



RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE



Université Echahid Hamma Lakhdar El Oued

FACULTÉ DES TECHNOLOGIE

DÉPARTEMENT HYDRAULIQUE ET GENIE CIVILE

## MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Pour l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Hydraulique

Spécialité : Ouvrage

Et Dans le cadre de décision 1275 pour l'obtention d'un diplôme universitaire -  
startup-brevet

### THÈME

# Evaluation et optimisation du réseau de collecte au Champ Bir Berkine

Présenté Par :

Zaid Salah & Hamlaoui Aissam

Oucif khaled mohammed tayeb	Docteur	U.H.L. El Oued	Président
Ferhat Mehamed Fouad	Docteur	U.H.L. El Oued	Promoteur principale 1
Milodi Abd Elmonem	Docteur	U.H.L. El Oued	Promoteur principale 2
Belghith mohammed yazid	Docteur	U.H.L. El Oued	Examineur
Redjeb youcef	Docteur	U.H.L. El Oued	Représentant CATI
Mensouri khaled	Docteur	U.H.L. El Oued	Représentant INCUBATOR

Année universitaire : 2023/2024

# تشكرات

"من لا يشكر الناس لا يشكر الله"

قال رسول الله (صلي الله عليه وسلم): "من صنع إليكم معروفاً فكافئوه، فإن لم تجدوا ما تكافئونه به فادعوا له حتى تروا أنكم كافأتموه" (رواه أبو داود)

بكل عبارات الود والاحترام والتقدير اتوجه بخالص شكري واحترامي الى السادة :

السيد : عمر فرحاتي مدير جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي  
السيد : علي مناعي نائب مدير الدراسات بجامعة الوادي  
السيد : محمد فرحات فؤاد رئيس الحاضنة بجامعة الوادي  
السيد : شمسه علي عميد كلية التكنولوجيا بجامعة الوادي  
السيد : خشانة سليم رئيس قسم الري والهندسة المدنية بجامعة الوادي  
السيد : ميلودي عبد المنعم استاذ رئيسي محاضر بقسم الري والهندسة المدنية بجامعة الوادي  
والسادة ممثلي الشركاء الاقتصادي لشركة سوناطراك:  
السيد : بالعلمي رضا مدير قطاع بئر بركين  
السيد : بكيري كمال رئيس قسم الانتاج ببئر بركين  
السيد : زرطي شمس الدين رئيس المصلحة التقنية بقطاع بئر بركين  
السيد : حفري نور الدين رئيس مصلحة الانتاج بمصالح سوناطراك GSE/BRN  
السيد : سلطاني محمد ياسين مسؤول مراقب لإنجاز الشبكات الجديدة ببئر بركين

# اهداء

اهدي هذا العمل المتواضع الى كل من علمني حرفا او اسدى الي بنصيحة او انار

لي الطريق بفكرة او كلمة طيبة

الى عائلتي الكريمة كل باسمه والى زوجتي الغالية وابنائى وبناتي حفظهم الله

ورعاهم وسدد خطاهم ووفقهم في دينهم ودنياهم

الى زملائي في العمل كل باسمه و الى اصدقائي وجميع من وقفوا بجواري

وساعدوني بكل ما يملكون ، في اصعدة كثيرة

أقدم لكم هذا البحث المتواضع واتمنى ان يحوز رضاكم

# *Dédicace*

*Je dédie ce travail :*

*Tous ceux qui ont une raison de terminer cette thèse, qu'ils soient de  
près ou de loin.*

*Je le dédie tout particulièrement à mes chers parents, qui m'ont  
beaucoup aidé et soutenu durant mes études de premier cycle.*

*A tous les professeurs du Département d'Hydraulique et de Génie Civil  
qui se sont efforcés d'enrichir nos connaissances et de nous fournir  
suffisamment d'informations.*

*À tous les amis, proches et collègues, que ce soit au travail ou aux  
études, qui nous ont donné un coup de main et nous ont encouragés à  
compléter notre parcours académique à l'université.*

## Résumé

L'objectif de cette étude est d'améliorer le réseau de collecte pour transport du pétrole brut dans la partie reliant les manifolds MDF et le complexe de traitement d'huile.

Où nous avons présenté l'état actuel du réseau en fonction des débits actuels et des caractéristiques hydrauliques qui lui sont liées (diamètres des canaux, levée topographiques, longueurs des canaux, qualité des canaux utilisés.

En saisissant les données dont nous disposions, les résultats ont été PIPESIM et à l'aide d'un logiciel de simulation

Décrite dans le troisième chapitre, et sur la base de ces résultats, nous avons pu analyser la situation actuelle, et en extraire des solutions possibles et appropriées afin d'améliorer le réseau.

Créer un modèle pour un réseau mobile et des équipements dans le but de les réutiliser et de les transférer d'un puits à un autre sans revenir à demander des licences aux autorités de tutelle pour approbation lors du transfert, ce qui permet d'économiser du temps et du profit d'équipement et d'augmenter la production.

**Mots clés :** champ Bir Berkin, logiciel pipesim, réseau de collecte, Manifolds Centre traitement d'huile, puits, la production.

## المخلص

تهدف هذه الدراسة الى تحسين شبكة القنوات المخصصة لنقل النفط الخام في الجزء الرابط بين المشعبات Manifold ومركز معالجة الزيوت CTH . حيث قمنا بعرض الوضعية الحالية للشبكة وفق التدفقات الحالية والخصائص الهيدروليكية المتعلقة بها من (اقطار القنوات، مخططات الرفع الطبوغرافية، اطوال القنوات، نوعية القنوات المستعملة وباستعمال برنامج المحاكاة PIPESIM وبإدخال المعطيات المتوفرة لدينا كانت النتائج الموضحة في الفصل الثالث وبناء على هذه النتائج استطعنا تحليل الوضعية الحالية ومنه استخلاص الحلول الممكنة والمناسبة لأجل تحسين الشبكة، ويصب هذا العمل بأكمله لزيادة الطاقة الإنتاجية للمحروقات ومنه الزيادة في العائدات وتطوير الاقتصاد بما يعود بالنفع على المجتمع والمتعاملين والشركاء الاقتصاديين. انشاء وابتكار نموذج لشبكة وتجهيزات متنقلة وذلك بغرض إعادة استعمالها ونقلها من بئر لأخر دون العودة لطلب التراخيص من الجهات الوصية للمصادقة عليها عند النقل مما يوفر ربح الوقت و ربح المعدات وزيادة الإنتاج.

**الكلمات المفتاحية:** حقل بئر بركين، برنامج pipesim، شبكة التجميع، المجمعات، مركز معالجة الزيوت، الابار الانتاج.

# Sommaire

<b>Dédicaces</b>	
<b>Remerciement</b>	
<b>Sommaire</b>	
<b>Liste des tableaux</b>	
<b>Liste des figures</b>	
<b>Nomenclature</b>	
<b>Introduction</b>	<b>1</b>

---

## Table des matières

<b><u>I. PRESENTATION LA ZONE D'ETUDE</u></b>	<b>3</b>
<b>I.1 PRESENTATION DE LA SOCIETE SONATRACH :</b>	<b>3</b>
<b>I.2 LES ACTIVITES DE SONATRACH :</b>	<b>4</b>
<b>I.3 PRESENTATION LA ZONE D'ETUDE :</b>	<b>4</b>
I.3.1 LE BASSIN DE BERKINE :	4
I.3.2 LES CHAMPS DE BIR BERKINE :	5
<b><u>II. OPTIMISATION DU RESEAU DE COLLECTE</u></b>	<b>7</b>
<b>II.1 INTRODUCTION :</b>	<b>7</b>
<b>II.2 DEFINITION LE RESEAU DE COLLECTE :</b>	<b>7</b>
<b>II.3 TYPES D'OLEODUCS ET DE GAZODUCS :</b>	<b>7</b>
<b>II.4 AVANTAGES ET INCONVENIENTS DU TRANSPORT PAR PIPELINE :</b>	<b>8</b>
II.4.1 AVANTAGES DU TRANSPORT PAR PIPELINE :	8
II.4.2 INCONVENIENTS DU TRANSPORT PAR PIPELINE :	9
<b>II.5 ÉTUDE TECHNIQUE DU MOUVEMENT DU PETROLE DANS UN PIPELINE :</b>	<b>10</b>
II.5.1 INTRODUCTION :	10
II.5.2 LES FORMULES ET L'ÉQUATION DE LA MECANIQUE DES FLUIDES :	11
<b>II.6 LES ECOULEMENTS DIPHASIQUES LIQUIDE-GAZ ET LIQUIDE-LIQUIDE :</b>	<b>15</b>
<b>II.7 OPTIMISATION :</b>	<b>19</b>
II.7.1 INGENIERIE DE LA SIMULATION :	19
II.7.2 LOGICIEL DE SIMULATEUR PIPESIM :	19
II.7.3 LE PRINCIPE D'UTILISATION DE LOGICIEL PIPESIM :	19
<b><u>III.ÉTUDE TECHNIQUE :</u></b>	<b>22</b>
<b>III.1 L'ÉTAT ACTUEL DES COLLECTEUR :</b>	<b>22</b>
<b>III.2 LES LIGNES CONCERNEES :</b>	<b>22</b>
<b>III.3 L'ÉTAT DE PRODUCTION JOURNALIERE :</b>	<b>23</b>
<b>III.4 _LES PARAMETRES DES COLLECTEURS EXISTANT :</b>	<b>25</b>
<b>III.5 LES DONNES DES COLLECTEURS :</b>	<b>26</b>
<b>III.6 CALIBRATION ET SIMULATION :</b>	<b>27</b>

III.6.1 CALIBRATION DE RESEAU ACTUEL :	27
III.6.2 RESULTATS DE SIMULATION :	27
<b>III.7 LES PERFORMANCES DES COLLECTEURS :</b>	<b>29</b>
CONCLUSION _____	<b>32</b>
Recommandations	32
Annexe _____	<u>33-62</u>
Référence bibliographique _____	<u>63</u>

## LISTE DES FIGURE

FIGURE 1 ORGANIGRAMME SONATRACH .....	3
FIGURE 2-SITUATION-GEOGRAPHIQUE-DU-BASSIN-DE-BERKINE .....	4
FIGURE 3-LE CHAMP DE BIR-BERKINE- .....	5
FIGURE 4-- CARTE ALGERAI-2018-HUILE -GAZ.....	7
FIGURE 5 : EXEMPLE DE CONFIGURATIONS D'ECOULEMENTS GAZ-LIQUIDE EN CONDUITE HORIZONTALE.....	16
FIGURE 6: FILME LIQUIDE MINCE SUR LA PAROI SUPERIEURE.....	17
FIGURE 7: TERMES D'ECOULEMENT MULTIPHASE .....	17
FIGURE 8 : REGIME D'ECOULEMENT RESEAU HORIZONTALE .....	17
FIGURE 9: PHOTOGRAPHIQUE LABO PRESENTER L'ECOULEMENT .....	18
FIGURE 10: LE TAUX DE PRODUCTION .....	18
FIGURE 11 : INTERFACE DE LOGICIEL PIPESIM .....	20
FIGURE 13 : BILAN DE PRODUCTION JOURNALIER .....	23
FIGURE 14 : BILAN DE PRODUCTION JOURNALIER .....	24
FIGURE 15 : BILAN DE PRODUCTION JOURNALIER .....	24
FIGURE 16 : PHOTO SATILITAIR DE POSITION DES COLLECTEUR.....	25
FIGURE 17 : SCHEMA DE TRACER DES COLLECTEUR SUR PIPESIM.....	28
FIGURE 18: REPRESENTATION GRAPHIQUE DE LA PERFORMANCE DE LA LIGNE 18'' MFD_SUD .....	29
FIGURE 19 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DU DE LA LIGNE 12'' MFD_SUD.....	29
FIGURE 20: REPRESENTATION GRAPHIQUE DU LA PERFORMANCE DE LA LIGNE RENS-BBKN3	30
FIGURE 21: REPRESENTATION GRAPHIQUE DE LA PERFORMANCE DE LA LIGNE BBKN3-BBKN30	30
FIGURE 22: REPRESENTATION GRAPHIQUE DU LA PERFORMANCE DE LA LIGNE M1-MFD22G..	31

## LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : LE POURCENTAGE DE CHAQUE TERME DANS LES PERTES DE CHARGES .....	22
TABLEAU 2 : LA PRODUCTION JOURNALIERE .....	23
TABLEAU 3 : PARAMETRES DES COLLECTEURS EXISTANT .....	25
TABLEAU 4 : LES DONNER DES COLLECTEURS.....	26
TABLEAU 5 : CALIBRATION DE RESEAU ACTUEL .....	27
TABLEAU 6 : RESULTATS DE SIMULATION .....	27

## Nomenclature

**BBK** : appellation des champs de Bir Berkine ou des puits de Bir Berkine.

**CPF** : " Processing and facility center " Centre de traitement d'huile.

**Flowline** : Le tuyau qui produit du fluide se déplace d'un puits à un collecteur, d'un équipement de traitement ou d'un stockage.

**GOR** : Rapport gaz/liquide [  $\text{m}^3/\text{m}^3$  ]

**Qh**: Débit de huile [  $\text{m}^3/\text{s}$  ]

**Qg**: Débit de gaz [  $\text{m}^3/\text{s}$  ]

**MDF** : Manifold "Dispositif qui réunit ce qui dispersé", c'est un collecteur de pipes arrivants des puits.

**MDF S** : manifold sud

**MDF N** : : manifold nord

**Trunkline** : Pipelines interurbains, distincts des lignes de champ, de ramassage ou de dérivation. (Définition similaire pour les lignes de systèmes téléphoniques).

**API** : (American Petroleum Institute)

## Introduction générale

L'énergie est l'un des éléments les plus importants de la vie moderne et du développement économique et social. Il est nécessaire à la plupart des activités humaines, y compris

La production, le transport, les communications, l'éducation et les soins de santé.

L'énergie est également essentielle à l'industrie et au commerce, moteurs de l'économie moderne. Les industries ont besoin d'énergie pour faire fonctionner les machines et l'équipement, ainsi que les systèmes de chauffage et d'éclairage. Les entreprises ont besoin d'énergie pour faire fonctionner les systèmes de vente, les systèmes de climatisation, l'éclairage et les systèmes informatiques.

C'est le moyen de transport des personnes et des marchandises dans le monde moderne, où le transport repose presque exclusivement sur l'énergie, qu'il s'agisse de combustibles fossiles pour les voitures, d'électricité pour les trains ou les tramways, ou d'énergie solaire pour les voitures électriques.

Bref, l'énergie est une composante essentielle de la vie moderne et du développement économique et social. Il est donc important de trouver des sources d'énergie durables et propres pour assurer la pérennité de nos activités et protéger notre environnement.

A partir des sources d'énergie en Algérie : L'énergie provient des hydrocarbures, et cette énergie nécessite plusieurs voies pour l'obtenir et la livrer au consommateur, qu'il soit un citoyen ou un partenaire économique de l'intérieur ou de l'étranger, car le transport des hydrocarbures en Algérie est une activité essentielle pour l'économie du pays, car l'Algérie est l'un des plus grands producteurs d'Afrique, de pétrole et de gaz naturel, les hydrocarbures sont transportés à travers le pays par divers moyens, tels que les pipelines, les pétroliers, les trains et les navires.

Le transport d'hydrocarbures par pipelines est le moyen le plus sûr et le plus efficace de transporter de grandes quantités de pétrole et de gaz naturel sur de longues distances.

L'Algérie dispose d'un réseau de pipelines qui transportent les hydrocarbures des gisements de production vers les raffineries, les ports et les terminaux d'exportation.

Dans notre étude, afin de préparer un mémoire de master, nous nous sommes concentrés sur le thème de l'optimisation du réseau de collecteur dans la partie reliant les manifolds (MDF) et le centre de traitement de l'huile (CTH).

Dans cette thèse, nous avons couvert les chapitres suivants :

La première traite : Présentation la société de SONATRACH, et la zone d'étude BBK

La seconde concerne : le réseau la collecte et l'optimisation.

Le troisième : Etude technique et simulations résultats et discussions, les propositions et les solutions.

**CHAPITRE :I**  
**PRÉSENTATION DE**  
**LA ZONE D'ÉTUDE**

# I. Présentation la zone d'étude (1)

## I.1 Présentation de la société SONATRACH :

SONATRACH (Société Nationale pour la Recherche, la Production, le Transport, la Transformation, et la Commercialisation des Hydrocarbures s.p.a.) est une société publique algérienne créée pour exploiter les ressources en hydrocarbures du pays. Ses activités diversifiées couvrent tous les aspects de la chaîne de l'industrie pétrolière et gazière. Amont (E&P), Midstream (Transport) et Aval (Marketing, Raffinage et Pétrochimie). C'est un acteur majeur au service de la satisfaction de la demande domestique en énergie.

SONATRACH c'est la première compagnie d'hydrocarbures en Afrique, et aussi un important fournisseur d'énergie dans le monde.

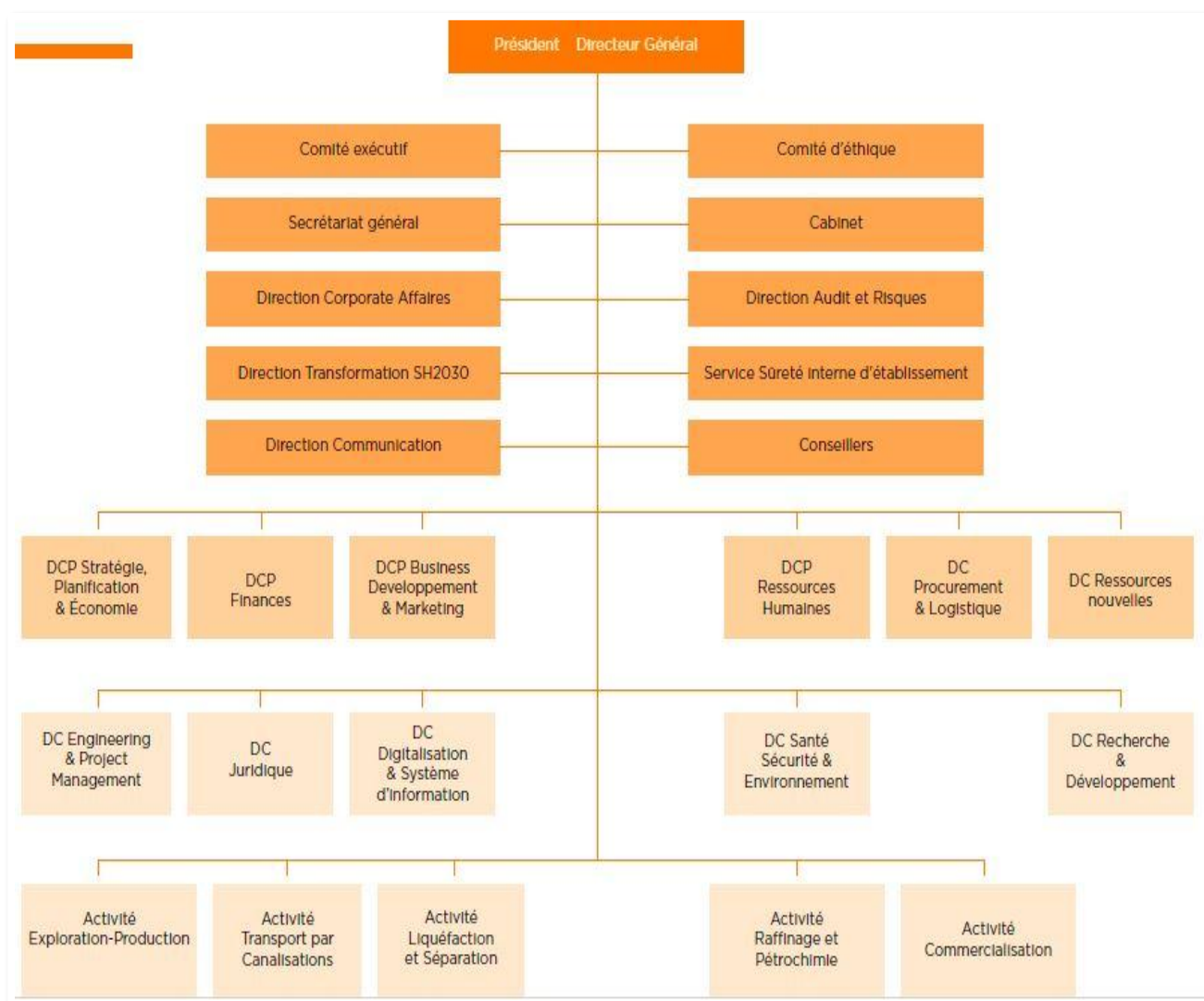


Figure 1 Organigramme sonatrach

## I.2 Les activités de Sonatrach :

- Exploration et Production :

Depuis la création de SONATRACH, l'Activité Exploration-Production en hydrocarbures est montée en puissance grâce à l'expertise technologique et le savoir-faire des équipes dans la recherche et la découverte de nouveaux gisements sur le territoire national et à travers le monde.

- Transport Par Canalisations :

Le transport par canalisation assure l'acheminement des hydrocarbures liquides et gazeux produits par l'Activité Exploration-Production. Le réseau de canalisations de SONATRACH en Algérie s'étend sur près de 20 000 kilomètres.

- Liquéfaction et Séparation :

Pionnier dans le GNL, SONATRACH s'est hissée parmi les tous premiers acteurs mondiaux dans la production et la commercialisation de produits à forte valeur ajoutée.

- Raffinage et Pétrochimie :

L'activité Raffinage-Pétrochimie a pour mission de valoriser l'approvisionnement du marché domestique en carburants.

- Commercialisation :

Depuis plus de 50 ans, SONATRACH est un fournisseur clé de référence sur la scène européenne et internationale.

## I.3 Présentation la zone d'étude :

### I.3.1 Le bassin de BERKINE :

Le bassin de BERKINE se situe dans l'erg oriental, du Sahara Algérien entre les latitudes 29° et 31° Nord et les longitudes 5° et 10° Est, à l'Est des champs de Hassi Messaoud, Rhourde El Baguel et Rhourde Nouss c Il s'étend sur trois pays, La partie occidentale située en Algérie, la partie orientale située en Libye et le sud de la Tunisie.

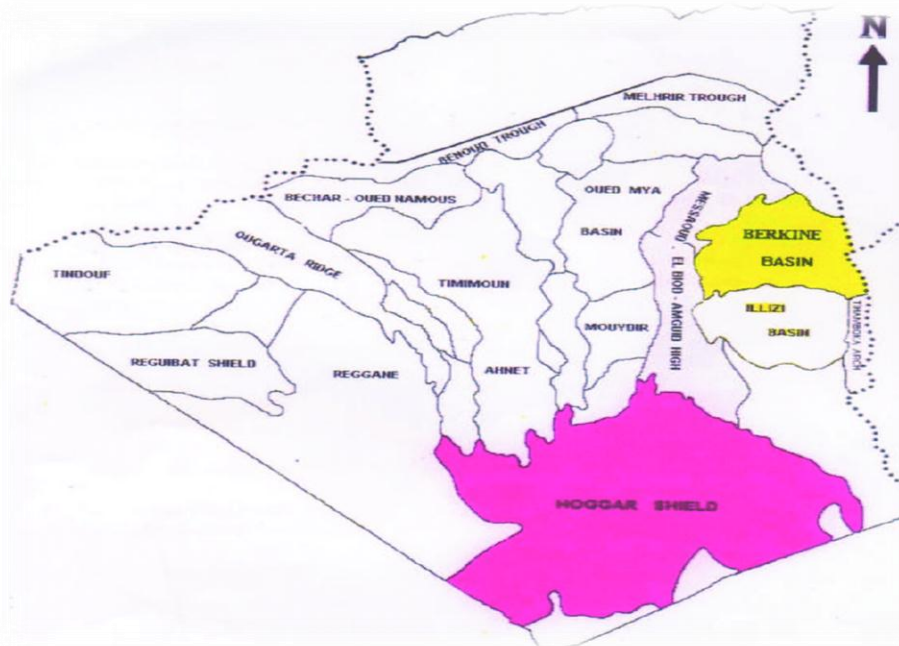


Figure 2-Situation-géographique-du-bassin-de-Berkine

### I.3.2 Les champs de Bir Berkine :

Pour développer les capacités de production des champs d'exploitation pétrolière du sud algérien, Sonatrach a développé les champs Bir Berkine et Bir Berkine Nord situés dans les blocs 404B et 403B dans le bassin de Berkine (voir Figure 1.2)

Le champ Bir Berkine est un champ pétrolier situé dans le bassin de Berkin Hassi Massoud dans wilaya d'Ouargla, au sud-est de l'Algérie, et est considéré comme le plus grand champ pétrolier de l'Algérie et du continent africain. Le champ a été découvert en 1956.

Le champ Bir Birkin couvre une superficie totale d'environ 16 kilomètres carrés et est situé dans les blocs 403 B et 404B dans le bassin de Berkine.

#### Le champ BBK :

##### ➤ Central Electricque :

Le caractère stratégique du gisement pétrolier du Bassin de Berkine a motivé SONATRACH pour lancer le projet d'électrification de tous ce bassin qui a été approuvé par les autorités publiques en 1997,

Le projet a été mis en exploitation en Octobre 2002

La capacité de Central est 100 MW, et 866 KM en HT, Qui aliment tous les champs du bassin voir figure

##### ➤ BIR BERKINE (BBK):

Constitué central traitement d'huile (CTH) et Réseau collecte et puits et quelque champs : BBK Nord –BBK Sud – et Périph et capacité totale de production 16000 barrel /J

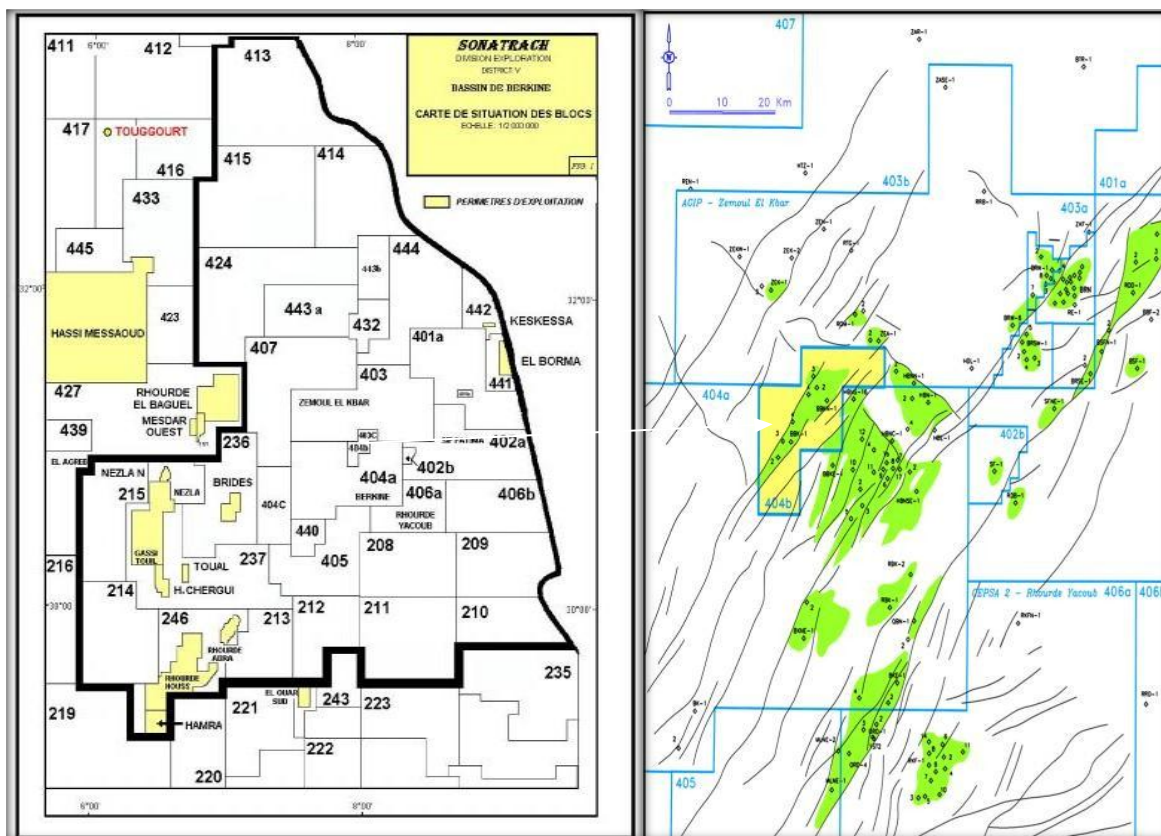


Figure 3-Le champ de Bir-Berkine-

**CHAPITRE : II**  
**OPTIMISATION DU**  
**RÉSEAU DE**  
**COLLECTE**

## II. Optimisation du réseau de collecte <sup>(2)</sup><sub>(3)</sub>

### II.1 Introduction :

Le transport des hydrocarbures liquides et gazeux produits par l'activité d'exploration et de production par pipelines fait partie des activités nécessaires qui nécessitent une étude approfondie avant d'être concrétisées sur le terrain, en raison des coûts exorbitants de réalisation de tels réseaux qui s'étendent sur des milliers de kilomètres. Le réseau de canalisations de Sonatrach en Algérie s'étend sur près de 20 000 km.

### II.2 Définition le réseau de collecte :

Le réseau de collecte est un système de centaines ou de milliers de kilomètres des conduites (pipelines) à travers lesquels une sorte de liquide ou de gaz et de solides sont transportés depuis les installations de production, les centres de stockage et de distribution, les stations de pression et de nombreuses autres installations et structures.

Le diamètre et la qualité du tuyau utilisé sont choisis en fonction des matériaux et des fluides à transporter.

Ces types de systèmes fonctionnent à des pressions élevées et utilisent des stations de compression et des pompes pour fournir au pétrole suffisamment d'énergie pour être déplacé sur de longues distances.

### II.3 Types d'oléoducs et de gazoducs :

Les pipelines peuvent généralement être classés, selon leur objectif principal, dans les trois grandes catégories suivantes :

#### a) Pipelines combinés :

Ensemble de petits pipelines interconnectés formant des réseaux dont l'objectif principal est de transporter du pétrole brut ou du gaz naturel depuis plusieurs puits voisins jusqu'à l'usine de traitement.

#### b) Pipelines de transport :

Longs tuyaux de large diamètre qui transportent le pétrole, le gaz et les produits pétroliers entre les villes, les pays et même les continents ; Ces réseaux de transport comprennent plusieurs stations de compression dans les conduites de gaz ou des stations de pompage pour les pipelines de brut et de produits multiples.

#### c) Canalisations de distribution :

Composées de plusieurs canalisations interconnectées de petits diamètres utilisées pour transporter les produits jusqu'au consommateur final.



Figure 4-- carte algerai-2018-Huile -Gaz

## II.4 Avantages et inconvénients du transport par pipeline :

### II.4.1 Avantages du transport par pipeline :

- ✓ Le volume d'expédition est important.

Un oléoduc peut accomplir en continu la tâche de transport. Selon la taille de son diamètre de tuyau, son volume de transport annuel peut atteindre des millions de tonnes à des dizaines de millions de tonnes, ou même plus que 100 millions de tonnes.

- ✓ Petite empreinte.

Les pipelines de transport sont généralement enfouis sous terre et occupent très peu de terrain ; la pratique de construction du système de transport a prouvé que la partie enterrée des pipelines de transport représente plus de 95% de la longueur totale des canalisations, donc l'occupation permanente du sol est très faible, respectivement seulement 3% des autoroutes et environ 10% des chemins de fer.

Dans le système de planification des transports, la priorité devrait être donnée au système de transport par pipeline, ce qui est d'une grande importance pour économiser les ressources foncières.

- ✓ La période de construction du transport par pipeline est courte et le coût est faible.

Un grand nombre de pratiques dans la construction de systèmes de transport au pays et à l'étranger ont prouvé que la période de construction des systèmes de transport par pipeline est généralement supérieure à 1/3 plus courte que la durée de construction des voies ferrées de même volume. Les statistiques montrent que les coûts de construction du pipeline sont d'environ 60% plus bas que les chemins de fer.

- ✓ Le transport par pipeline est sûr, fiable et continu.

Parce que le pétrole et le gaz naturel sont inflammables, explosif, volatil, et qui fuit, le transport par pipeline est sûr et peut réduire considérablement les pertes par volatilisation. À la fois, air, la pollution de l'eau et du sol causée par les fuites peut également être considérablement réduite. Le transport par pipeline peut mieux répondre aux exigences écologiques des projets de transport. En outre, parce que le pipeline est essentiellement enfoui sous terre, les conditions météorologiques difficiles et changeantes pendant son processus de transport ont peu d'impact, qui peut assurer le fonctionnement à long terme et stable du système de transport.

- ✓ Le transport par pipeline consomme moins d'énergie, a un faible coût et de bons avantages.

Les pays développés utilisent des oléoducs pour transporter le pétrole, et la consommation d'énergie par tonne-kilomètre est inférieure à 1/7 de celui des chemins de fer. Le coût de transport en transport collectif est proche de celui du transport fluvial. Par conséquent, en l'absence d'eau, le transport par pipeline est le moyen de transport le plus économe en énergie.

. Le transport par pipeline est un projet continu. Il n'y a pas de voyage à vide dans le système de transport, donc l'efficacité de transport du système est élevée. L'analyse théorique et l'expérience pratique ont prouvé que plus le diamètre du pipeline n'est grand, plus la distance de transport est longue, plus le volume de transport est important, et plus le coût du transport est élevé. Prenant le transport du pétrole comme exemple, le rapport du coût de transport du transport par pipeline, le transport fluvial et le transport ferroviaire.

#### **II.4.2 Inconvénients du transport par pipeline :**

- ✓ Type spécial fort

Les objets de transport sont limités, et les marchandises transportées sont relativement uniques. Convient uniquement au transport de cargaisons gazeuses et liquides telles que le pétrole, gaz, produits chimiques, boue de charbon concassée, etc.

- ✓ Mauvaise flexibilité

Le transport par pipeline n'est pas aussi flexible que les autres méthodes de transport (comme le transport automobile), et en plus de la cargaison relativement simple transportée, il ne permet pas non plus l'expansion des pipelines. Atteindre "porte à porte" services de transport, pour les utilisateurs ordinaires, le transport par pipeline doit souvent coopérer avec le transport ferroviaire, transport automobile, et le transport fluvial pour compléter l'ensemble du transport.

- ✓ Gros investissement fixe

Afin d'effectuer un transport continu, il est également nécessaire d'établir des dépôts de stockage et des stations de pressurisation à chaque station intermédiaire pour favoriser la fluidité du transport par canalisation.

- ✓ Franchise solide

Le transport par pipeline appartient au transport spécial, et sa production, son transport et ses ventes sont mélangés, et il n'est pas prévu que d'autres expéditeurs utilisent.

## II.5 Étude technique du mouvement du pétrole dans un pipeline : (4)

### II.5.1 Introduction :

L'étude technique du mouvement du pétrole dans un pipeline est essentielle pour garantir une production efficace et sûre de pétrole brut. Les pipelines sont utilisés pour transporter le pétrole brut depuis les champs pétroliers jusqu'aux raffineries ou aux terminaux de stockage. Les ingénieurs de pipelines doivent donc comprendre comment le pétrole brut se déplace dans le pipeline et comment le pipeline peut affecter la qualité du pétrole brut.

Voici quelques éléments clés d'une étude technique du mouvement du pétrole dans un pipeline :

- **Caractéristiques du fluide :**

La viscosité, la densité et la composition chimique du pétrole brut sont des facteurs clés qui déterminent comment le fluide se déplace dans le pipeline. Les variations de la viscosité ou de la densité peuvent avoir un impact sur la pression et le débit du fluide dans le pipeline.

- **Caractéristiques du pipeline :**

La taille, la longueur et la configuration du pipeline peuvent également influencer le mouvement du pétrole brut. Les changements de diamètre, les coudes, les rétrécissements ou les élargissements peuvent provoquer des pertes de charge et des turbulences qui affectent la pression et le débit du fluide.

- **Pression et débit :**

La pression et le débit sont deux paramètres clés pour étudier le mouvement du pétrole dans un pipeline. Les ingénieurs de pipelines utilisent des modèles de simulation pour prédire la pression et le débit du fluide en fonction de la géométrie du pipeline, des propriétés du fluide et des conditions de fonctionnement.

- **Pertes de charge :**

Les pertes de charge dues à la friction du fluide contre les parois du pipeline sont une source de perte d'énergie et peuvent avoir un impact sur la performance du pipeline. Les ingénieurs de pipelines doivent donc optimiser le diamètre, la rugosité et la configuration du pipeline pour minimiser les pertes de charge et améliorer l'efficacité du système.

- **Qualité du pétrole brut :**

Les pipelines peuvent affecter la qualité du pétrole brut en raison de l'oxydation, de la contamination ou de la dégradation thermique. Les ingénieurs de pipelines doivent

donc concevoir des systèmes de pipeline qui minimisent les risques de contamination et de dégradation thermique, tout en garantissant une qualité du pétrole brut conforme aux normes de l'industrie.

En résumé, une étude technique du mouvement du pétrole dans un pipeline est essentielle pour garantir une production efficace et sûre de pétrole brut. Les ingénieurs de pipelines :utilisent des modèles de simulation pour prédire le mouvement du pétrole dans le pipeline, optimiser la pression et le débit, minimiser les pertes de charge et garantir la qualité du pétrole brut conforme aux normes de l'industrie.

## II.5.2 Les formules et l'équation de la mécanique des fluides :

- La viscosité :

La viscosité est une propriété physique d'un fluide. Elle dépend de sa nature et de sa température.

- La viscosité dynamique -  $\mu$  (mu)

La viscosité dynamique s'exprime en  $\text{kg} / (\text{m} \cdot \text{s})$ .

Pour l'exemple, l'eau froide qui circule dans le tube de cuivre est à  $10^\circ\text{C}$  en hiver.

Sa viscosité dynamique est alors :  $\mu = 1,31 \cdot 10^{-3} \text{ kg} / (\text{m} \cdot \text{s})$

- La viscosité cinématique -  $\nu$  (nu)

La viscosité cinématique s'obtient en divisant la viscosité dynamique par la masse volumique du fluide.

### \*Formule de calcul :

$$\nu = \frac{\mu}{\rho}$$

$\nu$  : viscosité cinématique en  $\text{m}^2/\text{s}$   
 $\mu$  : viscosité dynamique en  $\text{kg}/(\text{m} \cdot \text{s})$   
 $\rho$  : masse volumique en  $\text{kg}/\text{m}^3$

- Rugosité ou rugosité relative

Dans le cadre du calcul des pertes de charge linéiques d'un écoulement dans un tube plein - écoulement en charge, la rugosité relative est le paramètre déterminant du calcul ; plutôt que la rugosité intrinsèque de la canalisation.

Il s'agit du rapport de la rugosité "k" au diamètre intérieur du tube "D". La formule ci-contre donne son expression.

**\*Formule de calcul :**

$$\epsilon = \frac{k}{D}$$

*$\epsilon$  : rugosité relative s.u.*

*$k$  : rugosité en m*

*$D$  : diamètre intérieur en m*

- Nombre de Reynolds

Osborne Reynolds a mis en évidence un nombre sans dimension caractéristique de la nature de l'écoulement d'un fluide (1883) : le nombre de Reynolds.

Nature de l'écoulement

Sur le plan pratique des écoulements, le nombre de Reynolds est un indicateur de la nature de l'écoulement.

En effet, le nombre de Reynolds exprime le rapport des forces d'inertie aux forces de viscosité lors de l'écoulement.

Écoulement laminaire

Donc lorsque le nombre de Reynolds est petit, les forces d'inertie sont faibles par rapport aux forces de viscosité. Il se peut même qu'elles deviennent négligeables pour des valeurs très faibles de ce nombre.

Alors l'écoulement est dit "LAMINAIRE", et si le nombre de Reynolds est inférieur à **2000**, cet écoulement est même réversible ; les forces d'inertie ne pouvant pas modifier la structure du fluide due aux forces de viscosité.

Pour un nombre de Reynolds compris entre **2000** et **3000** l'écoulement reste laminaire mais n'est plus réversible - si l'on inverse le sens du courant, les particules de fluide ne retrouvent pas leur position initiale.

Les fluides très visqueux et à faible vitesse occasionnent des écoulements laminaires - fioul, huile, sang dans les artères.

Écoulement turbulent

Pour des valeurs supérieures à **3000** l'écoulement du fluide est dit "TURBULENT".

Les turbulences résultent des forces d'inerties qui deviennent plus importantes que les forces de viscosité et la structure du fluide tend à se transformer de manière irréversible et importante.

Les fluides peu visqueux et à vitesse élevée, occasionnent des écoulements turbulents - air dans les tunnels ventilés, eau dans les réseaux de chauffage ou d'eau froide, etc...

**\*Formule de calcul :**

$$Re = \frac{V \cdot D}{\nu} = \frac{\rho \cdot V \cdot D}{\mu}$$

*Re : nombre de Reynolds s.u.*

*V : vitesse débitante en m/s*

*D : diamètre en m*

*$\nu$  : viscosité cinématique en  $m^2/s$*

*$\mu$  : viscosité dynamique en  $kg/(m.s)$*

*$\rho$  : masse volumique en  $kg/m^3$*

- Perte de charge :
  - **Pertes de charge linéiques :**

La perte de charge linéique est la dissipation d'énergie du fluide lors de son écoulement. Elle est due à la résistance à l'écoulement issue de la viscosité du fluide d'une part, et aux frottements entre le fluide et la paroi d'autre part.

Sur le plan pratique elle concerne les pertes existant sur les parties rectilignes des réseaux constitués de canalisations.

- **Pertes de charge singulières :**

Il existe d'autres pertes de charge d'écoulement. Ce sont les pertes de charges "singulières" dont l'origine est due aux obstacles qui créent des variations géométriques d'écoulement.

Les changements brutaux de géométrie - coudes, tés de bifurcation, évasement ou rétrécissement de section de tube, robinet, vannes, obstacles divers - occasionnent des perturbations particulières vis-à-vis de l'écoulement.

Les mécanismes physiques de perte d'énergie ne sont plus alors seulement liés aux frottements, mais aussi aux transformations géométriques rencontrées par le fluide lors de son déplacement.

L'étude des pertes de charge singulières ne fait pas partie de ce document.

**\*La formule de calcul :**

La perte de charge linéique d'un écoulement s'exprime à l'aide de la formule ci-dessous.

Elle est exprimée soit en Pa/m soit en m/m (système d'unités des hydrauliciens).

Selon le système international des unités...

$$\frac{\Delta E}{L} = \frac{\lambda}{D} \cdot E_{cin}$$

$\frac{\Delta E}{L}$  : perte de charge linéique en Pa/m

$\lambda$  : facteur de perte de charge s.u.

$D$  : diamètre intérieur de la canalisation en m

$E_{cin}$  : énergie cinétique volumique de l'écoulement en Pa

$$E_{cin} = \frac{\rho \cdot V^2}{2}$$

$\rho$  : masse volumique en kg/m<sup>3</sup>

$V$  : vitesse débitante en m/s

Selon le système d'unités des hydrauliciens, en m (mètre de colonne de fluide) ...

$$j = \frac{\lambda}{D} \cdot H_{cin}$$

$j$  : perte de charge linéique en m/m

$\lambda$  : facteur de perte de charge s.u.

$D$  : diamètre intérieur de la canalisation en m

$H_{cin}$  : énergie cinétique volumique de l'écoulement en m

$$H_{cin} = \frac{V^2}{2g}$$

$V$  : vitesse débitante en m/s

$g$  : accélération due à la pesanteur en m/s<sup>2</sup>

## Conclusions

La perte de charge linéique est proportionnelle à l'énergie cinétique, donc au carré de la vitesse. Si la vitesse du fluide est multipliée par 2 alors la perte de charge linéique est multipliée par 4.

Elle est proportionnelle au facteur de perte de charge  $\lambda$ , dont la détermination reste la clé de la résolution des problèmes de calculs concernant les pertes de charge linéiques en écoulement en charge.

La formule de Poiseuille et la formule de Colebrook permettent de déterminer le facteur de perte de charge  $\lambda$ .

La vitesse du fluide est également importante pour comprendre la mécanique des fluides dans les conduites fermées. Elle est déterminée par les conditions d'écoulement à l'entrée du tube et la perte de charge due au frottement entre le fluide et les parois du tube.

Le débit volumique est une autre grandeur importante en mécanique des fluides dans les conduites fermées. Il correspond au volume de fluide qui s'écoule dans une section de conduite donnée par unité de temps.

Il est également important de considérer la loi de conservation de la masse en mécanique des fluides dans les conduites fermées. Cette loi stipule que la masse totale du liquide entrant dans un tube fermé doit être égale à la masse totale du liquide qui en sort.

Enfin, la mécanique des fluides dans les tubes fermés est souvent étudiée à l'aide de l'équation de Bernoulli, qui relie la pression, la vitesse et la hauteur du fluide en un point donné du tube. Cette équation est basée sur le principe de la conservation de l'énergie et peut être utilisée pour calculer la pression ou la vitesse du fluide en divers points le long d'un tuyau.

### **L'équation de Bernoulli :**

\*\_Pour un fluide parfait :

$$z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} = H = \text{Cste}$$

\*\_Pour un fluide réel :

$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + j_{1-2}$$

## **II.6 Les Ecoulements diphasiques liquide-gaz et liquide-liquide :(5)**

### **a) Les Ecoulements diphasiques :**

La mécanique des fluides diphasiques est le domaine de la mécanique des fluides qui consiste à étudier ce qui se passe lorsque l'on a affaire à plusieurs fluides qui s'écoulent ensemble : il peut s'agir d'un même fluide présent en deux phases différentes (eau et vapeur par exemple), de deux liquides différents dans une même phase (eau et huile liquides par exemple : cela intéresse particulièrement l'industrie pétrolière) ou encore deux fluides différents dans une phase différente (eau et air par exemple)... Le comportement d'un écoulement en présence de deux fluides différents se trouve fortement modifié par rapport au cas monophasique ; c'est pourquoi il est à l'heure actuelle l'un des sous-domaines les plus actifs (au niveau de la recherche et des publications) de la mécanique des fluides.

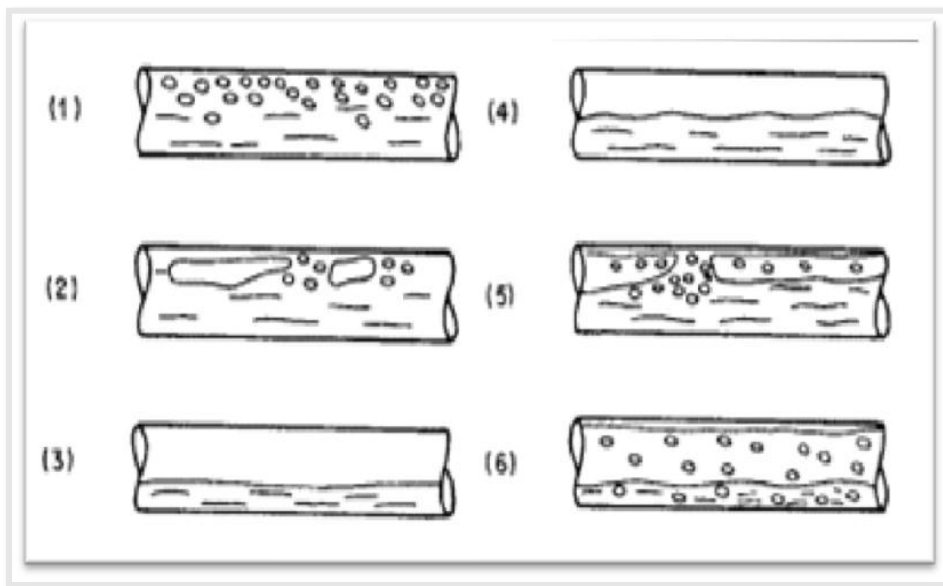
Le comportement de l'écoulement diffère beaucoup en fonction de divers paramètres :

- les différents fluides (mélange liquide/gaz ou liquide/liquide)
- la géométrie du système (réservoir, tube horizontal, tube vertical, ...)
- le chauffage ou non du système et le type de chauffage utilisé (uniforme/non uniforme, par une paroi chauffée/de façon volumique).

Lorsque l'on parle d'écoulement chauffé, on suppose que le chauffage induit l'état diphasique du système par évaporation (eau bouillante par exemple).

**b) Principaux défis de l'écoulement multiphasique :**

- perte de pression
- Gestion de liquide
- Sélection de diamètre de la canalisation
- Contrôle des stocks liquides
- Fonctionnement normal
- Accumulation d'eau
- Changements de taux, arrêt et redémarrage
- Raclage
- Dimensionnement de l'équipement par ex. Séparateur/attrape-limaces
- Prédiction et contrôle du slugging



*Figure 5 : Exemple de configurations d'écoulements gaz-liquide en conduite horizontale.*

1. écoulement à bulles
2. écoulement à bulles allongées
3. écoulement stratifié lisse
4. écoulement stratifié ondulé
5. écoulement à poche-bouchon
6. écoulement annulaire.

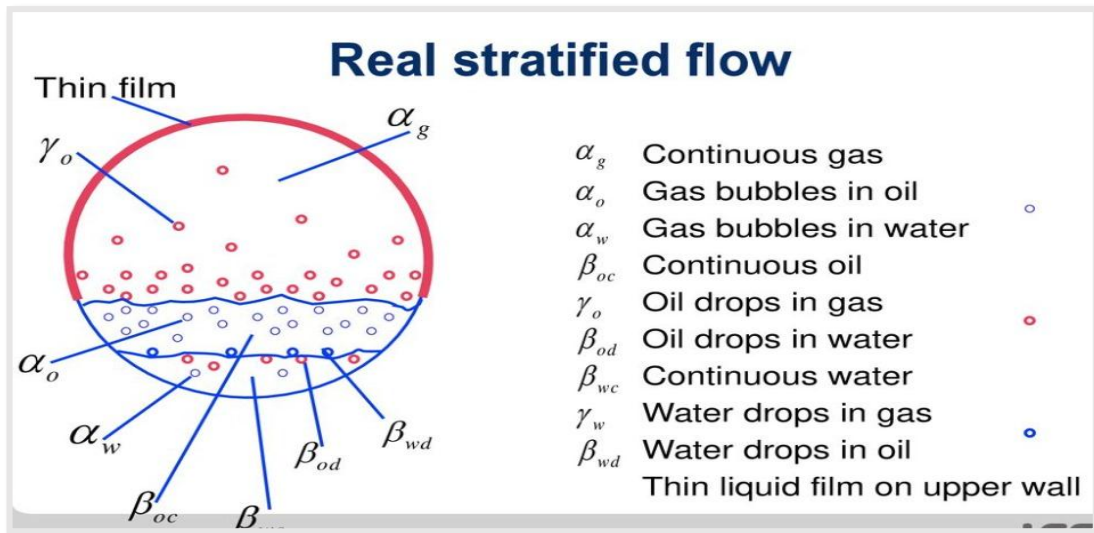


Figure 6: *filme liquide mince sur la paroi supérieure*

### Flow regimes

Depend on

- phase velocities
- phase quantity
- pipeline orientation
- flow system
  - gas/liquid
  - liquid/liquid

IFE Lab data

Figure 7: *Termes d'écoulement multiphase*

### Flow regimes: Near horizontal

Gas/liquid regimes:

- Stratified
- Annular
- Slug
- Bubble

Liquid/liquid regimes:

- Stratified (separated)
- Partly separated/dispersed
- Dispersed oil/water flow

Figure 8 : *Régime d'écoulement réseau horizontale*

## Multiphase flow terms, notation

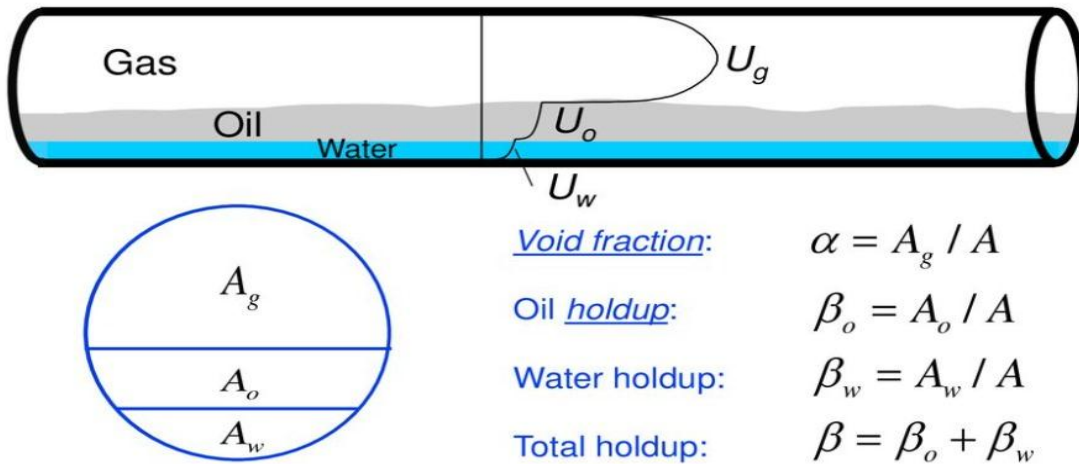
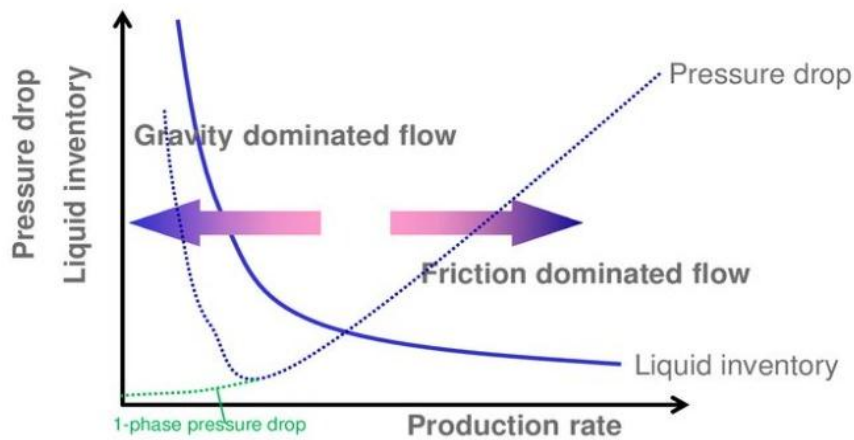


Figure 9: photographique labo présenter l'écoulement

## Steady state pressure drop and holdup



- Below a certain production rate, pressure gradient and holdup start building up in the uphill sections

Figure 10: le taux de production

## II.7 Optimisation :

### II.7.1 Ingénierie de la simulation :

L'ingénieur prépare un programme informatique pour tout ce qui concerne le pétrole et ses réservoirs.

Le progrès technologique y a soumis de nombreux aspects de la vie et les ordinateurs, y compris les secteurs industriel et pétrolier, ont subi des changements spectaculaires.

L'ingénieur prépare un programme informatique pour tout ce qui concerne le pétrole et ses réservoirs.

Il existe de nombreux programmes de simulation utilisés en génie pétrolier qui facilitent le travail des ingénieurs pétroliers dans ce domaine.

Logiciels de simulation utilisés en ingénierie pétrolière, notamment : [PIPESIM](#)

### II.7.2 Logiciel de simulateur PIPESIM :(6)

**Pipesim** est un logiciel de simulation de flux de fluides dans des systèmes de conduites et de production de pétrole et de gaz. Il est utilisé pour modéliser les opérations de production et de transport dans l'industrie du pétrole et du gaz, pour évaluer les performances des systèmes de pipelines et de production, et pour optimiser les opérations de production et de transport.

Le logiciel Pipesim est développé et commercialisé par **Schlumberger**, une entreprise de services pétroliers internationale. Il offre des fonctionnalités avancées pour modéliser les opérations de production de pétrole et de gaz, y compris la production de pétrole par injection d'eau, la production de gaz associé et la production de gaz de schiste.

Le logiciel Pipesim est basé sur la modélisation de la dynamique des fluides et utilise des équations mathématiques complexes pour modéliser le comportement du fluide dans les conduites. Il utilise également des techniques d'optimisation pour améliorer la performance des systèmes de production et de transport.

Les principales fonctionnalités de Pipesim comprennent la modélisation de pipelines, la simulation des opérations de production de pétrole et de gaz, la modélisation des opérations de séparation, la modélisation des opérations de compression, la modélisation des opérations de pompage, la modélisation des opérations de traitement d'eau et de gaz, et l'optimisation des opérations de production et de transport.

Le logiciel Pipesim est largement utilisé dans l'industrie pétrolière et gazière pour optimiser les opérations de production et de transport, pour améliorer la sécurité des pipelines et des installations de production, et pour réduire les coûts d'exploitation. Il est également utilisé dans l'enseignement et la recherche en mécanique des fluides et en ingénierie pétrolière et gazière.

### II.7.3 Le principe d'utilisation de Logiciel Pipesim :

Voici les étapes générales pour utiliser Pipesim :

**Configurer le modèle :** Tout d'abord, vous devez configurer le modèle de simulation en spécifiant les propriétés du fluide (viscosité, densité, composition), les propriétés du réseau (diamètre des canalisations, longueurs, débits, etc.) et les conditions de fonctionnement (pression d'entrée, température, etc. . .).

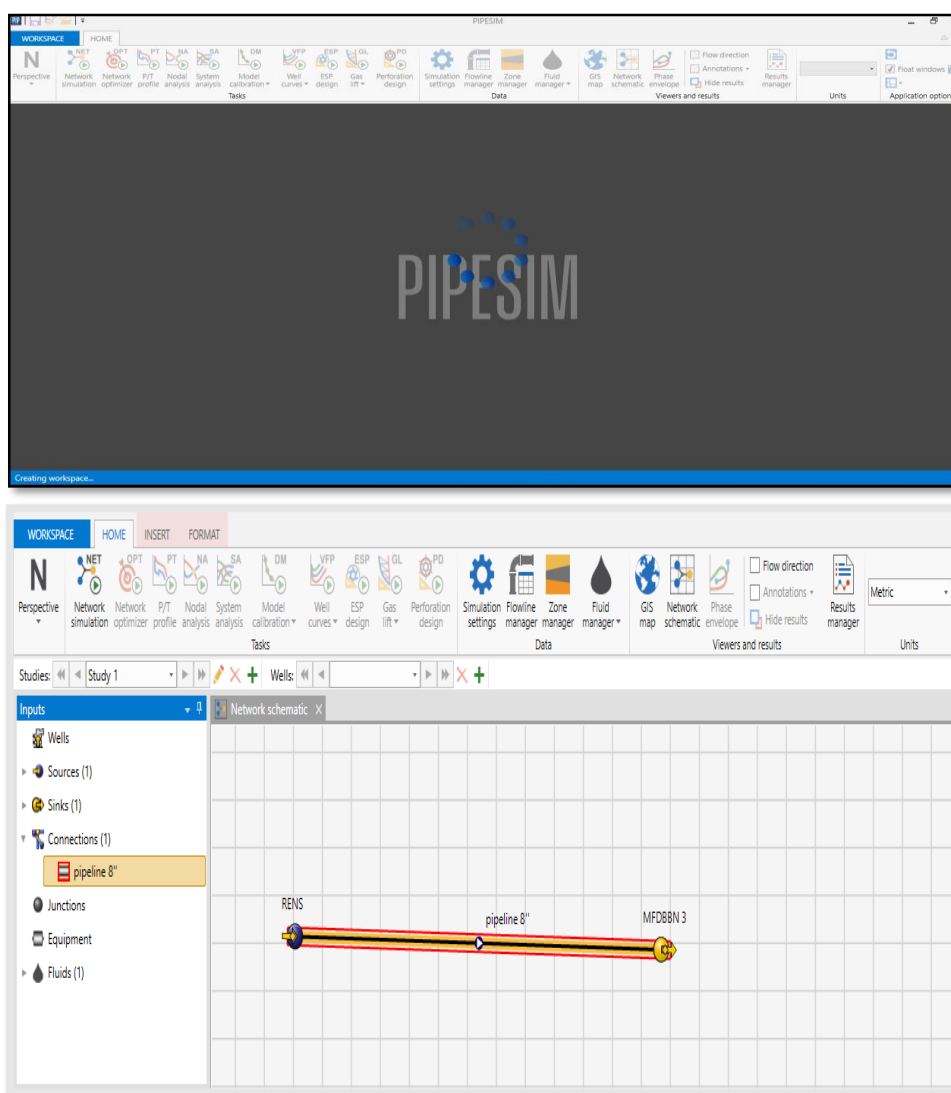
**Construire le réseau :** Ensuite, vous pouvez construire le réseau en ajoutant différents éléments tels que des pipelines, des vannes, des séparateurs, des pompes, des compresseurs, etc. Vous pouvez également définir des conditions aux limites du système.

**Analyse du système :** une fois que vous avez configuré le modèle et construit le réseau, vous pouvez exécuter des simulations pour analyser le comportement du système. Pipesim utilise des équations de transport de fluides et des modèles thermodynamiques pour calculer les propriétés des fluides, les débits, les pressions, les températures, etc.

**Optimisation du système :** Pipesim fournit également des fonctionnalités d'optimisation qui vous permettent de trouver les meilleures conditions de fonctionnement pour le système. Vous pouvez ajuster des paramètres tels que les débits, les pressions, les diamètres de canalisation, etc., pour augmenter l'efficacité et les performances globales du réseau.

**Analyse des résultats :** Une fois la simulation terminée, Pipesim fournit des résultats détaillés sur le comportement du système. Analysez les données, créez des graphiques et des rapports et prenez des décisions éclairées pour améliorer la conception et le fonctionnement du réseau.

Il convient de noter que l'utilisation spécifique de Pipesim peut varier en fonction des besoins de chaque utilisateur et des applications spécifiques. Le logiciel propose un ensemble de fonctionnalités avancées pour prendre en compte des facteurs tels que les interactions liquide-solide, les pertes de charge, les effets thermiques, les phénomènes de fluage, etc.



*Figure 11 : interface de logiciel Pipesim*

# CHAPITRE : III

## ETUDE TECHNIQUE

### III. Etude Technique :<sup>(7)</sup>

#### III.1 L'état actuel des Collecteur :

La zone d'étude est caractérisée par l'extension des chaînes de dunes de sable, qui constituent un obstacle majeur à l'achèvement du réseau de canaux. Nous avons conclu que l'un des plus grands obstacles au processus de production dans le champ de Bir-Berkine est :

La dénivelé atteint des plus de 20m (Voire les profils en longue « Annexe »

La longueur des canaux traversant ces dunes atteint de 20 km

Composante	Puits à huile	Puits à gaz
Elévation	70% - 90%	20% - 50%
Friction	10% - 30%	30% - 50%
Accélération	0% - 10%	0% - 10%

*Tableau 1 : le pourcentage de chaque terme dans les pertes de charges*

#### III.2 Les lignes concernées :

Nous allons étudions les collecteurs roulés entre les Manifolds (MFD) et centre Traitement d'huile (CTH) sont nominé :

\*Pontage RENS vers MFD BBK N3

\*MFD BBK N3 vers MFD BBK N

\*MFD BBK N vers CTH BBK

\*MFD BBK SUD vers CTH BBK

\*MFD M1 vers MFD 22 G

\*MFD M6 vers MFD 22G

\*MFD M9 vers MFD 22

\*MFD 22G vers CTH BBK

### III.3 L'état de production journalière :

Dans le suivi du pourcentage de production journalière du centre de Traitement d'huile (CTH) nous remarquons :

- Une perturbation (Non stabilisation) sur la production journalière
- 1 ère trimestre de jour chute de production
- 2 ème trimestre de jour augmentation la production
- 3 ème trimestre de jour chute de production
- Production par bouchon
- Grand quantité de gaz
- Les raccords aléatoire (le y sur les lignes, point de raccordement non conforme de désignation)

Heurs	1 ère jours (m <sup>3</sup> /h)	2ème jours (m <sup>3</sup> /h)	3ème jours (m <sup>3</sup> /h)
02 :00	70	68	11
04 :00	92	94	61
06 :00	94	96	99
08 :00	110	110	122
10 :00	108	117	106
12 :00	116	119	137
14 :00	110	110	148
16 :00	108	103	107
18 :00	94	69	81
20 :00	62	66	79
22 :00	72	82	73
00 :00	76	69	61

Tableau 2 : débit de la production journalière

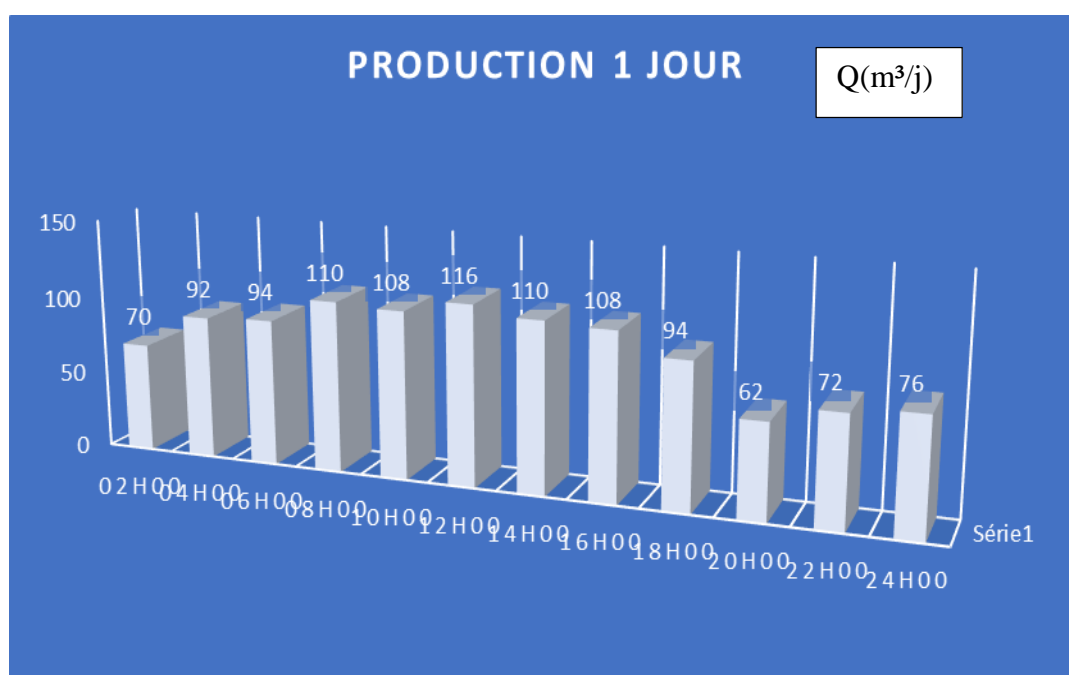
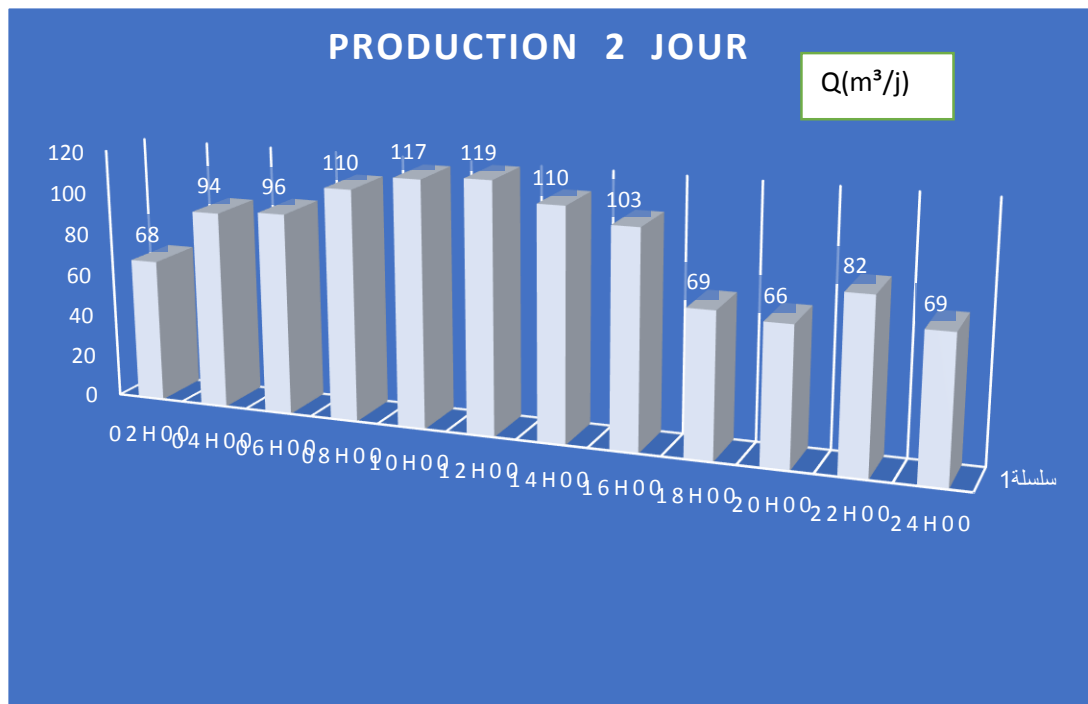
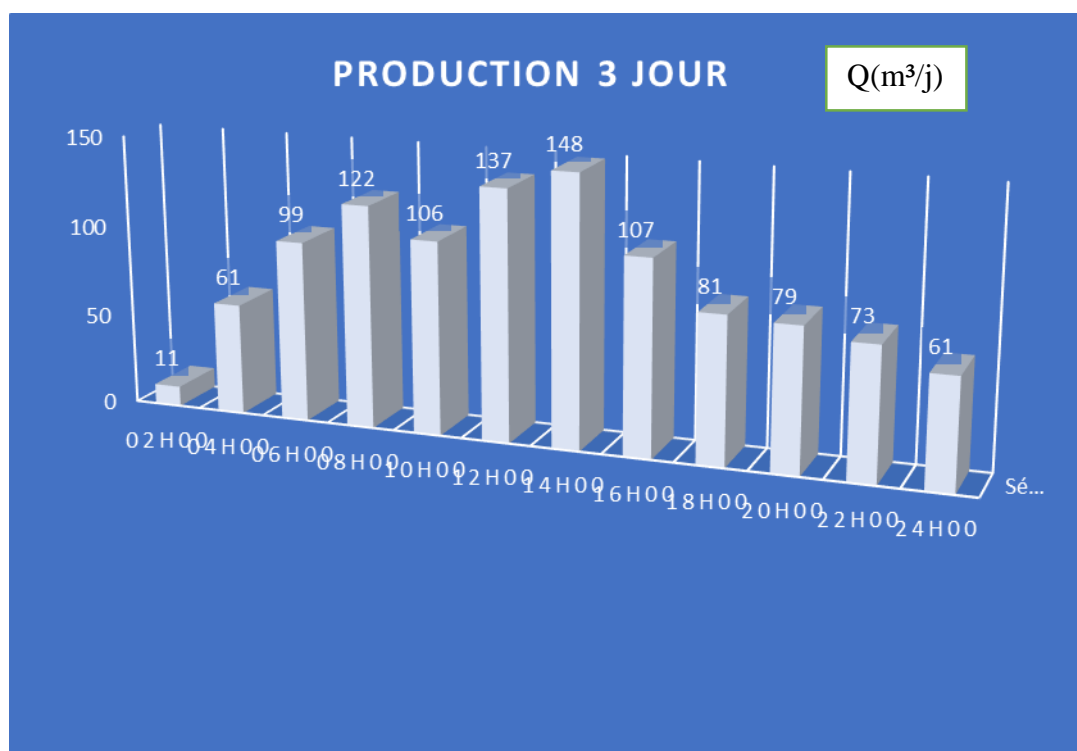


Figure 12 : débit de la production journalière



*Figure 13 : débit de la production journalière*



*Figure 14 : débit de la production journalière*

### III.4 \_Les paramètres des Collecteurs Existant :

MFD	Diamètre	Destination	Longueur	Pression (bar)	Production huile (m3/h)	Production gaz (m3/h)	GOR
Pointage RENS	8''	MFDBBN 3	28 000 ml	39	12.74	3656	285
MFD BBN 3	8''	MFD BBK Nord	3000 ml	17	14.6	3753	257
MFD BBK Nord	12''	CTH BBK	1700 ml	14.5	36.25	24862	686
MFD BBK Sud	18''	CTH BBK	10 000 ml	20	18.96	13772	726
MFD M1	10''	MFD 22G	4500 ml	19	12.14	12542	2006
MFD M6	10''	MFD 22G	16 000 ml	31	10.24	537	52.35
MFD M9	8''	MFD 22G	19 000 ml	32	30.16	2259	75
MFD 22G	12''	CTH BBK	500 ml	14	57.54	16208,38	279,87

Tableau 3 : paramètres des Collecteurs Existant

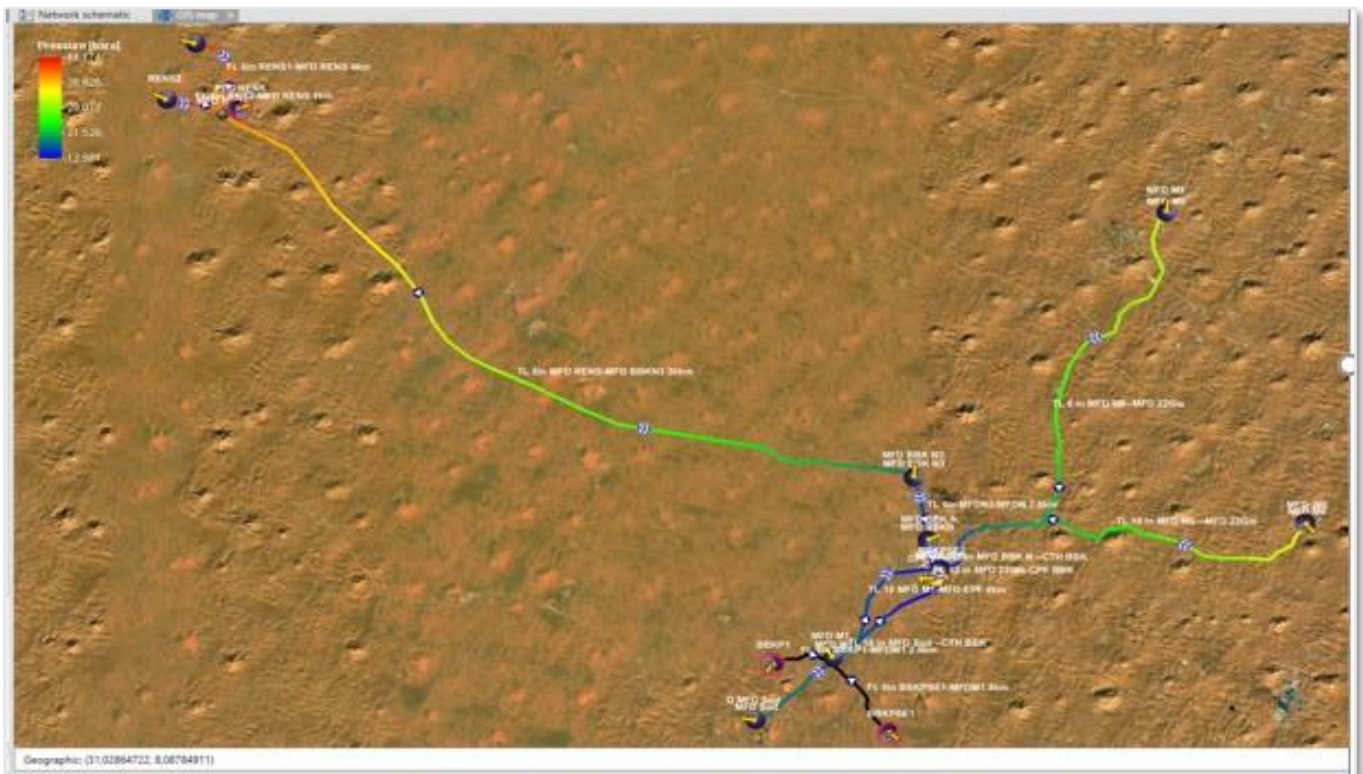
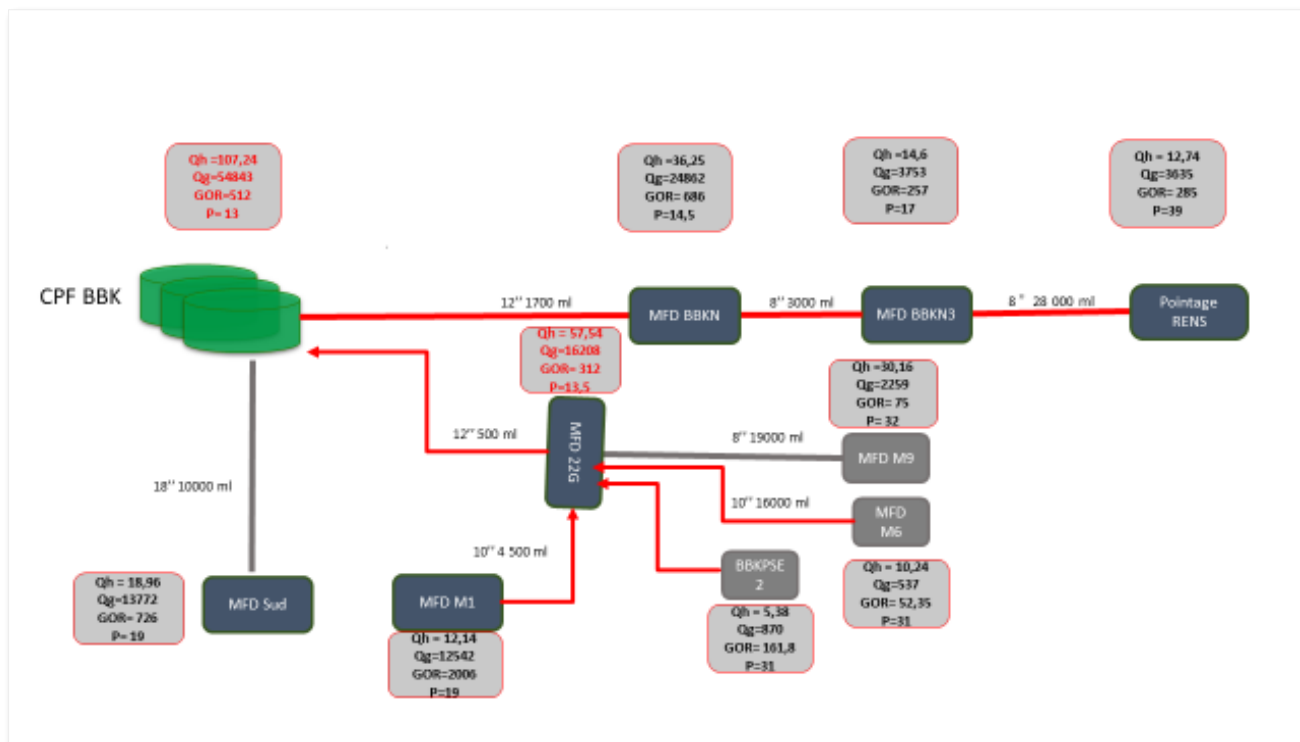


Figure 15 :photo satellitaire de position des collecteur

a) : Schéma synoptique :



III.5 Les données des Collecteurs :

Puits/MFD	Qh (m3/h)	Qg (m3/h)	GOR
<b>MFD SUD</b>	18,964	13772,44	726,2413
<b>MFD NORD</b>	36,253	24861,99	685,7912
<b>M9</b>	30,156	2258,99	74,91013
<b>M1</b>	6,25	12542,22	2006,755
<b>M6</b>	10,238	537	52,45165
<b>M 22G</b>	52,024	16208,38	311,5558
<b>MFD N3</b>	14.60	3753	257.04
<b>Pointage RENS</b>	12.741	36.56	285.30

Tableau 4 : les donner des collecteurs

### III.6 Calibration et Simulation :

#### III.6.1 Calibration de Réseau actuel :

Après avoir examiné les performances du réseau de collecte entre le complexe de traitement d'huile et les manifolds, ainsi que le calibrage des caractéristiques hydrauliques (vitesse et perte de charge), et après avoir effectué une simulation, nous avons obtenu les résultats suivants :

N°	Name	Pressure	Pressure (out) (barg)	Ecart Barg	ERR < 7%
1	MFD RENS	39	37,45	1,55	3,966333333
2	MFD BBK N3	17	17,59	-0,59	-3,474058824
3	MFD BBKN	14,5	14,51	-0,01	-0,065655172
4	MFD M1	19	18,13	0,87	4,592684211
5	MFD .M6	31	32,58	-1,58	-5,084774194
6	MFD M9.	32	30,78	1,22	3,80103125
7	MFD 22Gis	14	13,14	0,86	6,172071429
8	MFD Sud	20	18,86	1,14	5,68445
9	CTH		13,00		

Tableau 5 : calibration de réseau actuel

#### III.6.2 Résultats de simulation :

N °	Name	System pressure loss (bar)	Mixture velocity at inlet (m/s)	Mixture velocity at outlet (m/s)	Erosional velocity ratio maximum (fract.)<0,7	gradient = perte de charge total/longueur de pipe	Observation
1	MFD RENS	19,89	2,24	4,92	0,27	0,710	Bien dimensionnée
2	MFD BBK N3	3,08	5,15	6,24	0,36	1.026	Sous dimensionnée
3	MFD BBKN	1,51	8,69	9,68	0,46	0.887	Bien dimensionnée
4	MFD M1	5,16	7,01	9,91	0,35	0.515	Bien dimensionner
5	MFD .M6	19,44	0,12	0,30	0,03	4.320	Surdimensionnée
6	MFD M9.	17,65	0,53	1,19	0,13	1.102	Surdimensionnée
7	MFD 22Gis	0,14	2,08	2,10	0,10	0.007	Bien dimensionnée

Tableau 6 : Résultats de simulation

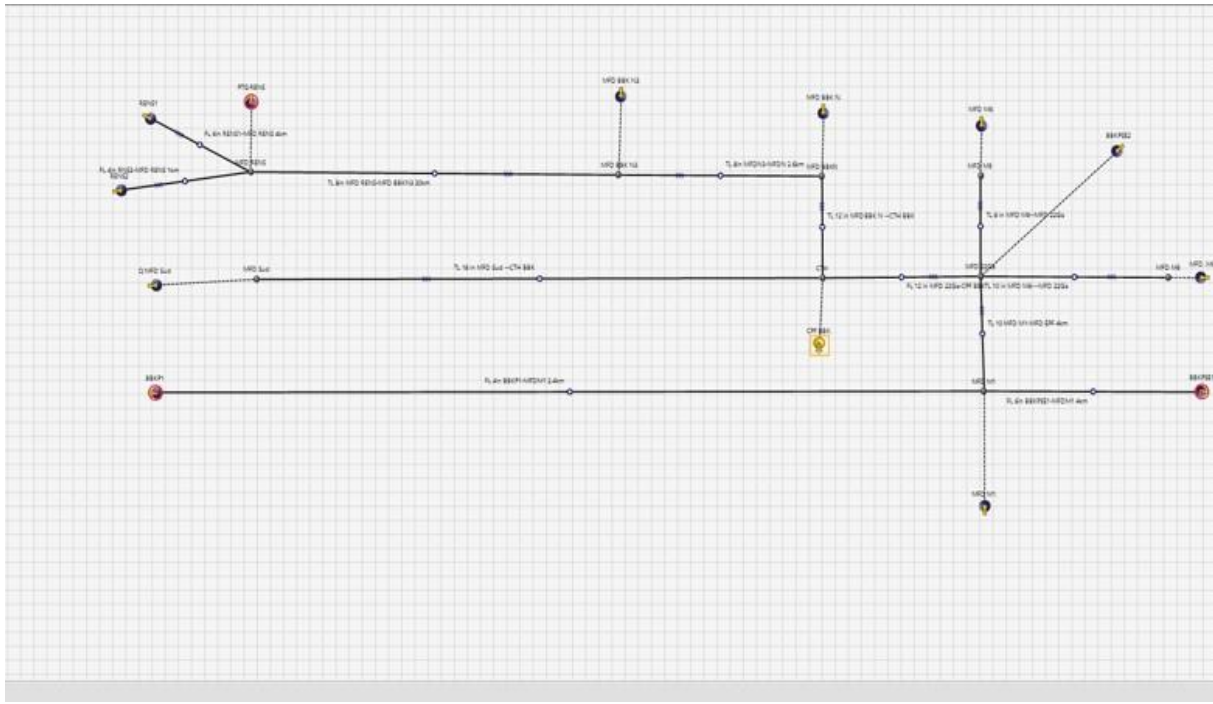


Figure 16 : schéma de tracer des collecteur sur pipesim

### III.6.3 Interpellation les résultats :

Dans les résultats nous conclusion :

- **Pontage RENS** : collecteur **bien dimensionnée car vérifier les conductions\***.
- **MFD BBK N3** : collecteur sou dimensionnée **car non vérifier les conductions\***
- **MFD BBK N** : collecteur bien dimensionnée **car vérifier les conductions\***
- **MFD BBK M1** : collecteur sou dimensionnée **car non vérifier les conductions\***
- **MFD M6** : collecteur sou dimensionnée **car non vérifier les conductions\***
- **MFD BBK N** : collecteur sur dimensionnée **car non vérifier les conductions\***
- **MFD 22 G** : collecteur bien dimensionnée.

- Dans l'étas générale on donne :  $< 5 \text{ m/s} > 1 \text{ m/s}$
- Dans les norme (API) (114 e) : P.D.C  $< 0,8 \text{ bar /km}$

}.....\*

### III.7 Les performances des collecteurs :

#### A. La performance de la ligne 18'' MFD\_SUD :

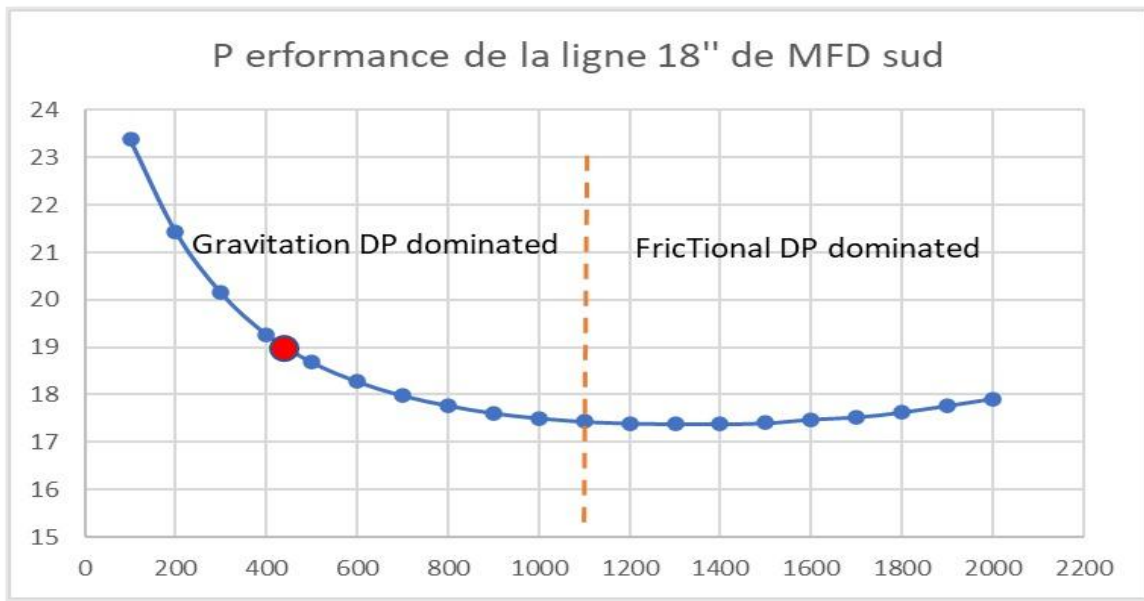


Figure 17: Représentation graphique de la performance de la ligne 18'' MFD\_SUD

En utilisant l'outil Pipesim, on remarque que le point de fonctionnement situe dans la zone instable ou l'écoulement est par bouchons et par cela la ligne souffre de la stagnation de liquide qui cause la corrosion et graver la situation de l'intégrité de cette ligne.

Ces conséquences de l'écoulement par bouchon sont approuvées par l'état actuel de ligne : beaucoup des fuites ont été remarqué sur cette ligne.

Afin d'éviter ces problèmes de FLOW ASSURANCE, il est mieux de changer cette ligne avec une ligne de 12'', ci-dessous les résultats de simulation avec Pipesim :

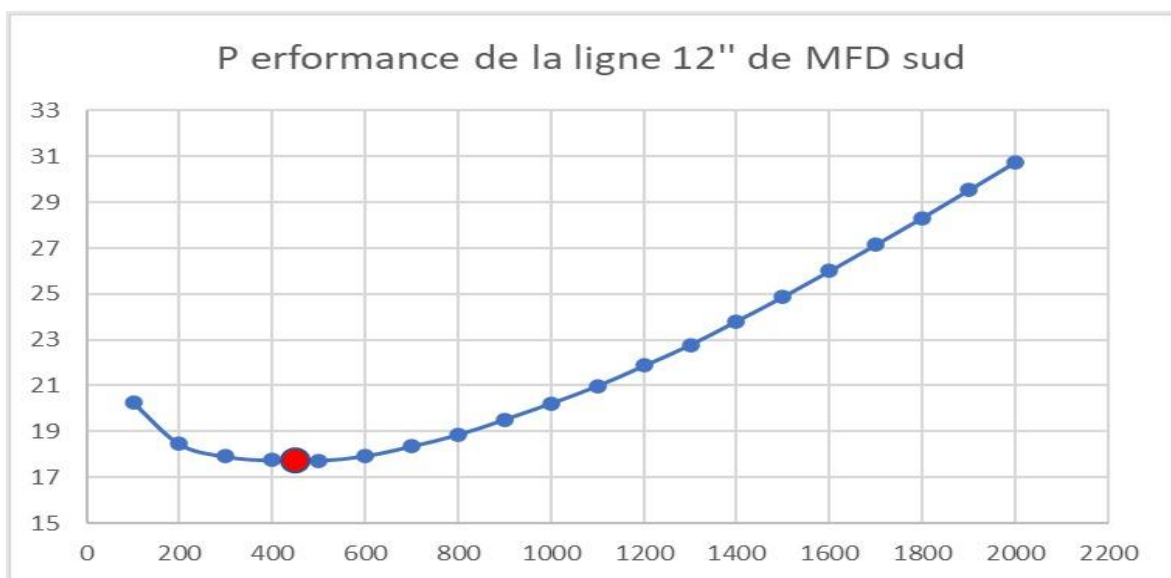


Figure 18 : Représentation graphique du de la ligne 12'' MFD\_SUD

Avec les résultats de simulation, le point de fonctionnement se situe dans le point optimum où les pertes de charge sont les plus faibles et l'écoulement peu stable.

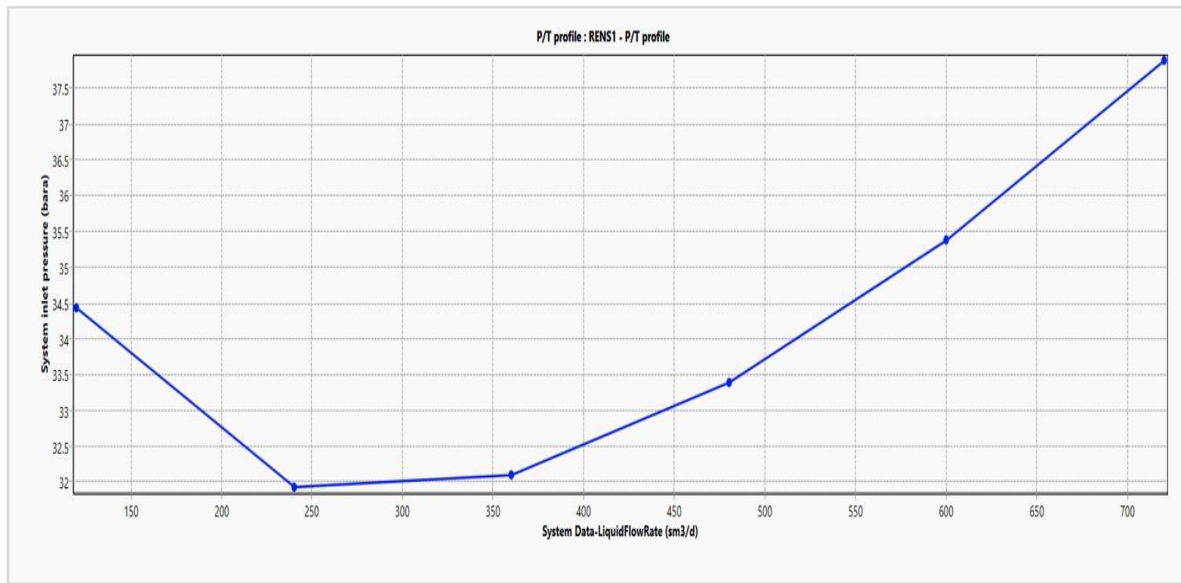


Figure 19: Représentation graphique de la performance de la ligne RENS-BBKN3

**B. La performance de la ligne RENS-BBKN3 :**

Comme montré ci-dessus, le point de fonctionnement de débit actuel de la production RENS est situé dans la zone peu stable et avec des pertes de charge optimum. Donc pas des actions sont recommandées pour cette ligne (RENS-BBKN3).

**C. La performance de la ligne BBKN3-BBKN :**

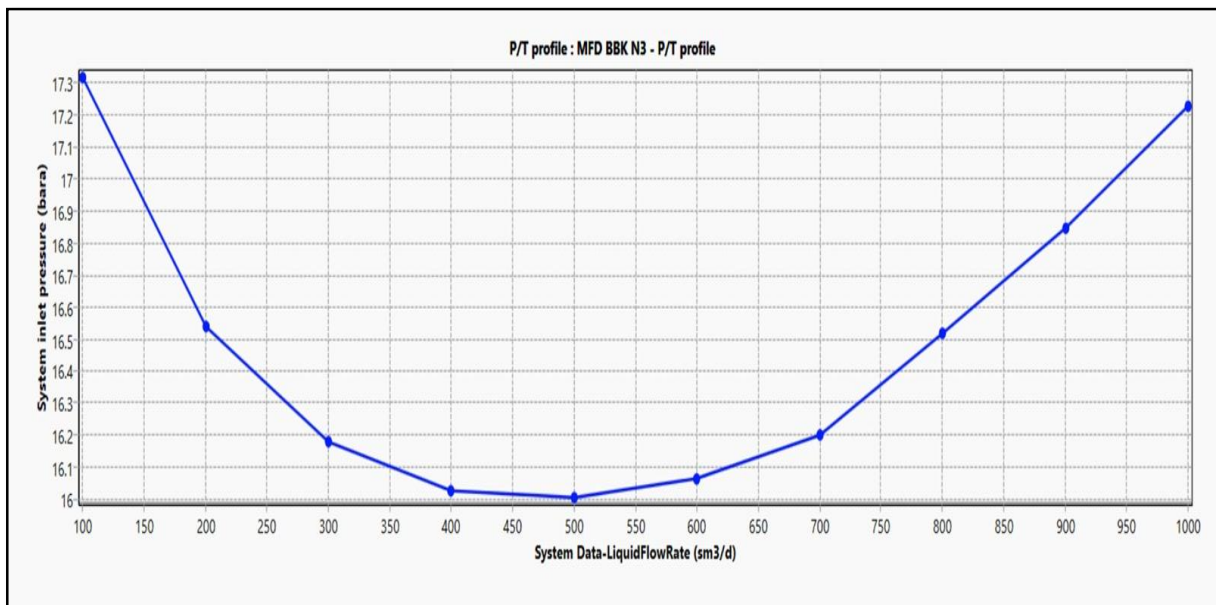


Figure 20: Représentation graphique de la performance de la ligne BBKN3-BBKN

D'après la courbe de performance de la ligne BBKN3-BBKN , on peut dire que l'écoulement est par bouchon mais la fréquence de bouchons n'est pas élevée et les pertes de charge sont optimales .

Pour cette ligne on recommande de programmer le raclage de la ligne chaque 6 mois pour récupérer le liquide stagné causé par l'écoulement par bouchon et éviter par cela la corrosion causé par la stagnation de liquide.

#### D. La performance de la ligne M1-MFD22G :

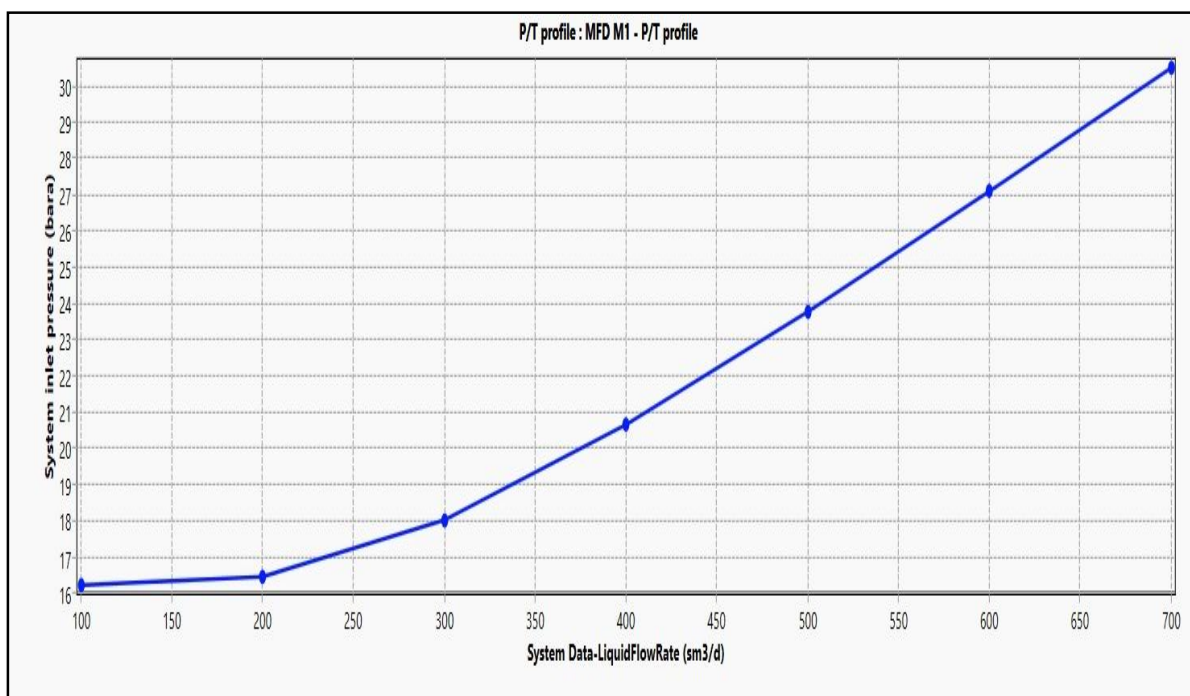


Figure 21: Représentation graphique de la performance de la ligne M1-MFD22G

Le point de fonctionnement se situe dans la zone où les pertes de charge frictionnelles dominent et les pertes sont plus de 2 bars par rapport aux pertes de charge optimales.

Comme montré dans le graphique, les pertes de charge frictionnelles dominent malgré les débits faibles, ce problème est causé par le débit important de gaz lift injecté dans les puits connectés à cette ligne. Donc, en tant que solution, il faut revoir et essayer d'optimiser l'injection de gaz lift afin de réduire les pertes de charge de la ligne et par conséquent éviter le freinage sur les puits producteurs reliés à cette ligne.

## **Conclusion :**

A travers l'inspection sur le terrain et l'étude technique du réseau de collecte au niveau du champ de Bir Berkin, nous avons extrait un certain nombre de points qui doivent être abordés afin d'améliorer les performances du réseau de transport de pétrole et ainsi d'améliorer la rentabilité de la production.

1. L'absence d'études techniques lors des opérations de liaison entre les puits, les manifolds et le complexe de traitement Cela inclut la sélection de chemins techniquement étudiés (levée topographiques, raccourcissement des distances, évitement des grands virages).
2. L'absence d'utilisation de programmes et de technologies modernes afin de choisir le diamètre et la qualité les plus appropriés pour les opérations de transport de pétrole
3. Non-respect de la durée de vie des matériaux et équipements utilisés dans le réseau, ce qui les expose à des dégradations et à la survenue de fluctuations et perturbation sur le réseau de transport du pétrole

## **Recommandations :**

L'amélioration d'un réseau de collecte pétrolière peut être réalisée en mettant en œuvre plusieurs procédures techniques. Voici quelques-unes des principales méthodes utilisées pour améliorer les performances d'un réseau de collecte pétrolière :

- Optimisation de la conception du réseau : L'examen et l'optimisation de la conception du réseau de collecte pétrolière peuvent permettre de réduire les pertes de pression et d'améliorer l'efficacité du transport.
- Surveillance et maintenance régulières : Une surveillance régulière du réseau de collecte pétrolière permet d'identifier les problèmes potentiels et de prendre des mesures correctives avant qu'ils ne deviennent plus graves. Cela peut inclure la révision des diamètres de tuyauterie, des itinéraires de collecte et des emplacements des stations de pompage.
- Modernisation des équipements : La mise à niveau des équipements obsolètes peut contribuer à améliorer les performances du réseau de collecte pétrolière. Cela peut impliquer le remplacement des pompes, des vannes, des compresseurs ou d'autres composants clés par des équipements plus efficaces et fiables.
- Automatisation et contrôle avancé : L'introduction de systèmes d'automatisation et de contrôle avancé permet de surveiller et de gérer le réseau de collecte pétrolière de manière plus efficace. Cela peut inclure l'utilisation de capteurs pour collecter des données en temps réel,
- Il est important de noter que chaque réseau de collecte pétrolière est unique, et les procédures spécifiques pour améliorer son fonctionnement peuvent varier en fonction des conditions locales et des besoins spécifiques.

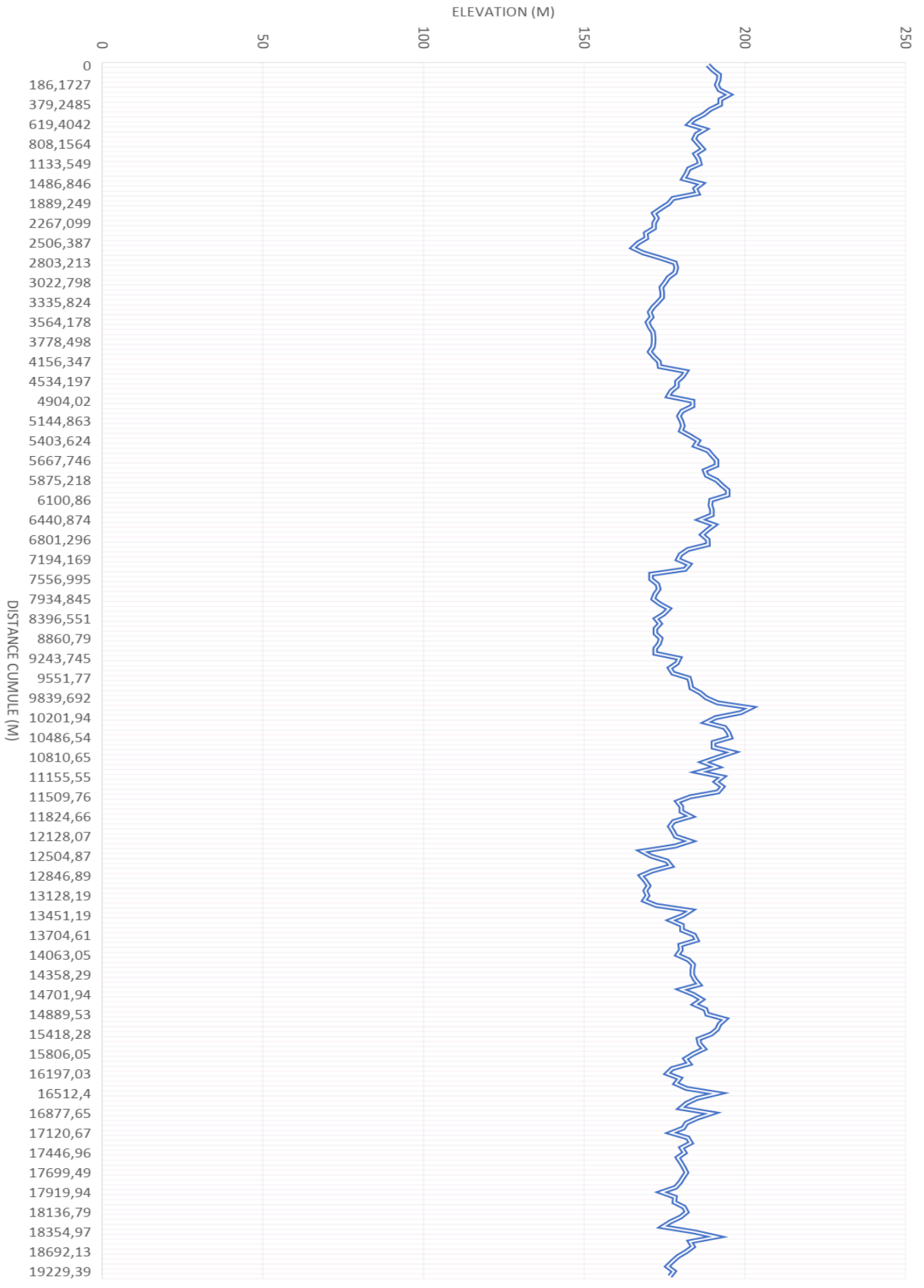
# ANNEXE

# Les donner topographique

## Levée topographique M9\_22Gis

Les points	Horizontal distance (m)	Elevation (m)	Les points	Horizontal distance (m)	Elevation (m)	Les points	Horizontal distance (m)	Elevation (m)	Les points	Horizontal distance (m)	Elevation (m)
1	0,00	188,46	31	2037,11	171,66	61	4156,35	173,25	91	6346,58	189,74
2	77,11	189,97	32	2186,60	172,65	62	4194,69	173,45	92	6423,45	189,74
3	116,01	191,97	33	2267,10	171,75	63	4310,18	181,65	93	6440,87	186,05
4	159,65	191,82	34	2274,57	171,75	64	4381,54	180,61	94	6538,55	190,45
5	186,17	191,22	35	2381,11	169,15	65	4534,20	178,85	95	6632,84	188,40
6	268,94	192,02	36	2467,96	169,35	66	4551,05	178,85	96	6744,85	186,62
7	334,25	195,10	37	2506,39	166,71	67	4660,59	176,97	97	6801,30	188,42
8	377,85	192,30	38	2595,31	165,11	68	4804,92	176,12	98	6895,51	188,48
9	379,25	192,30	39	2644,95	168,31	69	4904,02	183,72	99	7068,06	182,30
10	441,71	189,15	40	2751,22	173,43	70	4912,05	183,72	100	7179,15	179,97
11	495,58	187,15	41	2803,21	178,21	71	5015,23	180,45	101	7194,17	179,10
12	575,94	184,15	42	2861,54	178,61	72	5071,52	179,45	102	7300,21	182,70
13	619,40	182,55	43	2904,12	178,21	73	5144,86	180,25	103	7421,15	181,40
14	680,71	187,55	44	2984,11	176,18	74	5235,91	180,69	104	7547,83	170,77
15	752,09	184,95	45	3022,80	175,18	75	5289,90	180,09	105	7557,00	170,77
16	755,70	184,15	46	3095,56	173,98	76	5343,80	182,89	106	7685,25	172,75
17	808,16	185,57	47	3155,99	174,29	77	5403,62	185,48	107	7749,99	173,19
18	858,99	186,93	48	3250,58	174,27	78	5520,27	184,48	108	7901,87	172,09
19	954,55	184,53	49	3335,82	172,87	79	5594,96	188,48	109	7934,85	171,49
20	1067,61	185,55	50	3400,65	171,38	80	5638,11	189,79	110	8077,50	173,49
21	1133,55	185,95	51	3444,00	170,38	81	5667,75	191,19	111	8230,81	176,32
22	1184,19	182,55	52	3499,46	170,98	82	5674,96	191,19	112	8312,70	174,71
23	1292,24	181,81	53	3564,18	169,68	83	5729,02	187,45	113	8396,55	172,31
24	1385,94	180,81	54	3617,25	170,39	84	5783,04	188,05	114	8553,00	173,55
25	1486,85	186,51	55	3695,55	171,39	85	5875,22	191,25	115	8690,55	172,15
26	1511,40	184,51	56	3763,27	171,59	86	5967,16	192,79	116	8695,61	172,15
27	1597,05	185,31	57	3778,50	171,59	87	6045,60	194,65	117	8860,79	173,82
28	1791,86	177,60	58	3874,31	171,37	88	6056,44	194,65	118	8987,90	173,29
29	1889,25	176,26	59	3942,23	170,37	89	6100,86	189,46	119	9064,43	172,09
30	1939,96	173,86	60	4072,73	171,69	90	6188,01	189,26	120	9068,39	172,09
121	9243,75	179,62	153	11824,66	183,19	185	14358,29	183,66	217	17120,67	177,02
122	9289,94	178,82	154	11953,28	177,85	186	14474,46	184,46	218	17201,13	182,21
123	9382,34	176,59	155	12050,72	176,65	187	14545,83	185,73	219	17341,46	183,17
124	9446,24	177,59	156	12091,19	177,65	188	14623,58	180,13	220	17381,09	180,25
125	9551,77	182,60	157	12128,07	178,45	189	14701,94	183,93	221	17446,96	181,25
126	9677,05	183,00	158	12239,74	183,04	190	14736,14	186,56	222	17497,46	179,05
127	9756,04	183,32	159	12329,40	178,24	191	14775,27	184,33	223	17568,25	180,07
128	9824,09	186,12	160	12469,04	167,97	192	14826,57	187,73	224	17634,48	180,98
129	9839,69	187,92	161	12504,87	170,77	193	14889,53	188,23	225	17699,49	181,78
130	9927,50	191,52	162	12573,87	175,79	194	15018,74	193,86	226	17751,81	180,78
131	10054,02	201,81	163	12685,60	176,99	195	15113,99	192,14	227	17758,94	179,78
132	10133,80	198,68	164	12749,42	171,23	196	15175,10	191,34	228	17807,38	178,41
133	10201,94	190,88	165	12846,89	167,63	197	15418,28	189,54			
134	10250,87	187,88	166	12859,87	169,03	198	15491,84	185,54			
135	10337,43	193,68	167	12931,31	170,02	199	15593,16	185,87			
136	10415,21	194,85	168	13007,18	169,02	200	15657,31	187,27			
137	10486,54	195,45	169	13128,19	169,67	201	15806,05	184,07			
138	10568,89	190,21	170	13224,74	168,65	202	15869,69	181,47			
139	10579,79	190,21	171	13255,08	172,45	203	15974,34	182,71			
140	10672,21	196,21	172	13369,90	183,11	204	16098,29	177,37			
141	10810,65	191,70	173	13451,19	180,71	205	16197,03	175,77			
142	10904,27	187,10	174	13537,40	176,84	206	16247,54	179,77			
143	10957,64	191,21	175	13602,59	180,40	207	16291,06	178,47			
144	11006,57	185,61	176	13611,07	180,40	208	16367,57	181,87			
145	11155,55	192,98	177	13704,61	184,20	209	16512,40	191,45			
146	11266,53	190,98	178	13831,10	184,98	210	16625,39	185,04			
147	11335,49	192,98	179	13958,64	179,87	211	16677,60	181,84			
148	11411,51	191,65	180	13980,44	180,07	212	16760,27	180,04			
149	11509,76	183,05	181	14063,05	179,00	213	16877,65	189,75			
150	11629,19	179,00	182	14147,77	182,40	214	16944,98	185,15			
151	11713,34	180,20	183	14213,77	183,92	215	17003,24	181,82			
152	11719,07	180,20	184	14348,41	183,66	216	17026,23	180,82			

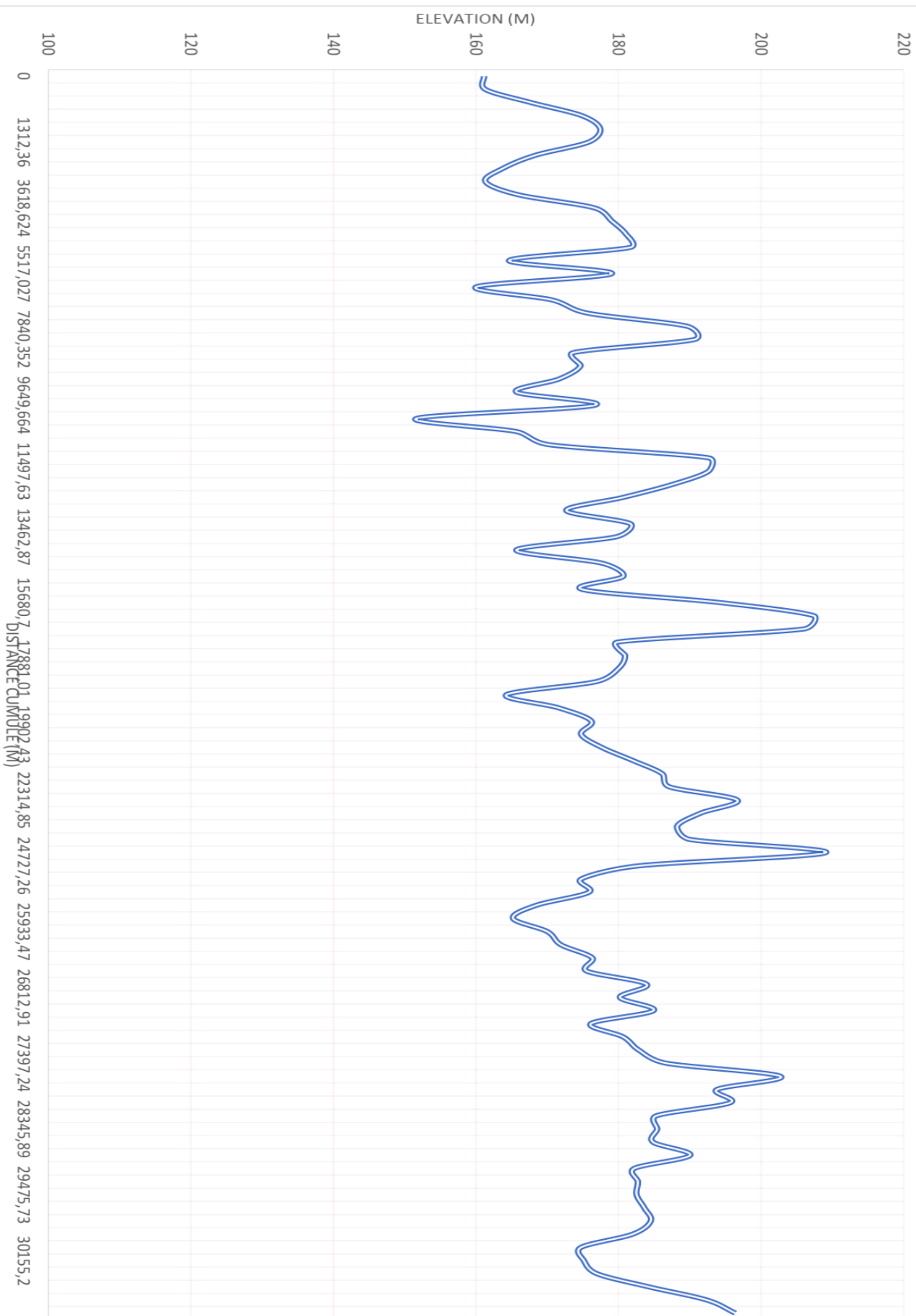
LEVÉE TOPOGRAPHIQUE M9 VERS 22 GIS



### Levée topographique(po-RENS versMFDBBK-N3)

Les points	Horizontal distance (m)	Elevation (m)	Les points	Horizontal distance (m)	Elevation (m)	Les points	Horizontal distance (m)	Elevation (m)	Les points	Horizontal distance (m)	Elevation (m)
1	0,00	161,12	31	11497,63	192,67	61	24727,26	182,88	91	30155,20	175,13
2	117,76	161,33	32	12062,08	187,67	62	25086,66	174,78	92	30368,12	176,97
3	284,33	167,74	33	12416,40	180,67	63	25330,37	175,88	93	30586,14	184,24
4	603,10	174,90	34	12665,18	172,67	64	25549,05	168,47	94	30679,84	192,39
5	1206,21	177,44	35	13268,29	181,67	65	25866,07	165,20	95	30758,30	196,39
6	1312,36	175,81	36	13462,87	179,67	66	25933,47	170,00			
7	1809,31	168,34	37	13871,39	165,67	67	26307,74	171,91			
8	2412,42	163,77	38	14346,26	177,67	68	26536,58	176,33			
9	2855,97	161,32	39	14474,50	180,67	69	26594,89	175,53			
10	3015,52	165,92	40	15077,60	174,94	70	26686,72	183,93			
11	3618,62	176,62	41	15680,70	194,29	71	26812,91	180,20			
12	4221,73	179,06	42	16162,54	207,43	72	26893,33	184,92			
13	4262,59	181,06	43	16283,81	206,02	73	27016,41	176,12			
14	4824,83	181,67	44	16886,91	179,88	74	27139,68	180,63			
15	5427,94	164,64	45	17490,02	180,91	75	27163,73	182,83			
16	5517,03	179,04	46	17881,01	180,01	76	27397,24	186,65			
17	6031,04	160,04	47	18093,12	176,92	77	27615,25	202,72			
18	6634,14	170,67	48	18696,22	164,27	78	27742,78	193,81			
19	6742,50	175,67	49	19299,33	171,61	79	27900,48	195,69			
20	7237,25	189,67	50	19552,01	176,19	80	28241,06	185,30			
21	7840,35	190,67	51	19902,43	174,75	81	28345,89	185,42			
22	7983,34	173,67	52	20505,54	177,63	82	28543,85	184,84			
23	8443,46	174,67	53	21108,64	182,01	83	28785,15	190,05			
24	8903,07	171,67	54	21711,74	186,12	84	28948,99	182,21			
25	9046,56	165,67	55	21845,21	187,13	85	29032,76	182,71			
26	9649,66	176,67	56	22314,85	196,65	86	29475,73	182,53			
27	10252,77	151,67	57	22917,95	191,52	87	29552,10	183,62			
28	10392,81	165,67	58	23499,08	188,22	88	29671,91	184,52			
29	10855,87	170,27	59	23521,06	190,02	89	29937,19	181,97			
30	11458,98	192,67	60	24124,16	209,07	90	30102,83	174,73			

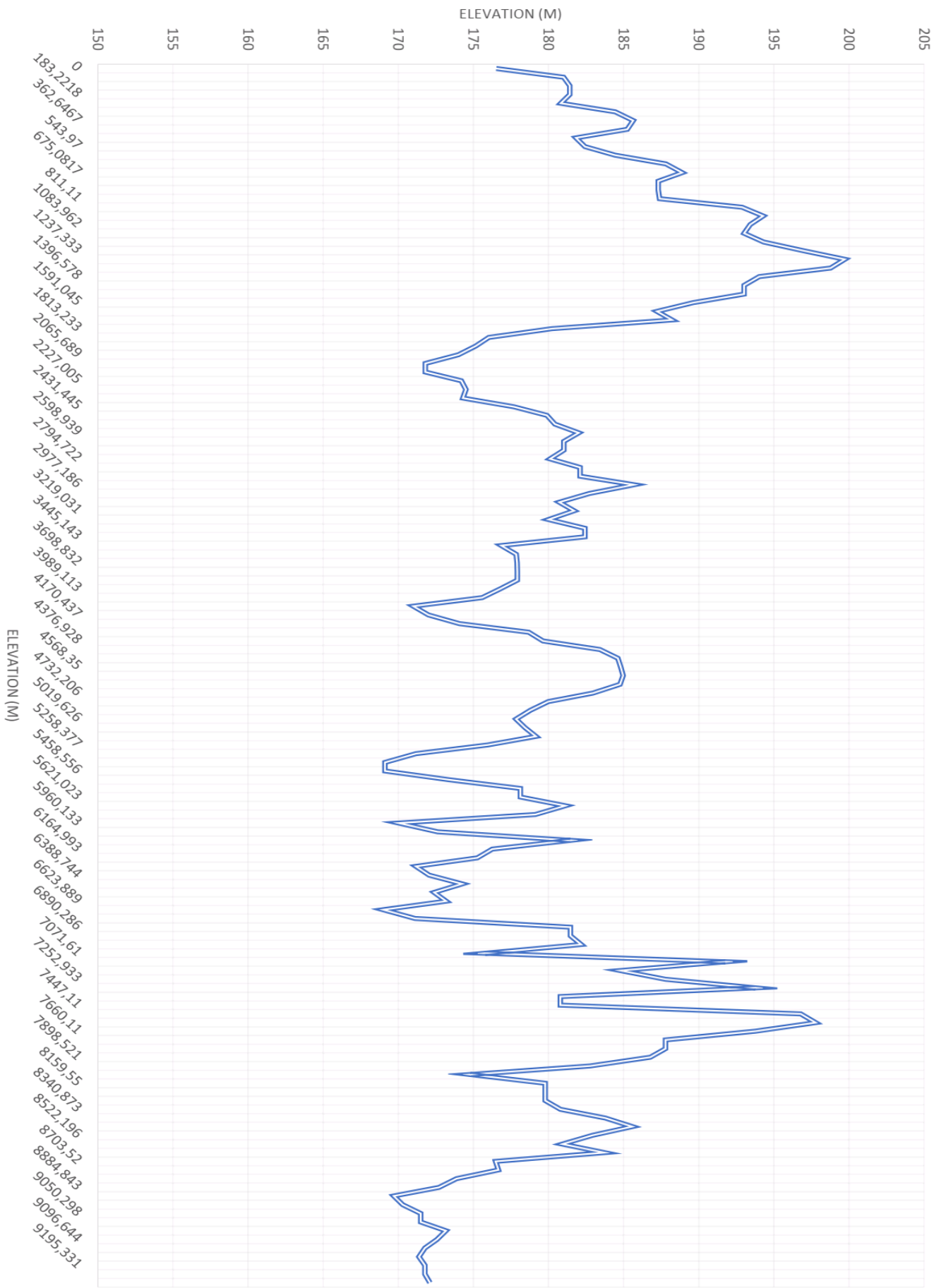
# LEVÉE TOPOGRAPHIQUE (RENS VERS BBK N3)



### Levée topographique MDFsud\_CTHBBK

Les points	Horizontal distance (m)	Elevation (m)	Les points	Horizontal distance (m)	Elevation (m)	Les points	Horizontal distance (m)	Elevation (m)	Les points	Horizontal distance (m)	Elevation (m)
1	0,00	176,52	31	1813,23	180,22	61	3989,11	176,78	91	6164,99	176,26
2	159,26	181,01	32	1890,88	176,03	62	4014,03	175,58	92	6251,11	175,26
3	181,32	181,41	33	1994,56	175,16	63	4162,71	171	93	6346,32	171,17
4	183,22	181,41	34	2065,69	174	64	4170,44	172	94	6388,74	172,05
5	211,92	180,81	35	2160,91	171,8	65	4272,35	174,08	95	6453,41	174,25
6	318,77	184,44	36	2175,88	171,8	66	4351,76	178,68	96	6527,39	172,39
7	362,65	185,64	37	2227,01	174,2	67	4376,93	179,63	97	6623,89	173,19
8	384,85	185,24	38	2321,84	174,5	68	4474,37	183,41	98	6708,96	168,99
9	496,26	181,82	39	2357,20	174,3	69	4533,08	184,61	99	6732,57	171,11
10	543,97	182,42	40	2431,45	177,7	70	4568,35	184,81	100	6890,29	181,46
11	571,92	184,42	41	2512,55	179,9	71	4631,23	184,96	101	6895,33	181,46
12	639,00	187,82	42	2538,53	180,42	72	4714,41	184,76	102	7024,15	182,18
13	675,08	188,9	43	2598,94	182,02	73	4732,21	182,96	103	7071,61	175,78
14	722,61	187,3	44	2719,85	181,02	74	4879,31	179,98	104	7133,03	191,78
15	725,29	187,3	45	2724,46	181,02	75	4895,73	178,78	105	7228,76	184,78
16	811,11	187,39	46	2794,72	180,1	76	5019,63	177,83	106	7252,93	187,78
17	906,62	192,88	47	2894,82	182,1	77	5077,05	178,43	107	7340,17	193,78
18	935,42	194,28	48	2901,17	182,1	78	5159,81	179,16	108	7434,26	180,78
19	1083,96	193,42	49	2977,19	185,7	79	5258,38	175,97	109	7447,11	180,78
20	1087,94	193,02	50	3082,50	182,71	80	5334,83	171,17	110	7562,53	196,78
21	1175,94	194,32	51	3136,40	180,71	81	5439,70	169,11	111	7615,58	197,78
22	1237,33	196,92	52	3219,03	181,71	82	5458,56	169,11	112	7660,11	193,78
23	1269,26	199,72	53	3263,82	180	83	5547,39	173,37	113	7756,71	187,78
24	1342,78	198,77	54	3412,91	182,42	84	5614,47	178,12	114	7796,90	187,78
25	1396,58	194,02	55	3445,14	182,42	85	5621,02	178,12	115	7898,52	186,78
26	1450,59	193,02	56	3562,28	176,85	86	5774,72	181,12	116	7978,23	182,78
27	1466,42	193,02	57	3626,47	177,85	87	5802,35	179,12	117	8049,23	174,78
28	1591,05	189,62	58	3698,83	177,91	88	5960,13	170,02	118	8159,55	179,78
29	1631,91	187,22	59	3807,79	177,92	89	5983,67	172,62	119	8162,88	179,78
30	1680,65	188,22	60	3866,50	177,92	90	6129,00	181,46	120	8251,10	179,78
121	8340,87	180,78									
122	8383,53	183,78									
123	8501,23	185,58									
124	8522,20	182,9168									
125	8573,52	180,9168									
126	8612,92	183,7168									
127	8703,52	176,47									
128	8717,99	176,67									
129	8854,47	173,87									
130	8884,84	172,7									
131	8948,29	169,7									
132	9007,26	170,3									
133	9050,30	171,5									
134	9066,17	171,5									
135	9078,00	173,17									
136	9096,64	172,57									
137	9133,72	171,77									
138	9171,72	171,37									
139	9195,33	171,77									
140	9208,08	171,77									
141	9247,49	172,11									

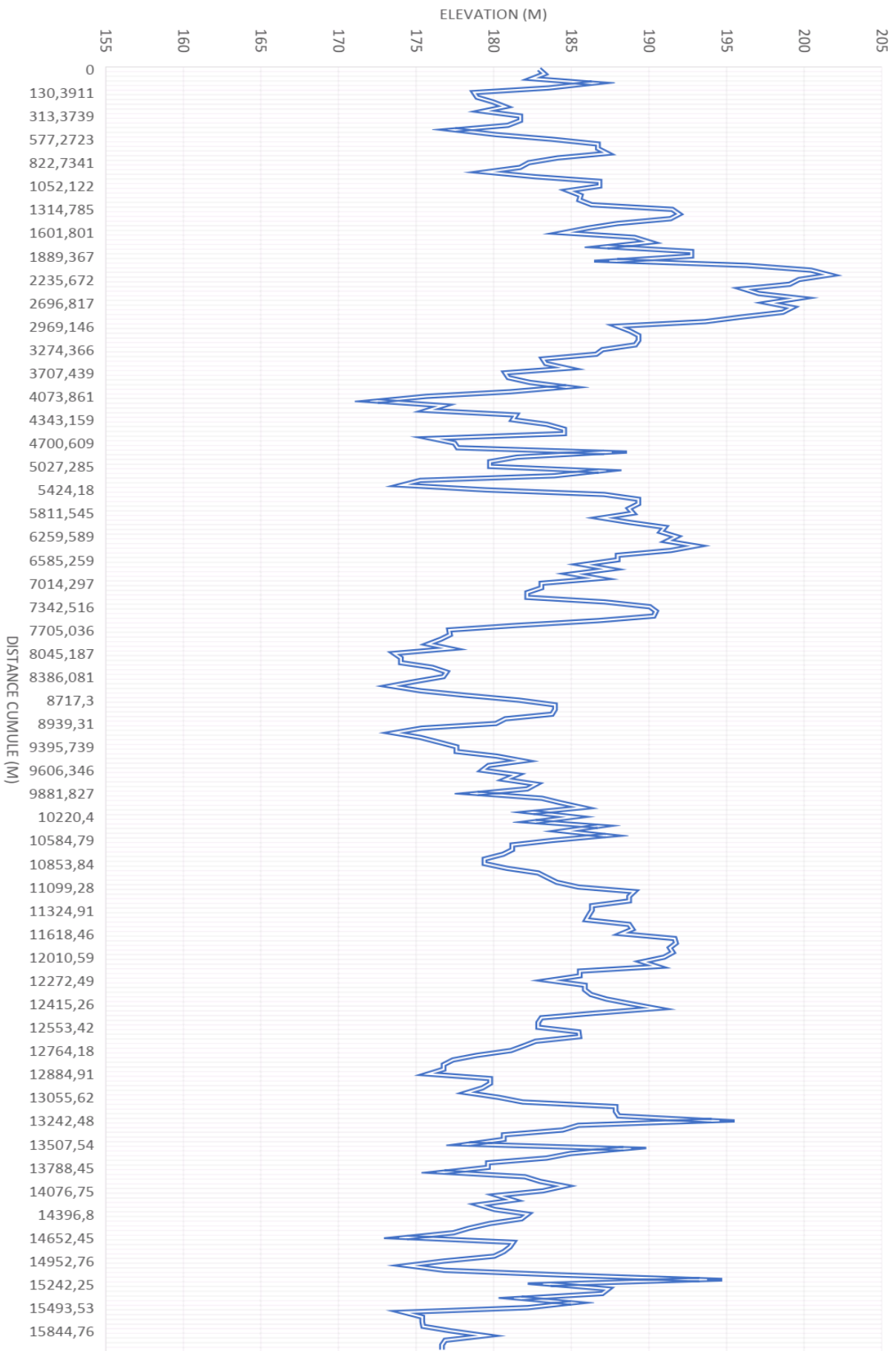
# LEVÉE TOPOGRAPHIQUE MFD-SUD VERS CTH-BBK



Levée topographiqueM6\_ 22Gis

Les points	Horizontal distance (m)	Elevation (m)	Les points	Horizontal distance (m)	Elevation (m)	Les points	Horizontal distance (m)	Elevation (m)	Les points	Horizontal distance (m)	Elevation (m)
1	0,00	182,93	31	1314,79	191,51	61	3274,37	187,01	91	5424,18	179,52
2	21,01	183,26	32	1369,94	191,95	62	3395,85	186,61	92	5527,41	187,12
3	40,39	182,46	33	1444,63	191,39	63	3412,04	183,16	93	5634,24	189,31
4	61,39	186,33	34	1544,78	187,99	64	3447,11	183,36	94	5640,73	189,31
5	87,89	183,53	35	1566,87	186,07	65	3560,97	184,76	95	5726,07	188,71
6	130,39	178,73	36	1601,80	184,47	66	3707,44	180,73	96	5811,55	188,97
7	177,07	178,93	37	1676,32	189,07	67	3760,49	180,94	97	5907,50	186,97
8	223,31	179,93	38	1736,83	190,07	68	3799,20	182,34	98	5954,11	188,80
9	252,98	180,73	39	1826,68	187,34	69	3907,31	184,67	99	6047,29	191,02
10	285,75	179,31	40	1880,24	192,74	70	4014,24	181,07	100	6153,05	190,77
11	313,37	181,71	41	1889,37	192,74	71	4073,86	175,67	101	6259,59	191,77
12	322,09	181,71	42	1966,97	187,94	72	4105,96	172,52	102	6267,48	191,17
13	392,64	180,91	43	2036,19	196,31	73	4178,59	176,72	103	6350,88	193,01
14	446,51	177,51	44	2112,81	200,44	74	4228,33	175,72	104	6451,94	191,41
15	512,60	180,17	45	2193,62	201,64	75	4267,91	181,43	105	6580,85	187,98
16	577,27	183,72	46	2235,67	199,67	76	4343,16	181,23	106	6585,26	187,98
17	626,75	186,72	47	2370,42	199,07	77	4387,24	183,43	107	6763,58	185,76
18	628,08	186,72	48	2497,45	196,09	78	4465,87	184,54	108	6852,07	187,47
19	679,15	187,32	49	2506,99	197,09	79	4531,50	184,54	109	6894,23	185,07
20	755,63	184,12	50	2581,21	199,71	80	4619,28	176,02	110	6917,95	186,77
21	822,73	182,26	51	2696,82	197,71	81	4700,61	177,47	111	7014,30	183,08
22	901,87	181,70	52	2794,00	199,23	82	4716,89	177,67	112	7117,81	183,08
23	940,12	179,50	53	2820,37	198,63	83	4823,77	187,12	113	7207,60	182,15
24	965,12	182,70	54	2823,86	196,03	84	4931,98	181,52	114	7214,10	182,15
25	1013,49	186,81	55	2884,59	193,63	85	5013,98	179,76	115	7276,28	187,15
26	1052,12	186,81	56	2969,15	187,97	86	5027,29	179,76	116	7342,52	190,06
27	1101,33	184,81	57	3041,82	188,77	87	5123,05	186,76	117	7418,95	190,46
28	1163,60	185,61	58	3119,37	189,33	88	5215,08	183,88	118	7487,89	190,31
29	1234,75	185,51	59	3133,74	189,33	89	5327,36	175,28	119	7520,97	186,71
30	1253,50	186,31	60	3213,45	189,13	90	5331,17	174,08	120	7579,77	181,51
121	7705,04	177,13	154	9740,64	182,73	187	11712,73	191,66	220	13031,72	178,27
122	7781,61	177,18	155	9813,19	182,16	188	11826,82	191,74	221	13055,62	180,27
123	7834,35	176,58	156	9881,83	178,96	189	11908,21	191,34	222	13093,02	181,87
124	7870,57	175,78	157	9958,38	183,11	190	11921,13	191,54	223	13161,71	187,85
125	7967,20	177,19	158	10027,97	184,31	191	12010,59	190,98	224	13170,77	187,85
126	8045,19	173,59	159	10041,65	185,71	192	12083,01	189,58	225	13214,26	188,05
127	8147,72	174,02	160	10153,47	182,56	193	12164,44	190,54	226	13242,48	194,05
128	8150,63	174,02	161	10220,40	185,16	194	12221,58	185,54	227	13305,51	185,45
129	8252,68	176,03	162	10295,09	182,70	195	12226,44	185,54	228	13385,55	184,44
130	8309,65	176,96	163	10341,34	186,70	196	12272,49	183,54	229	13469,58	180,64
131	8386,08	176,76	164	10450,73	184,50	197	12305,84	185,87	230	13475,08	180,64
132	8455,02	174,96	165	10480,57	187,20	198	12327,49	185,87	231	13507,54	178,41
133	8461,10	173,36	166	10584,79	183,80	199	12358,26	186,27	232	13559,48	188,35
134	8552,52	175,28	167	10648,40	181,20	200	12384,96	187,27	233	13626,18	184,95
135	8639,89	178,20	168	10654,71	181,20	201	12415,26	188,87	234	13689,14	183,42
136	8717,30	181,60	169	10740,85	180,60	202	12438,54	190,47	235	13764,60	179,62
137	8771,31	183,95	170	10817,43	179,40	203	12460,29	186,47	236	13788,45	179,62
138	8774,47	183,95	171	10853,84	179,40	204	12498,59	183,07	237	13832,44	176,82
139	8813,63	183,75	172	10926,91	180,87	205	12534,96	182,87	238	13896,06	182,01
140	8882,75	180,75	173	10968,09	182,87	206	12553,42	182,87	239	13947,92	183,01
141	8939,31	180,15	174	10985,19	183,47	207	12610,89	185,47	240	14028,56	184,57
142	9047,14	175,36	175	11042,54	184,06	208	12644,71	185,51	241	14076,75	183,17
143	9087,84	173,56	176	11099,28	185,46	209	12689,00	182,71	242	14101,83	180,25
144	9182,38	175,28	177	11207,92	189,05	210	12738,15	181,91	243	14142,47	181,25
145	9301,04	176,48	178	11266,20	188,73	211	12764,18	181,11	244	14236,33	179,05
146	9395,74	177,60	179	11281,46	188,73	212	12801,11	178,91	245	14305,76	180,07
147	9401,22	177,60	180	11314,06	186,33	213	12819,12	177,37	246	14396,80	182,18
148	9469,19	180,20	181	11324,91	186,33	214	12840,82	176,77	247	14415,20	181,78
149	9520,87	181,87	182	11414,25	186,13	215	12848,33	176,77	248	14481,58	179,78
150	9559,18	179,67	183	11463,45	185,96	216	12884,91	175,77	249	14526,97	178,41
151	9606,35	179,27	184	11535,42	188,73	217	12931,29	179,77	250	14608,27	177,41
152	9674,66	181,47	185	11594,84	188,93	218	12966,79	179,77	251	14652,45	174,41
153	9714,59	180,73	186	11618,46	188,23	219	12986,16	179,27	252	14728,57	181,25
253	14755,24	181,05									
254	14829,86	180,65									
255	14899,85	180,03									
256	14952,76	176,83									
257	15013,01	174,43									
258	15041,95	176,83									
259	15076,97	184,23									
260	15157,90	193,26									
261	15242,25	183,66									
262	15341,01	187,38									
263	15355,32	186,99									
264	15394,53	181,79									
265	15436,76	184,99									
266	15493,53	182,19									
267	15621,10	174,19									
268	15668,70	175,39									
269	15705,69	175,39									
270	15790,13	175,45									
271	15844,76	177,25									
272	15909,66	179,47									
273	15951,48	176,87									
274	15968,64	176,67									
275	15982,07	176,67									

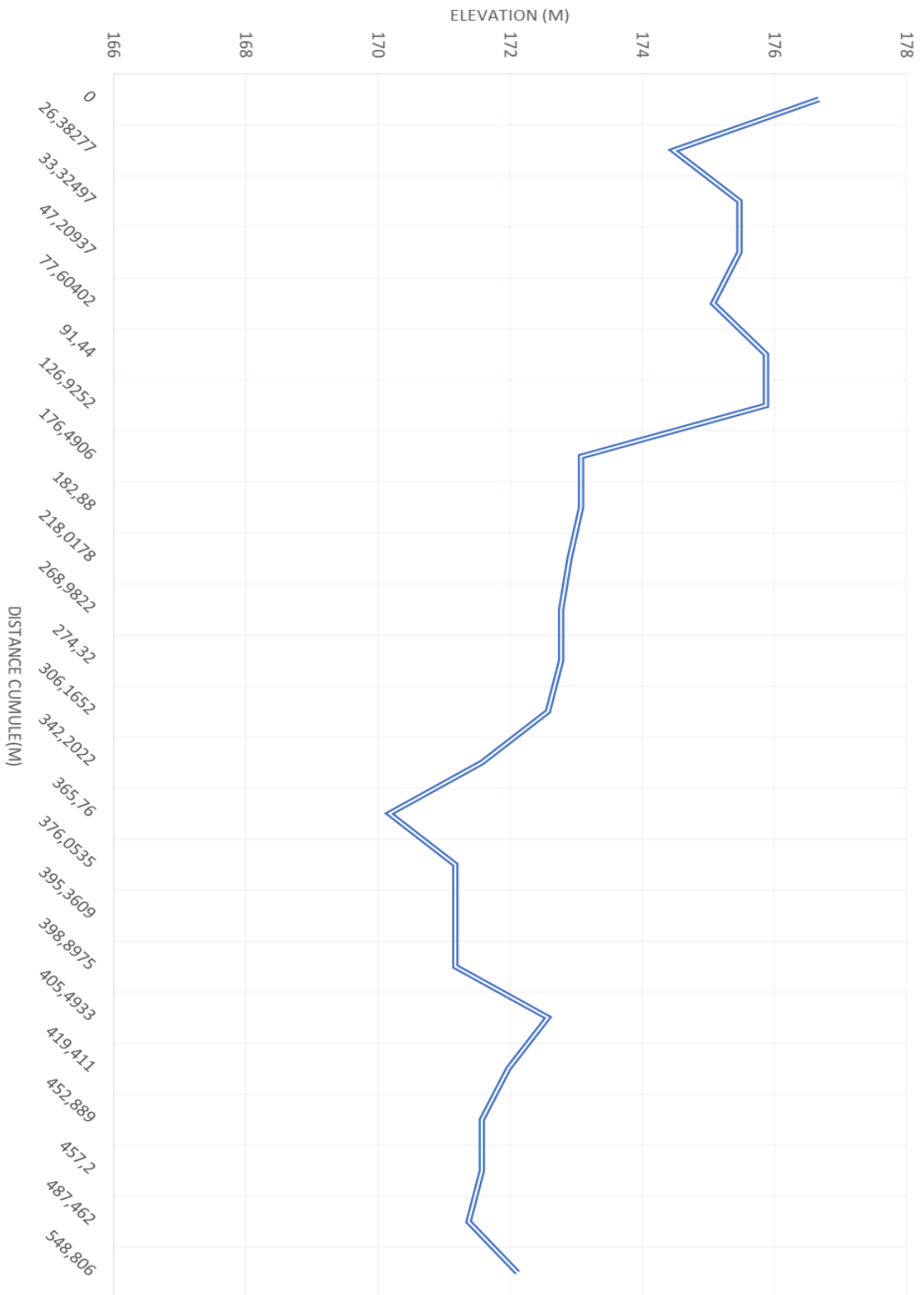
# LEVÉE TOPOGRAPHIQUE M6 VERS 22G



## Levée topographique 22Gis\_CTH-BBK

Les points	Horizontal distance (m)	Elevation (m)
1	0,00	176,67
2	26,38	174,47
3	33,32	175,47
4	47,21	175,47
5	77,60	175,07
6	91,44	175,87
7	126,93	175,87
8	176,49	173,07
9	182,88	173,07
10	218,02	172,90
11	268,98	172,77
12	274,32	172,77
13	306,17	172,57
14	342,20	171,57
15	365,76	170,17
16	376,05	171,17
17	395,36	171,17
18	398,90	171,17
19	405,49	172,57
20	419,41	171,97
21	452,89	171,57
22	457,20	171,57
23	487,46	171,37
24	548,81	172,11

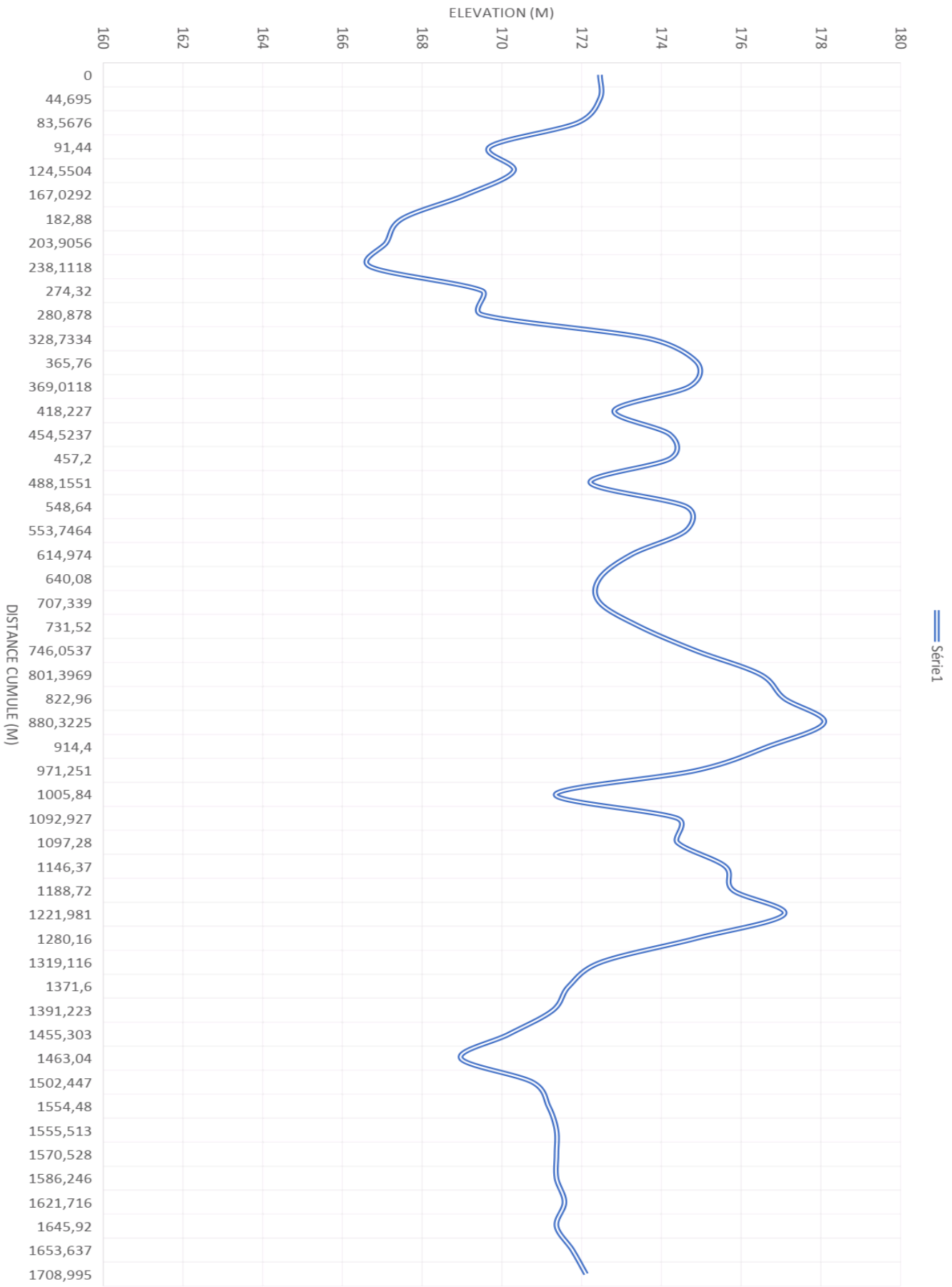
# LEVÉE TOPOGRAPHIQUE 22GIS\_CTH



## Levée topographique MDF-N\_CTH-BBK

Les points	Horizontal distance (m)	Elevation (m)	Les points	Horizontal distance (m)	Elevation (m)
1	0,00	172,46	31	1005,84	171,35
2	44,70	172,46	32	1092,93	174,40
3	83,57	171,90	33	1097,28	174,40
4	91,44	169,70	34	1146,37	175,60
5	124,55	170,30	35	1188,72	175,80
6	167,03	169,10	36	1221,98	177,08
7	182,88	167,50	37	1280,16	174,88
8	203,91	167,10	38	1319,12	172,48
9	238,11	166,70	39	1371,60	171,68
10	274,32	169,50	40	1391,22	171,28
11	280,88	169,50	41	1455,30	170,17
12	328,73	173,70	42	1463,04	168,97
13	365,76	174,90	43	1502,45	170,77
14	369,01	174,70	44	1554,48	171,17
15	418,23	172,82	45	1555,51	171,37
16	454,52	174,22	46	1570,53	171,37
17	457,20	174,22	47	1586,25	171,37
18	488,16	172,22	48	1621,72	171,57
19	548,64	174,62	49	1645,92	171,37
20	553,75	174,62	50	1653,64	171,77
21	614,97	173,25	51	1709,00	172,11
22	640,08	172,45			
23	707,34	172,45			
24	731,52	173,45			
25	746,05	174,85			
26	801,40	176,48			
27	822,96	177,08			
28	880,32	178,08			
29	914,40	176,68			
30	971,25	174,88			

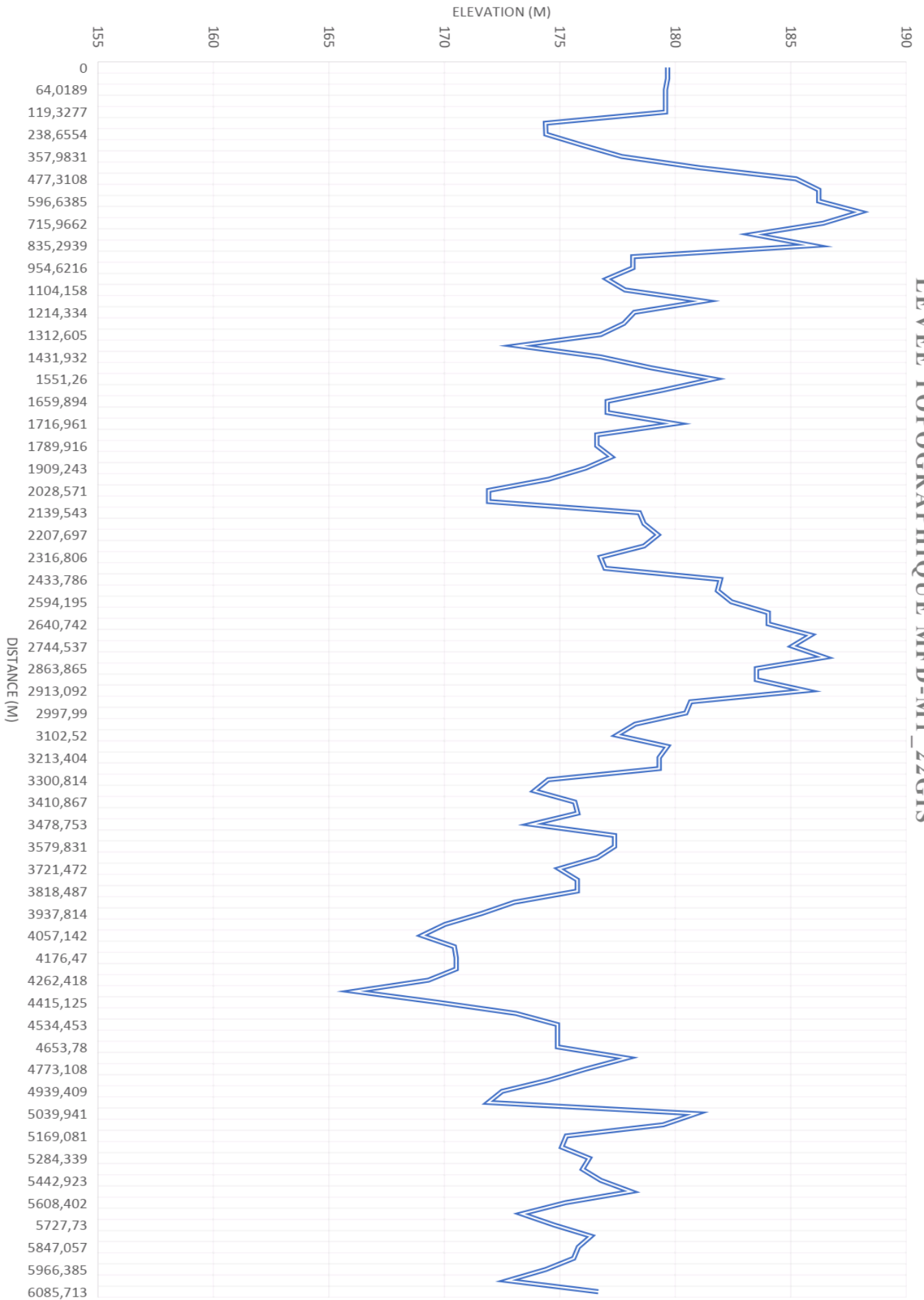
# LEVÉE TOPOGRAPHIQUE MFD VERS CTH BBK



## Levée topographique MDF-M1\_MFD22Gis

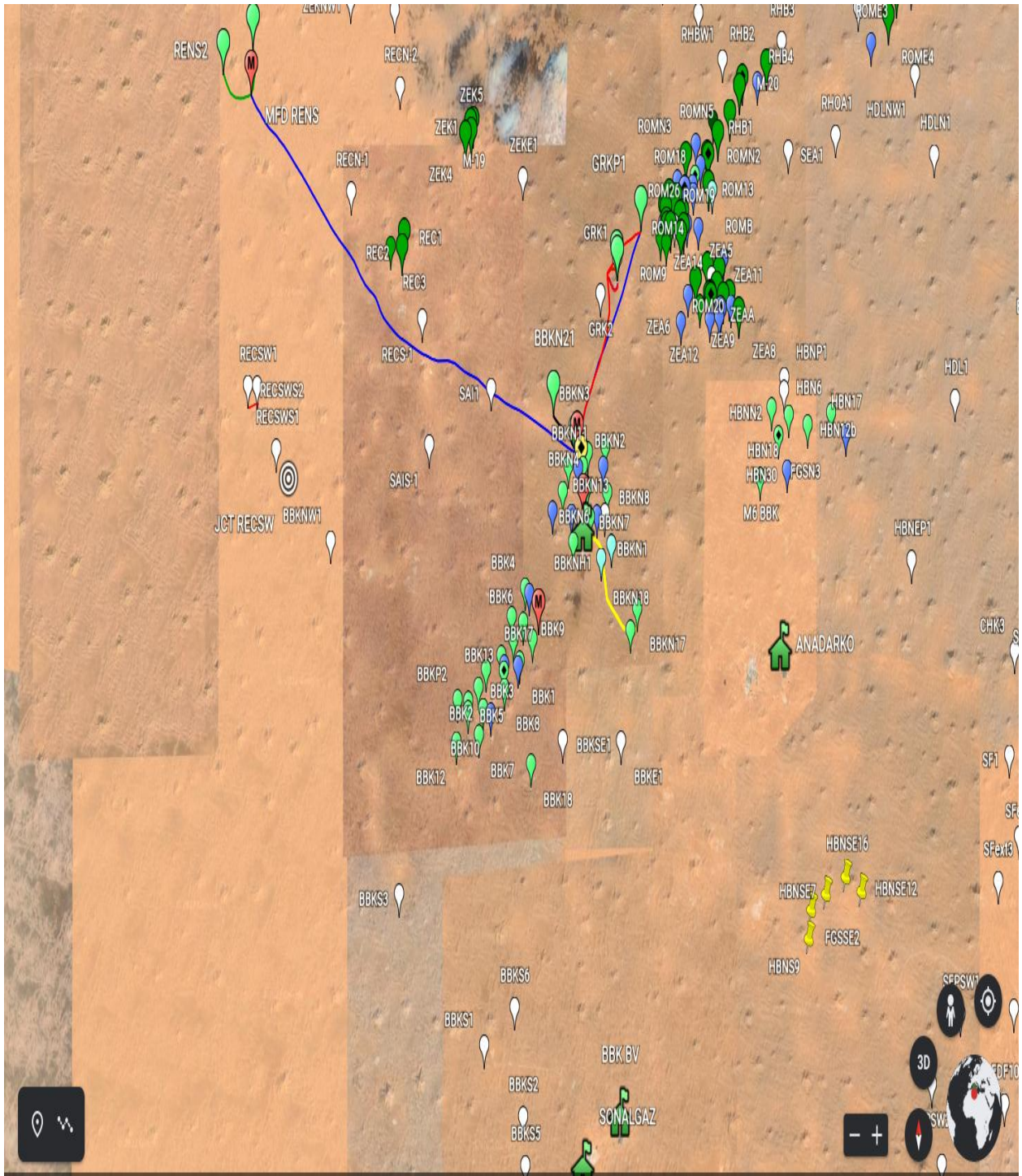
Les points	Horizontal distance (m)	Elevation (m)	Les points	Horizontal distance (m)	Elevation (m)	Les points	Horizontal distance (m)	Elevation (m)	Les points	Horizontal distance (m)	Elevation (m)
1	0,00	179,67	31	1659,89	177,05	61	3102,52	177,46	91	4773,11	176,10
2	15,80	179,67	32	1670,59	177,05	62	3133,86	179,66	92	4892,44	174,50
3	64,02	179,58	33	1716,96	180,00	63	3213,40	179,30	93	4939,41	172,50
4	116,32	179,58	34	1788,57	176,60	64	3221,85	179,30	94	5011,76	171,90
5	119,33	179,58	35	1789,92	176,60	65	3300,81	174,50	95	5039,94	180,90
6	195,26	174,38	36	1866,62	177,23	66	3341,18	173,90	96	5131,09	179,48
7	238,66	174,40	37	1909,24	176,12	67	3410,87	175,65	97	5169,08	175,28
8	257,57	176,00	38	1963,95	174,52	68	3460,50	175,77	98	5250,42	175,08
9	357,98	177,68	39	2028,57	171,92	69	3478,75	173,77	99	5284,34	176,28
10	425,91	181,03	40	2041,26	171,92	70	3572,24	177,37	100	5369,75	175,98
11	477,31	185,23	41	2139,54	178,45	71	3579,83	177,37	101	5442,92	176,78
12	578,35	186,21	42	2147,90	178,65	72	3699,16	176,62	102	5489,07	178,08
13	596,64	186,21	43	2207,70	179,25	73	3721,47	174,96	103	5608,40	175,25
14	688,46	188,01	44	2267,23	178,65	74	3797,76	175,76	104	5644,92	173,35
15	715,97	186,41	45	2316,81	176,76	75	3818,49	175,76	105	5727,73	174,75
16	817,22	183,36	46	2386,55	176,96	76	3893,32	173,03	106	5794,09	176,35
17	835,29	185,96	47	2433,79	181,96	77	3937,81	171,63	107	5847,06	175,80
18	935,61	178,16	48	2505,88	181,83	78	3971,21	170,03	108	5926,91	175,60
19	954,62	178,16	49	2594,20	182,43	79	4057,14	169,03	109	5966,39	174,40
20	1073,95	177,03	50	2625,21	184,03	80	4077,03	170,43	110	6023,44	172,74
21	1104,16	177,83	51	2640,74	184,03	81	4176,47	170,51	111	6085,71	176,67
22	1193,28	181,23	52	2716,62	185,87	82	4177,08	170,51			
23	1214,33	178,23	53	2744,54	185,07	83	4262,42	169,31			
24	1294,99	177,77	54	2807,80	186,47	84	4295,80	166,10			
25	1312,61	176,77	55	2863,87	183,52	85	4415,13	169,70			
26	1396,51	173,17	56	2864,86	183,52	86	4434,33	173,10			
27	1431,93	176,77	57	2913,09	185,66	87	4534,45	174,90			
28	1472,03	178,97	58	2983,19	180,66	88	4538,22	174,90			
29	1551,26	181,65	59	2997,99	180,46	89	4653,78	174,90			
30	1575,64	179,45	60	3058,76	178,26	90	4726,89	177,90			

LEVÉE TOPOGRAPHIQUE MFD-M1\_22GIS

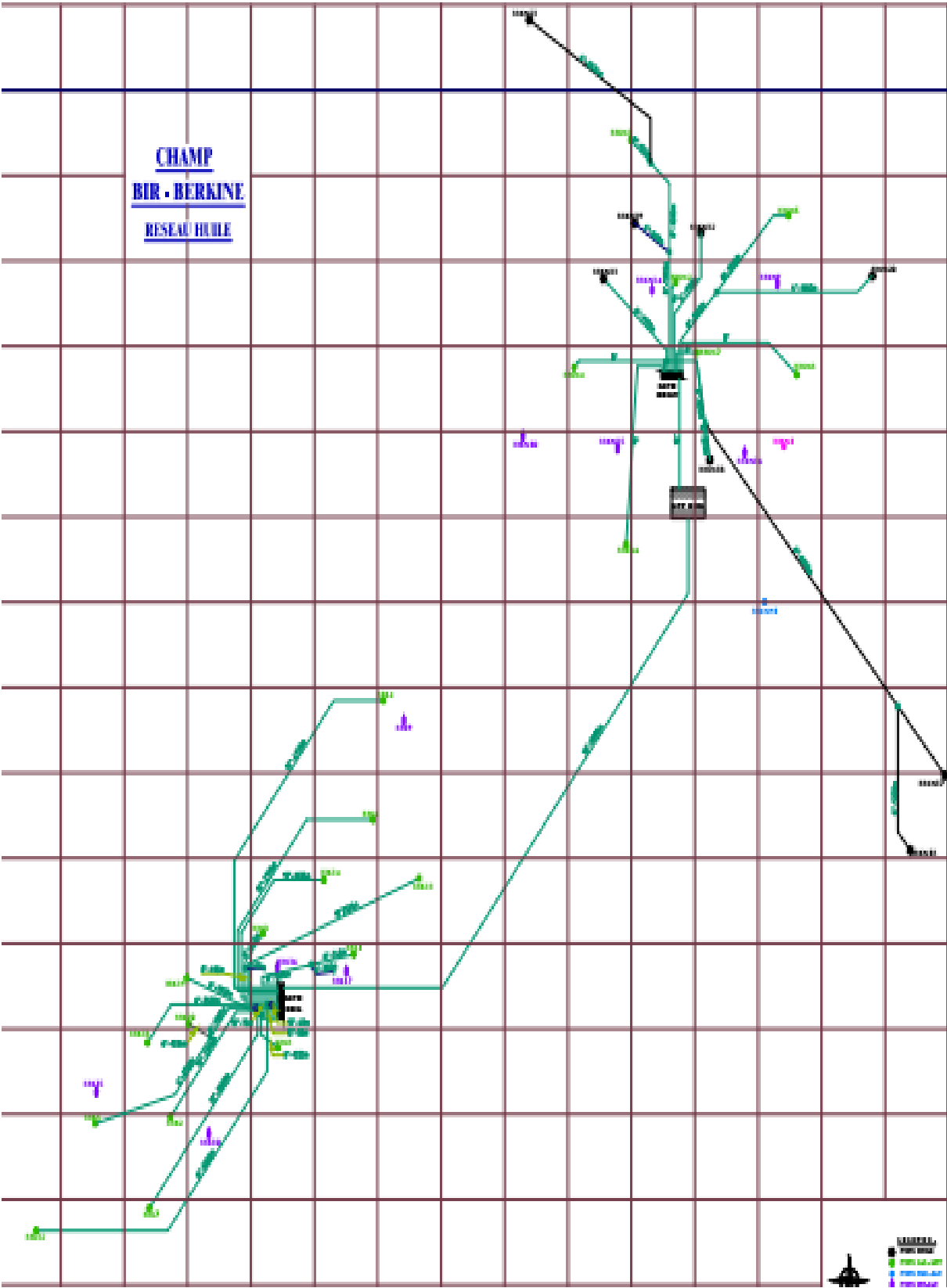


**BMC**

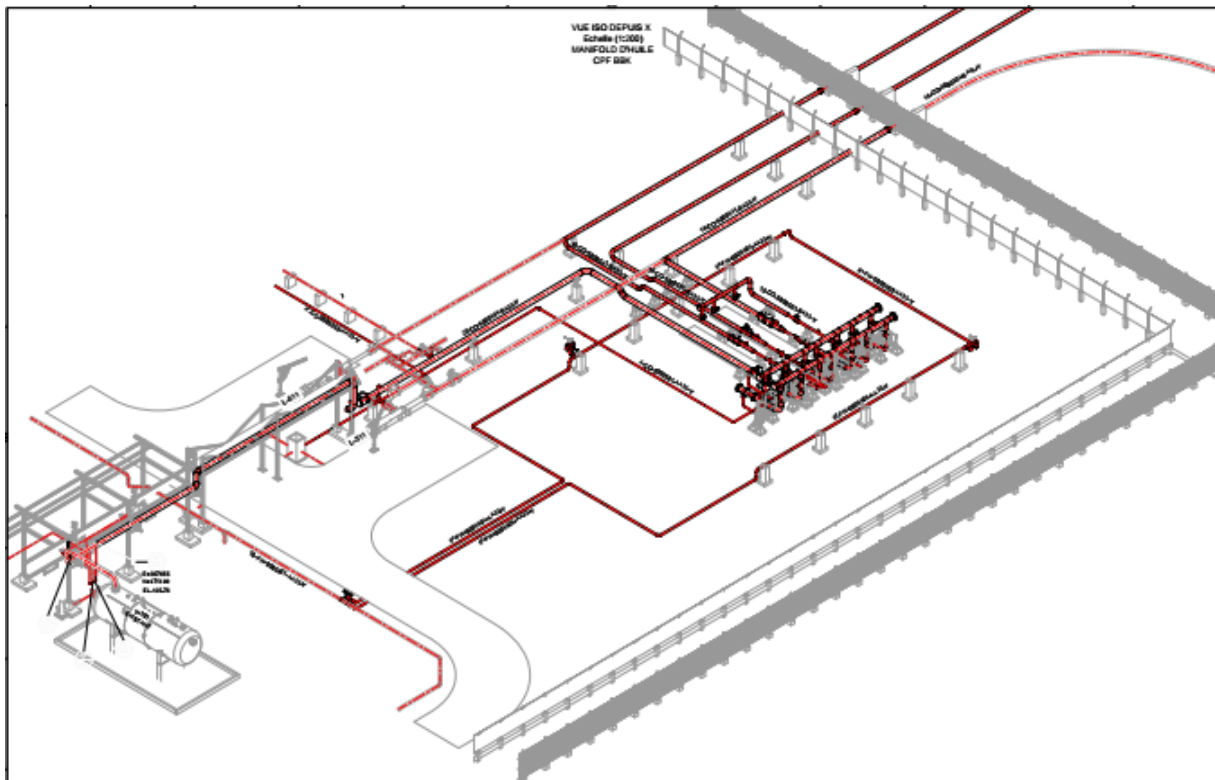
## Positionnements des puits BBK



# Réseau de huile champ BBK



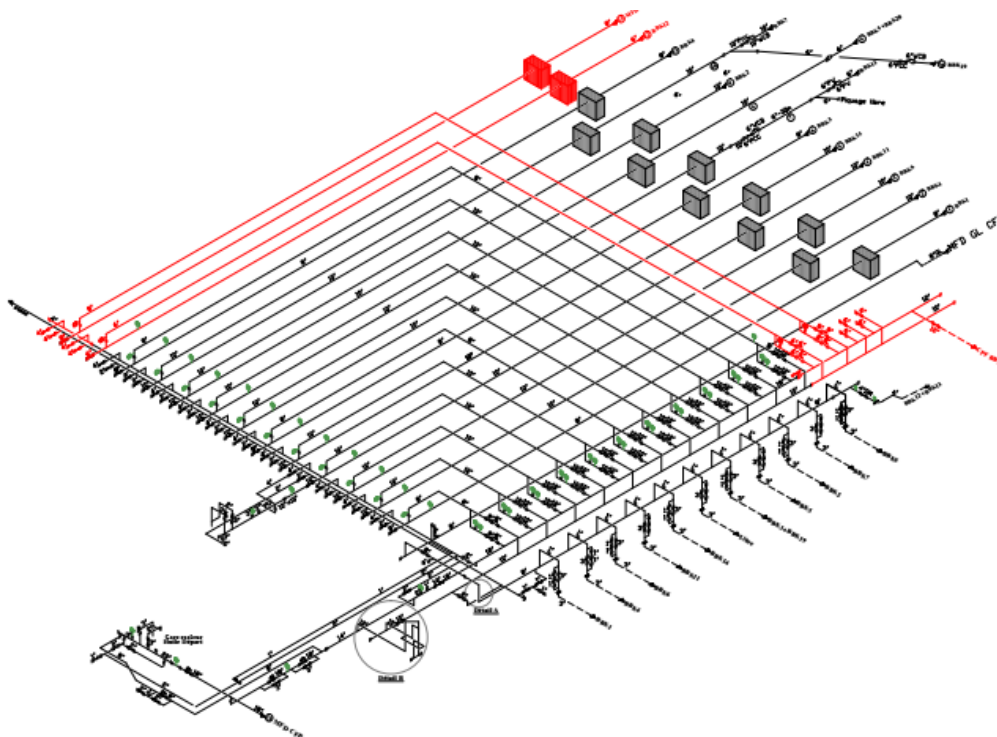
## MFD d'entrée CTH BBK



## CTH BBK



## Schéma de MFD



## MDF Nord



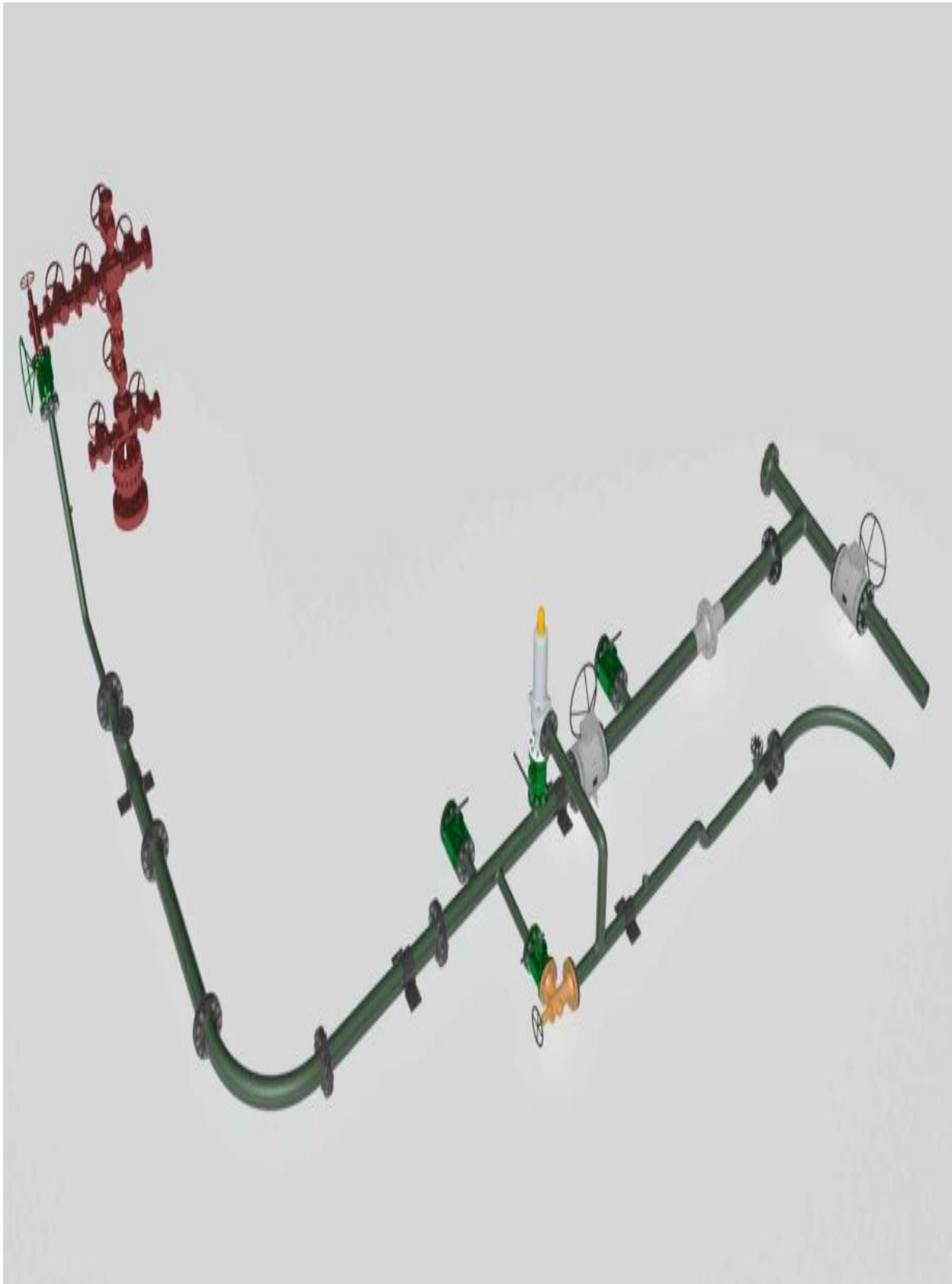
# FICHE DE COMPLÉTION

Depth m	Period	Epoch	Formation	Proposed # of Tops	Actual Tops #	Actual Tops meters	Shal	Oil Size	m (MD KG)	Casing	WT m/ft	WT lb/ft	WT kg/ft	Cons.	Actual m (MD KG)	ZCH-text	Remarks
0	QUAT. TERT.			0	0	0.0		26"	64	10"	107.7	355	10.9	Lyno SA	61.00		FAC Suspension Tree 10'K FAC Back Pressure Valve
100	CRETACEOUS	CRETACEOUS	Senonian Carbonate	27	27	27.0	1.06-1.08 kg Barite										Kil string 4.5' NewVam - 100m
200				296	294	294.0											
300																	
400																	
500																	
600																	
700																	
800																	
900																	
1000																	
1100				1043	1043	1043.0	1.34-1.39 kg OBM										
1150				1173	1172	1172.0											
1200				1201	1198	1198.0											
1250																	
1300																	
1350																	
1400																	
1450																	
1500				1486	1483	1483.0											
1550																	
1600																	
1650																	
1700																	
1750				1694	1700	1700.0	1.36 - 1.37 kg OBM										
1800																	
1850																	
1900																	
1950																	
2000																	
2050																	
2100																	
2150																	
2200																	
2250																	
2300																	
2350																	
2400																	
2450																	
2500																	
2550																	
2600																	
2650																	
2700																	
2750																	
2800																	
2850																	
2900																	
2950																	
3000																	
3050																	
3100																	
3150																	
3200																	
3250																	
3300																	
3350																	
3400																	
3450																	
3500																	
3550																	
3600																	
3650																	
3700																	
3750																	
3800																	
3850																	
3900																	
3950																	
4000																	
4050																	
4100																	
4150																	
4200																	
4250																	
4300																	
4350																	
4400																	
4450																	
4500																	
4550																	
4600																	
4650																	
4700																	
4750																	
4800																	
4850																	
4900																	
4950																	
5000																	
5050																	
5100																	
5150																	
5200																	
5250																	
5300																	
5350																	
5400																	
5450																	

## Têtes de puits non raccordé



## Installation de puits fixe



## **Référence bibliographique**

---

(<sup>1</sup>) : SONATRACH, 2017. *Rapport annuel*, s.l.: s.n.

(<sup>2</sup>) LATRECHE, M. K. (2017). *Optimisation du réseau de collecte du Champ Bir Berkine" Domaine pétrolier"*. Université Ibn Khaldoun-Tiaret-.

(<sup>3</sup>) Abdelghani, B. A. (2018). *Optimisation de réseau de collecte LDHP Z-CINA champs HMD*. Université Kasdi Merbah Ouargla.

(<sup>4</sup>) CHASSAING, Patrick. *Mécanique des fluides*. 2000

(<sup>5</sup>) MOHAMED, Adjadj, SAMIRA, Benkacharchaïr, NEFISSA, Bensmaine Nadjjet, et al.. 2020. *Thèse de doctorat*. Université de Mostaganem..

(<sup>6</sup>) Felipe, S. H.-2.-S. (2009). *PIPESIM Fundamentals Workflow/Solutions Training Version 2009.1*.

(<sup>7</sup>) *Division Production -Direction Régionale HMD Direction Bir Berkine*

.