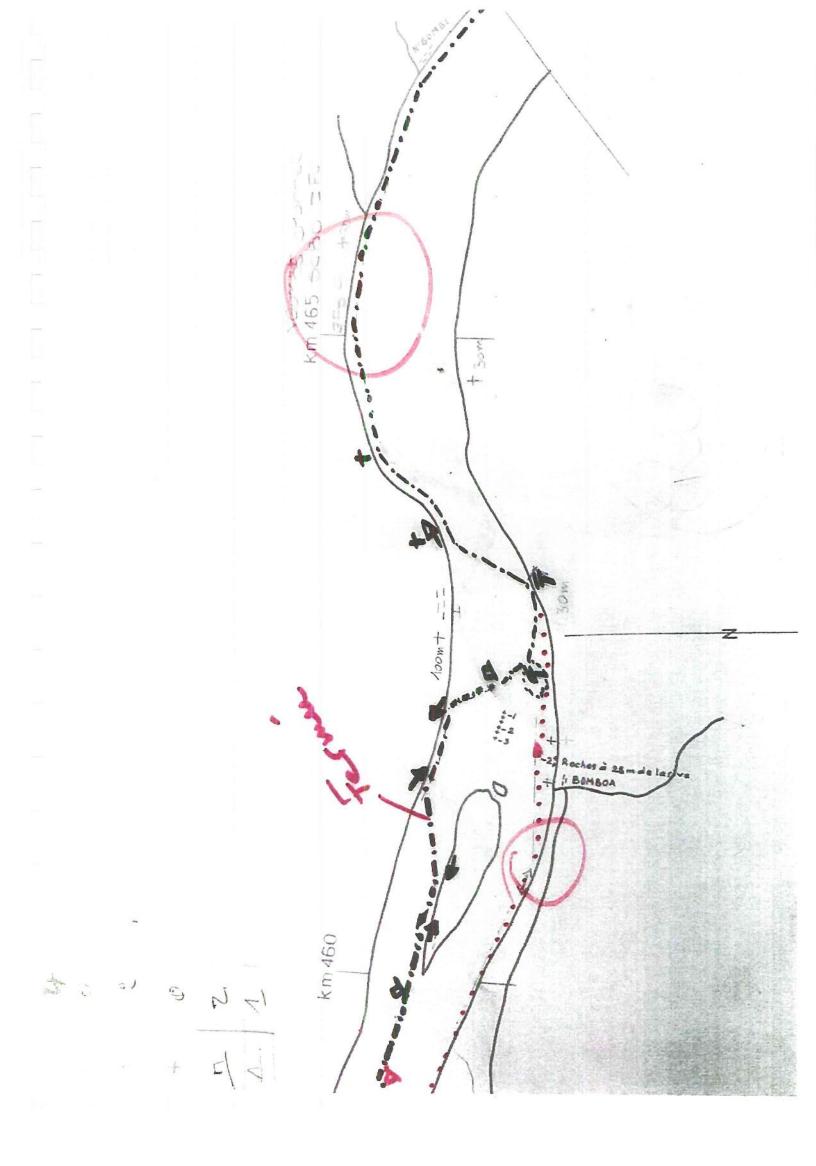


km 275

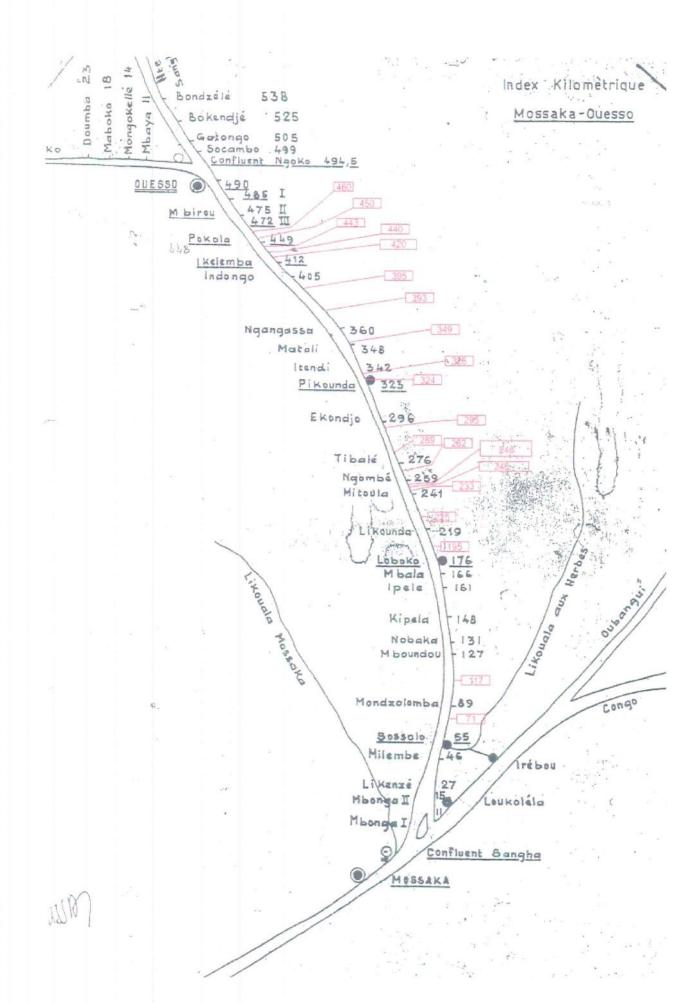








Annexe 6 : Index kilométrique



Annexe 7 : Eléments de réponses aux questions du Client

ELEMENTS DE REPONSE AUX QUESTIONS DU CLIENT

« Combien coûte le dragage d'un kilomètre de rivière ? »

Le cout de dragage est évalué après des levés bathymétriques en fonctions du volume de sable à enlever sur un site ou un seuil. Il est donc difficile de définir le coût pour un kilomètre, vu que les largeurs peuvent variées d'une distance à une autre et que sur un kilomètre à un autre, la quantité de sable à enlever n'est pas identique. Certains tronçons ne nécessitent pas d'intervention en dehors de balisage.

Toutefois, le mètre-cube de sable enlevé est facturé l'équivalent de 5euros. A cela s'ajoute les coûts de mobilisation/démobilisation de la brigade de dragage qui varient de 25 à 40 millions suivant l'éloignement du site de dragage par rapport à la base de la Brigade.

« Quelle est l'intervalle estimé entre deux dragages ou entre un dragage initial et des entretiens réguliers? En d'autre terme combien coûte la maintenance annuelle?»

L'opération de dragage doit en principe être une opération récurrente. Elle est décidée après le passage du baliseur qui indique les zones à draguer. C'est ce qui se faisait jusque dans les années 1980. D'une année à l'autre les zones à draguer peuvent varier en fonction de la dynamique des bancs de sable. Une intervention au moins par an est donc nécessaire.

« Quelle est la plus-value générée pendant 6 semaines de transport supplémentaire et est-ce que cela couvre les coûts d'entretien (alors la question du business case) ? »

Il est difficile pour un service d'entretien de répondre à cette question qui relève des exploitants des unités fluviales. Il sied de préciser que le GIE-SCEVN édite au fur et à mesure du passage du baliseur, des « avis aux navigateurs » qui précisent entre autres la position du balisage et les tirants d'eau conseillés.

Après des opérations de dragage, un «avis aux navigateurs » est émis pour préciser les tirants d'eau. L'exploitant s'en approprie et détermine son chargement en conséquence.

« Quels cofinancements sont assurés pour les travaux de dragage proprement dits ? »

Les éléments de réponse à ce questionnement sont donnés au point 9.4 du présent rapport

« Quelles entreprises forestières sont bénéficiaires ? »

Toutes les sociétés forestières basées dans le nord du Congo et qui utilisent la voie d'eau pour l'acheminement de leurs produits sur Brazzaville sont bénéficiaires de tous les travaux d'entretien de ce bief. Il s'agit principalement de IFO, CIB et d'autres sociétés forestières chinoises qui opèrent le long de la rivière Sangha.

Annexe 8: Illustrations



L'équipe de mission sur la rivière Sangha



Quai IFO à Ngombé



Vue de la rivière Sangha



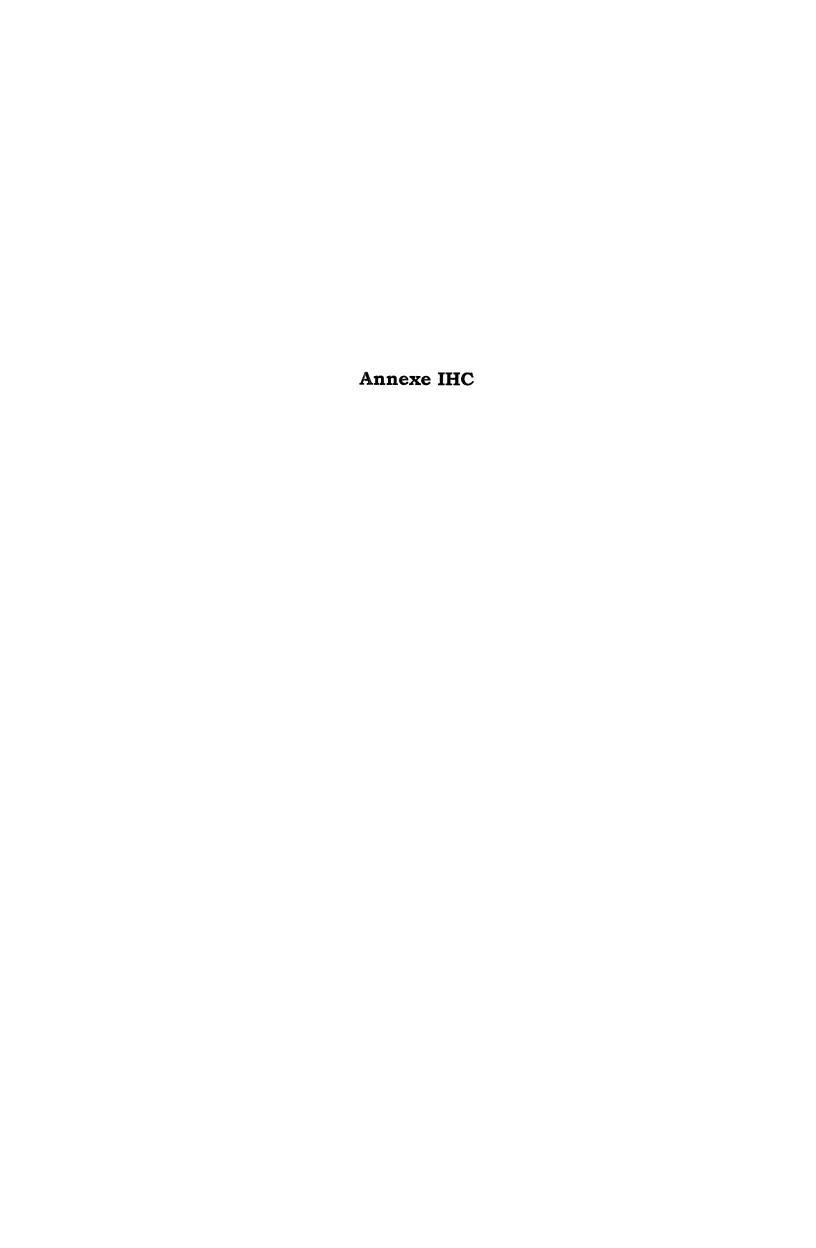
Village le long de la Sangha en haute eaux



Tentes abritant l'équipe de la mission



Levé bathymétrique sur la Sangha



REPUBLIQUE DU CONGO

REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE



Groupement d'Intérêt Economique pour le Service Commun d'Entretien des Voies Navigables (GIE-SCEVN), Maître d'ouvrage délégué

PROJET D'APPUI AU GIE-SCEVN

APPEL D'OFFRES INTERNATIONAL AOI : 05-15/TR/VN

TRAVAUX DE SUPPRESSION DES EPIS ET DIGUES DITS « CASTORS » SUR LA RIVIERE SANGHA

Novembre 2015

REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

REPUBLIQUE DU CONGO



PROJET D'APPUI AU GROUPEMENT D'INTERET ECONOMIQUE POUR LE SERVICE COMMUN D'ENTRETIEN DES VOIES NAVIGABLES GIE-SCEVN

AVIS D'APPEL D'OFFRES AAO: 03-15/TR/VN

Novembre 2015

 Le Groupement d'Intérêt Economique pour le Service Commun d'Entretien des Voies Navigables (GIE-SCEVN) a obtenu un financement de la Banque de Développement des Etats de l'Afrique Centrale (BDEAC), en vue de financer le projet « APPUI AU GIE-SCEVN ».

Il est prévu qu'une partie des sommes accordées au titre de ce financement sera utilisée pour effectuer les paiements prévus au titre du marché de suppression des épis « castors » sur la Sangha. Le GIE-SCEVN est Maître d'Ouvrage Délégué pour l'opération.

- 2. Le GIE-SCEVN sollicite des Offres sous pli fermé de la part de Soumissionnaires éligibles pour exécuter les Travaux de suppression des épis castor sur la rivière Sangha entre le PK 170 et le PK 440 (PK 170, 350, 395, 440) au Nord de la République du Congo. Ces travaux consistent à arracher ou récupérer les rails métalliques qui forment l'ossature des épis et barrages dits « castors », construits dans les années 1980, mais qui n'ont pas permis d'obtenir l'effet hydraulique d'auto-curage recherché.
- Les Soumissionnaires éligibles et intéressés peuvent obtenir des informations et prendre connaissance des documents d'Appel d'Offres à l'adresse ci-après :

M. ROBERT Alain GIE-SCEVN, sis au Port fluvial de Brazzaville BP 179 Brazzaville, République du Congo Tél: +242055478011 / +242066740120

E-mail: scevn_brazza@yahoo.fr et dekalex2002@yahoo.fr

Du lundi au vendredi de 8h à 14 heures et le samedi de 8h à 13 heures, heures locales.

- 4. Les Soumissionnaires intéressés peuvent obtenir le Dossier d'Appel d'Offres complet en français à l'adresse ci-dessus au point 3.
- Les Instructions aux Soumissionnaires et les Cahier des Clauses Administratives et Générales sont ceux du Dossier Type d'Appel d'Offres pour Travaux – Droit Civil de l'Agence Française de Développement.
- Les Offres devront être soumises à l'adresse ci-dessus au plus tard le 19/01/2016 à 09h00, heure locale. Les Offres doivent comprendre « une garantie de l'Offre », pour un montant de 15.000€

Page 1 sur 2

- Les Offres seront ouvertes en présence des représentants des Soumissionnaires qui le souhaitent à Brazzaville dans le selle de la company de l 7. souhaitent à Brazzaville dans la salle de réunion du GIE-SCEVN, située dans l'enceinte du port de Brazzaville la 19/04/2046 à 43/100 de Brazzaville, le 19/01/2016 à 10H00, heure locale
- 8. Les exigences en matière de qualifications sont:
 - Capacité financière

Le Soumissionnaire doit fournir la preuve documentaire qu'il satisfait aux exigences ci-après :

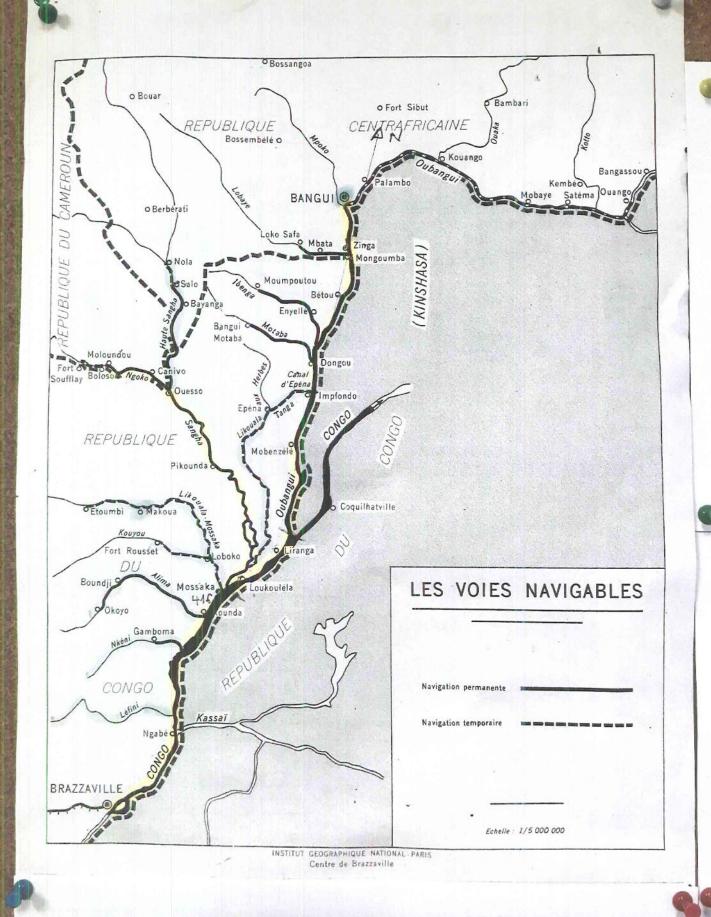
- Avoir réalisé un chiffre d'affaire annuel au moins égal à 300.000€ au cours des deux dernières années ;
- Capacité technique et expérience

Le Soumissionnaire doit fournir la preuve documentaire qu'il satisfait aux exigences de capacité technique ci-après :

- Avoir achevé au moins un (1) marché de même nature et de même montant/complexité comparable aux travaux couverts par l'offre au cours des cinq (5) dernières années ;
- Il doit exécuter au moins 50% des travaux du marché par ses propres ressources, ce qui signifie qu'il doit disposer de l'équipement, des matériaux, des ressources humaines et financières pour lui permettre d'exécuter ce pourcentage de marché ;
- Tout son personnel d'encadrement doit avoir au moins deux (2) années d'expérience appropriée et doit avoir les qualifications attestées, afférentes à des travaux de nature similaires à celle du marché considéré.

D'une façon générale, le Soumissionnaire fournira toutes informations utiles pour l'appréciation de son expérience et sa compétence dans le domaine.

Une marge de préférence ne sera pas octroyée aux Soumissionnaires éligibles.



700	Echelle limnimétrique Ouesso						
650							
600						^	

