



**Bilan gaz sur Pointe Noire Grand Fond Sud et développement d'un outil de calcul du gaz torché**

**MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU  
MASTER EN INGENIERIE DE L'EAU ET DE  
L'ENVIRONNEMENT  
OPTION : GENIE ENERGETIQUE**

---

**Présenté et soutenu publiquement le [28/01/2016] par**

**Dorthia Laudelph Chrichna MAFOUANA**

**Travaux dirigés par : Dr. Bénédicte Poulain**

*Jury d'évaluation du stage :*

Président : Dr Moussa SORO

Membres et correcteurs : Dr Sayon SIDIBE  
Dr Marie SAWADOGO

**Promotion 2014-2015**



## CITATIONS

L'homme est un apprenti, la douleur est son maître, Et nul ne se connaît tant qu'il n'a pas souffert.

**ALFRED DE MUSSET**



## REMERCIEMENTS

Je dédie ce travail à mon Dieu qui est mon trésor et à la mémoire de ma défunte et tendre grand-mère TSINDI Germaine à ma défunte mère qui aurait aimée être là j'ai tenu ma parole je n'ai rien lâché et me voilà à la porte de l'ingénierie .

Je voudrais adresser ma gratitude à mon père Laurent MAFOUANA pour son soutien à mes mamans et à tous les parents qui m'ont soutenu de près ou de loin.

Je suis reconnaissant à la société TOTAL EP CONGO sans laquelle je ne serai pas arrivée jusque-là.

J'espère avoir été à la hauteur de vos attentes.

A ma directrice de mémoire Madame Marie SAWADOGO

A mes encadreurs de stage Madame Bénédicte POULAIN et Adrien GASQUET

je vous suis reconnaissante pour votre disponibilité, vos conseils et votre patience ainsi que votre efficacité

A toute l'équipe SES

Gabriela MARTIN

- Samien BITSINDOU
- Vasquelle MOULOUNDOU
- Guennolé OUAYE MAKINO
- Georgia LOMINA
- Roch SAMBA

Pour m'avoir fait partager toute leur expérience enrichissante et pleine d'intérêt toutes leurs compétences et pour le temps qu'ils m'ont consacré durant ces six mois de stage, en répondant à mes interrogations Au père Urbain DIABAKANA merci tu as été un père et un ami un conseiller surtout merci pour tes connaissances que tu mets à disposition de la jeunesse. Aux collaborateurs de BILAN Matières et à madame MAGALY NZAHOU, au DRH monsieur Gatien ZEBAS je vous présente mes sincères remerciements

Je ne peux pas finir sans penser à ma fille chérie Love Stacy tu m'as été d'un grand soutien moral à OUAGADOUGOU à mon fils Levy Junior survivant de la révolution Ouagalaise à ma sœur Cynthia DIABAKA, et enfin à mon mari BOVARIN BOUKEDY Qui n'a cessé de m'encourager depuis le début malgré les problèmes rencontrés pendant ces trois années .Mes sincères remerciements à la Fondation 2IE et au Burkina Faso

Que Dieu Bénisse le Burkina Faso ma seconde patrie Vive le CONGO !



## **RESUME**

Ce travail s'inscrit dans le cadre de l'amélioration continue visant initialement à Fiabiliser les chiffres de torchage reportés sur le secteur PNGF Sud en réalisant un bilan gaz. Premièrement nous avons utilisé les compteurs pour réaliser notre bilan et par la suite utiliser une méthode théorique basée sur les GOR puits ceci pour permettre un challenge des résultats obtenus.

Dans un second temps nous avons analysé les résultats obtenus avec les deux méthodes afin de recommander la méthode d'estimation la plus adaptée. Enfin nous avons développé un outil Excel permettant de réaliser le bilan gaz PNGF Sud à partir de la méthode recommandée validée mixage entre la méthode Bilan compteurs et celle basée sur les GOR ainsi que des espaces de suivies des compteurs utilisés dans le bilan gaz.

### **Mots clés**

Torchage

Fiabiliser

## **ABSTRACT**

This work is part of continuous improvement to initially building confidence flaring figures reported on the South PNGF sector by achieving a balance gas. First we used the meters to make our balance sheet and then use a theoretical method based on GOR wells this to allow a challenge the results.

Secondly we analyzed the results obtained with both methods in order to recommend the most appropriate estimation method. Finally we have developed an Excel tool for achieving the balance PNGF South gas from the recommended method validated mixing balance between the counters and that based on the GOR method followed and the areas of counters used in the gas balance.

### **Keywords**

flaring

reliable



## **LISTE DES ABREVIATIONS**

**BP** : Basse Pression

**DPP**: Département performance puits

**FT**: Flow Transmitter (Transmetteur de Débit)

**GA** : Gaz associé à l'huile (Gaz provenant du réservoir sortant avec la production d'huile)

**GES** : Gaz à effet de serre

**GOR** : (Gas Oil Ratio) : définit comme le ratio entre l'huile produite par un puits en 24h et le gaz associé à cette huile pendant les 24h. Son unité est (m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>) m<sup>3</sup>de gaz/m<sup>3</sup>d'huile

**GT**: Gaz torché

**PDMS** : Production Data Base Management System

**PI** : (Process book) pour l'acquisition des valeurs des paramètres fonctionnelles de pression, température, débit, relevés en des points bien spécifiques sur les installations et à des instants bien déterminés . Ces données fonctionnelles sont issues des automates qui pilotent toute les séquences de production.

**PID**: Piping & Instrumentation Diagram

**PNGF** : Pointe Noire Grand Fond

**QHA**: Débit d'huile anhydre Unité ?

**SNCC** : Système Numérique de Conduite Centralisée

**TAF 1 ; 2** : Tchibouela forage (Satellite de production et forage)

**TAT** (Tchibouela Torchère)

**TEPC**: Total E&P Congo



## SOMMAIRE

|                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>CITATIONS</i> .....                                                   | <i>i</i>   |
| <i>Remerciements</i> .....                                               | <i>ii</i>  |
| <i>Résumé</i> .....                                                      | <i>iii</i> |
| <i>Liste des abréviations</i> .....                                      | <i>iv</i>  |
| <b><i>LISTE DES TABLEAUX</i></b> .....                                   | <b>3</b>   |
| <b><i>I. Introduction</i></b> .....                                      | <b>4</b>   |
| <b>I.1 Présentation du groupe TOTAL et de ses activités</b> .....        | <b>4</b>   |
| <b>I.2 Total E&amp;P Congo : présentation et historique</b> .....        | <b>4</b>   |
| I.2.1 Présentation de Total E&P Congo .....                              | 4          |
| I.2.2 Historique de TOTAL E&P CONGO .....                                | 5          |
| I.2.3 Organigramme Général .....                                         | 7          |
| <b><i>II Présentation du sujet et objectifs</i></b> .....                | <b>9</b>   |
| <b>II.1Présentation de PNGF Sud</b> .....                                | <b>10</b>  |
| <b><i>III Différentes méthodes de réalisation du bilan gaz</i></b> ..... | <b>12</b>  |
| <b>III.1 Qu'est-ce qu'un bilan gaz ?</b> .....                           | <b>12</b>  |
| <b>III.2 Estimation du gaz torché</b> .....                              | <b>13</b>  |
| <b>III.2.1 A partir des compteurs torche (méthode 1)</b> .....           | <b>13</b>  |
| <b>III.2.2 Par bilan gaz (méthode 2)</b> .....                           | <b>14</b>  |
| <b>III.3. Calcul du gaz torché par bilan</b> .....                       | <b>15</b>  |
| <b>III.3.1 Méthode 2-1 : Bilan compteurs</b> .....                       | <b>15</b>  |
| <b>III.3.2 Méthode 2-1 : GOR</b> .....                                   | <b>16</b>  |
| <b>III.3.2.1. Gaz torché TAF1</b> .....                                  | <b>17</b>  |
| <b>III.3.2.2 Gaz torché sur TAF2</b> .....                               | <b>18</b>  |
| <b>III.3.2.3 Gaz torché sur TAFP</b> .....                               | <b>19</b>  |
| <b>III.4.2.4 Gaz torché sur TAFE</b> .....                               | <b>20</b>  |



|                                                                                                                                                                            |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| .....                                                                                                                                                                      | 23               |
| <b>III.3.2.6 Gaz torché sur TAP/TAT .....</b>                                                                                                                              | <b>23</b>        |
| <b>III.5 Gaz torché sur PNGF Sud .....</b>                                                                                                                                 | <b>24</b>        |
| <b>III.4 Méthodologie de travail .....</b>                                                                                                                                 | <b>25</b>        |
| <b>IV Résultats et Analyses .....</b>                                                                                                                                      | <b>26</b>        |
| <b>IV.2. TAF1 .....</b>                                                                                                                                                    | <b>26</b>        |
| <b>IV.3. TAF2 .....</b>                                                                                                                                                    | <b>27</b>        |
| <b>IV.4. TAFP.....</b>                                                                                                                                                     | <b>27</b>        |
| <b>IV.5. TAFE .....</b>                                                                                                                                                    | <b>29</b>        |
| <b>IV.6. TCHENDO .....</b>                                                                                                                                                 | <b>30</b>        |
| <b>IV.7. TAP/TAT .....</b>                                                                                                                                                 | <b>31</b>        |
| <b>IV.1. PNGF Sud.....</b>                                                                                                                                                 | <b>32</b>        |
| <i><b>Pour le calcul du torchage global nous recommandons pour chaque plateforme d'utiliser les formules de calcul recommandées adaptées à chaque plateforme. ....</b></i> | <i><b>33</b></i> |
| <b>VI.2. Outil de calcul du gaz torché et de suivi des compteurs.....</b>                                                                                                  | <b>34</b>        |
| <b>VI.2.1 Données utilisées .....</b>                                                                                                                                      | <b>34</b>        |
| <b>VI.2.2 Calculs réalisés.....</b>                                                                                                                                        | <b>35</b>        |
| VI.2.3 Suivi des compteurs.....                                                                                                                                            | 36               |
| VI.2.4 reporting .....                                                                                                                                                     | 36               |
| <b>VIII Conclusions .....</b>                                                                                                                                              | <b>39</b>        |



## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1:Gaz Torché PNGF Sud (Bilan compteurs)..... **Erreur ! Signet non défini.**

Tableau 2:Gaz Torché Sud GOR et bilan Compteur..... **Erreur ! Signet non défini.**

## LISTE DES FIGURES

Figure 3:Complexe TAF1/TAT/TAP..... 17

Figure 5:Schéma process TAF2 ..... 18

Figure 7:Schéma process TAFE..... 21

Figure 9:Schema process TAP ..... 23

Figure 15:Gaz torché TAFP ..... 28

Figure 16:Gaz Torché TAFE(TBEM107)) Vs GT(GOR)..... 29

Figure 17: gaz torché sur TCFP ..... 31

Figure 19 : gaz torché sur TAT ..... 32

Figure 22: Onglet de suivi gaz torché Global méthode2.1 Vs somme plateforme ..... 37

Figure 23: Schéma d'implantation des sites ..... 41

Figure 24: schéma de circulation du fluide ..... 42

Figure 25:Réseau gaz PNGF Sud..... 43





## I. Introduction

### I.1 PRESENTATION DU GROUPE TOTAL ET DE SES ACTIVITES

Total est un groupe mondial et global de l'énergie, l'une des premières compagnies pétrolières et gazières internationales, n°2 mondial de l'énergie solaire avec SunPower. Ses 100 000 collaborateurs s'engagent pour une énergie meilleure, plus sûre, plus propre, plus efficace, plus innovante, et accessible au plus grand nombre. Présent dans plus de 130 pays, Total met tout en œuvre pour que ses activités soient accompagnées d'effets positifs dans les domaines économiques, sociaux et environnementaux ([Total.com](http://Total.com), Dec2015)

### I.2 TOTAL E&P CONGO : PRESENTATION ET HISTORIQUE

#### I.2.1 Présentation de Total E&P Congo

Total Exploration & Production Congo (TEPC) est une filiale du groupe Total (100%) localisée au Congo ([Figure 1: Localisation Congo](#)). Son activité se concentre uniquement sur l'amont, à savoir l'exploration et la production du brut. Sa production se fait depuis 26 plateformes offshore (Voir [Figure 15: Schéma d'implantation des sites](#), ces plateformes sont réparties par « site ». Un site est composé d'une plateforme principale ou d'une barge principale et parfois de plateformes satellites. Le choix entre plateforme et barge flottante dépend de la géographie du champ, de la profondeur d'eau, de son potentiel de production et du coût de financement, en lien étroit avec le prix du baril de pétrole.

TEPC opère actuellement sur quatre sites de production : PNGF Nord, PNGF Sud, Nkossa, et Moho-Bilondo et le terminal qui traite le brut congolais (produit par TEPC et les autres opérateurs présents au Congo tel que PERENCO et ENI).

Depuis avril 2013, TOTAL a lancé l'exploitation du permis de Moho-Bilondo, pour le développement de Moho Nord, incluant le développement de Moho Bilondo Phase 1bis, La mise en production est attendue en 2015 et la production devrait atteindre 140 000 barils équivalents pétrole par jour (bep/j) en 2017. Ce qui boostera la production actuelle de TOTAL Congo qui était autour de 140 000 barils. Ce développement représente un investissement total de 10 milliards de dollars.

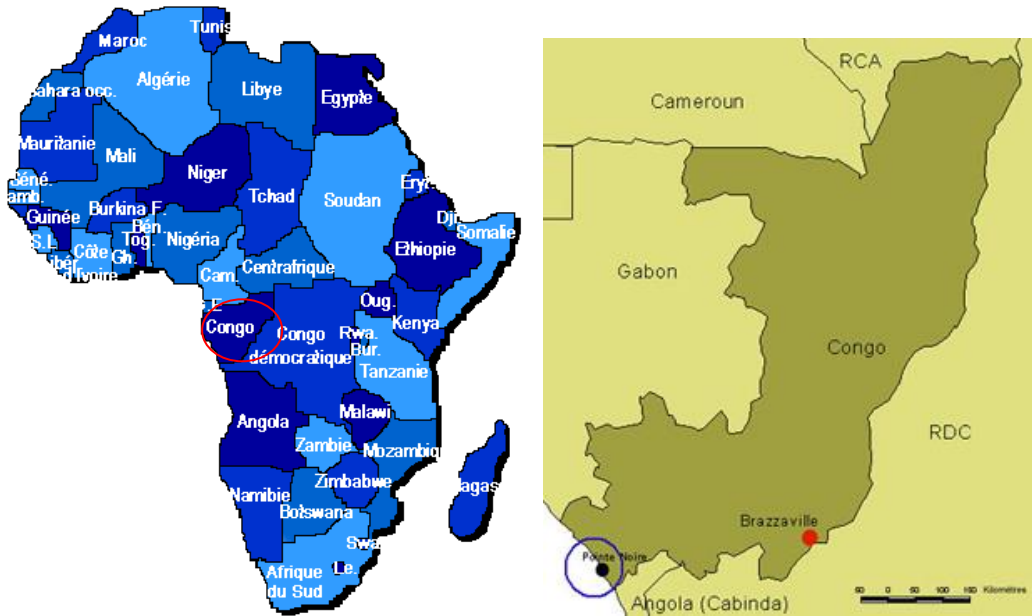


Figure 1: Localisation Congo

## I.2.2 Historique de TOTAL E&P CONGO

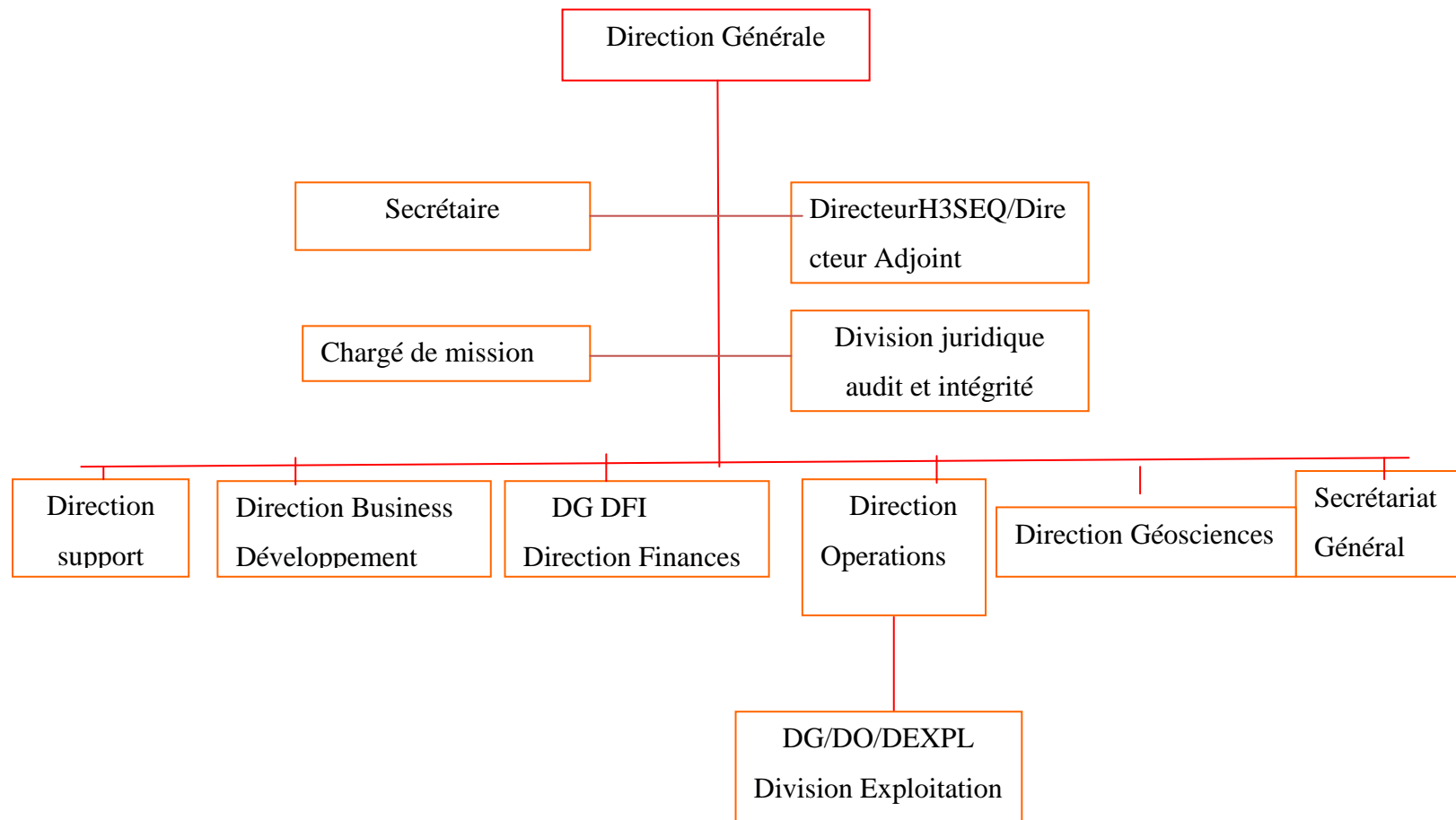
- 1949 : Première attribution domaniale à la SPAEF (Société de Pétrole en Afrique Equatoriale Française.)
- 1957 : Premier forage à terre par la SPAEF: première découverte à Pointe –Indienne.
- 1968 : signature de la convention d’établissement et attribution à ERAP (Entreprise de Recherche et d’Activités Pétrolières) du permis Pointe-Noire Grands Fonds (PNGF.)
- 1969 : Création d’Elf Congo et découverte d ’Emeraude.
- 1972 : Mise en production d’Émeraude et découverte de Likouala
- 1973 : Attribution des permis Haute Mer et Loémé
- 1975 : Découverte de Tchibouela (Champ du site SUD)
- 1980 : Mise en production de Likouala.
- 1983 : Inauguration de la plate-forme Yanga.
- 1984 : Mise en production de Sendji.
- 1987 : Inauguration de la plate-forme Tchibouéla.
- 1991 : Mise en production de Tchendo.
- 1994 : Loi sur le code des hydrocarbures, avec institution du régime de partage de production (CPP.)
- 1995 : Extension du régime de partage de production à l’ensemble des permis.

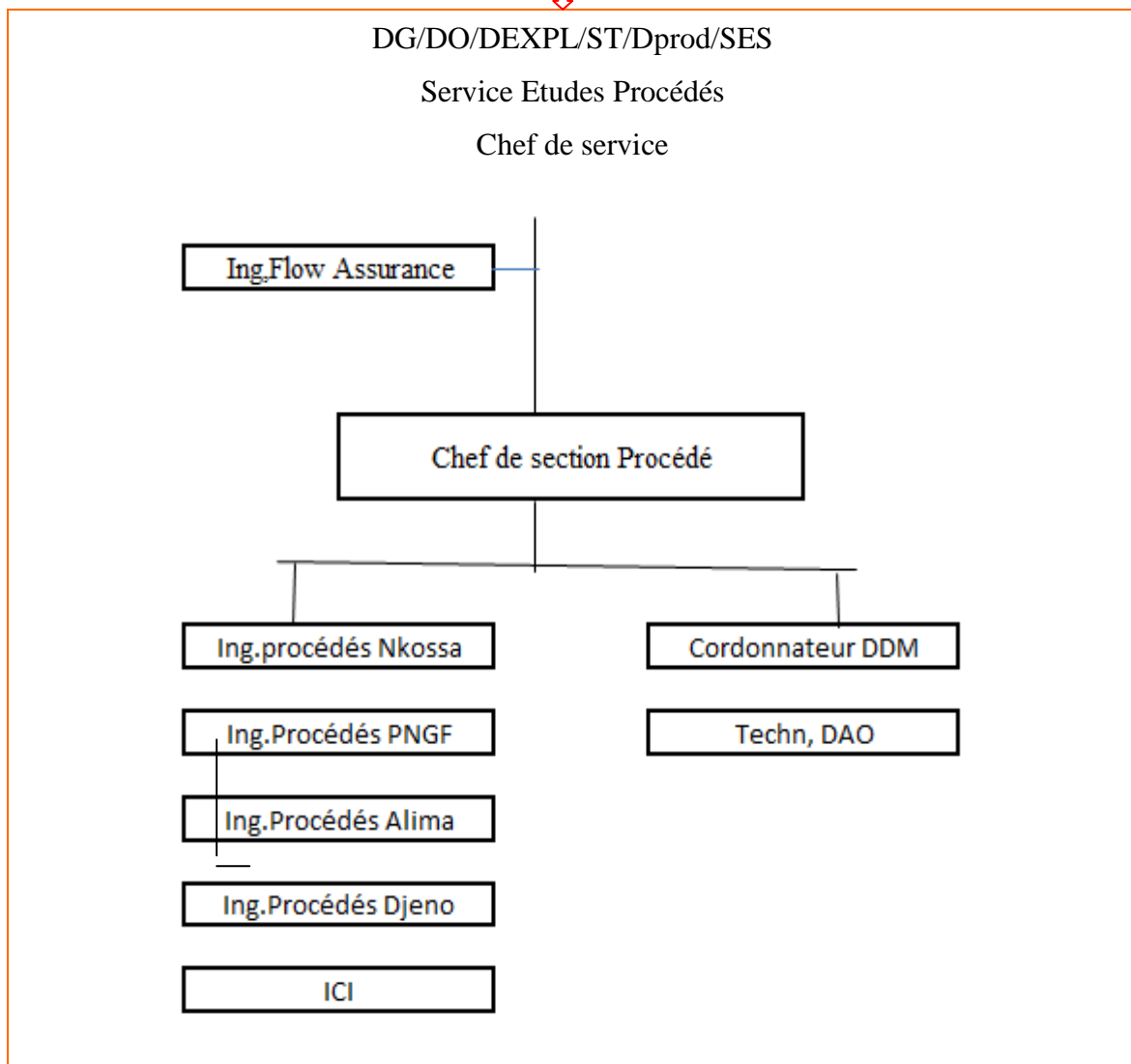
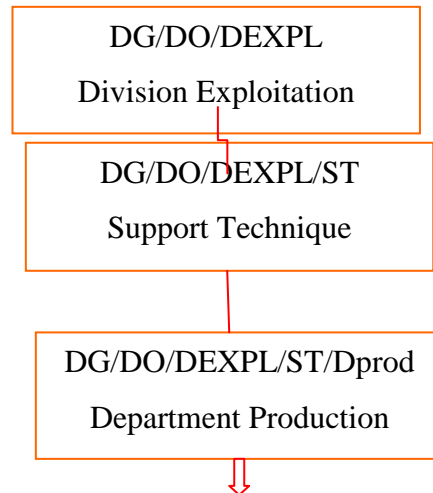


- 1996 : Mise en production de Nkossa.
- 1999 : Mise en production de Likalala et de Kombi ; découverte de Moho-bilondo
- 2000 : Mise en production de Tchibeli.
- 2001 : Changement de nom d'Elf Congo qui devient TotalFinaElf E & P Congo.
- 2004 : Découverte de Mobim.
- 2005 : Lancement de l'ingénierie de détail.
- 2006 : début de la construction de la coque du FPU.
- 2007 : Début des travaux d'installation offshore ; début de la campagne de forage et arrivée du FPU sur le site.
- 2008 : Entrée en production de Moho-bilondo
- Depuis mars 2013, TOTAL a lancé au Congo le développement du projet d'exploration-production offshore de Moho Nord par des profondeurs d'eau de 450 à 1 200 m. Les installations de Moho Nord ont été conçues pour limiter l'impact sur l'environnement. Ainsi, il n'y aura pas de brûlage de gaz en conditions normales d'exploitation, et toute l'eau produite sera réinjectée dans les puits (TOTAL)



### I.2.3 Organigramme Général







## II PRESENTATION DU SUJET ET OBJECTIFS

La sécurité des approvisionnements énergétiques et la protection de l'environnement sont des défis majeurs du 21ème siècle. En effet le paysage énergétique mondial est en train de changer, le monde d'aujourd'hui consomme 70 % d'énergie de plus que celui d'il y a 30 ans, ce qui n'est pas sans conséquences. Les courbes de consommation d'énergie et d'émission de dioxyde de carbone (CO2) sont étroitement corrélées, de même que celles reflétant la concentration de GES dans l'atmosphère et l'élévation moyenne de la température ce qui entraîne des changements climatiques. Aujourd'hui le secteur de l'environnement connaît des mutations à travers le renforcement du cadre institutionnel et juridique, mais aussi des actions concrètes et le recours à des plans pour lutter contre la pollution atmosphérique.

C'est dans cet optique que le Groupe TOTAL SA s'est lancé, depuis quelques années, dans la protection de l'environnement et fait partie des partenaires de la GGFR (Global Gas Flaring Reduction). Une initiative de la banque mondiale qui a pour but de favoriser et de soutenir les efforts menés par les pays pour exploiter les gaz actuellement torchés afin de le valoriser et ainsi réduire les volumes de torchage.

TOTAL adopte, à bras le corps, la cause environnementale, à travers son déploiement sur le terrain d'une politique de torchage visant à réduire le torchage sur ses plateformes voire l'annuler comme présentement avec le projet MOHO NORD (zéro torchage pendant l'exploitation normale), s'associant ainsi à la démarche mondiale pour agir en faveur de la qualité de notre environnement.

Le torchage est une opération qui consiste à brûler le gaz associé à la production d'huile via une torche. C'est dans le souci de consolider ses chiffres de reporting du gaz torché sur le PNGFSud et d'assurer un bon suivi des compteurs intervenant dans le bilan gaz que Total a initié ce travail. Pour fiabiliser le comptage du gaz sur le secteur Sud nous devons avant tout fiabiliser le comptage par plateforme et enfin mettre en place un outil de suivi compteurs

Dans une première partie seront présentées les méthodes utilisées pour estimer le gaz torché. Les résultats et discussions seront présentés au périmètre de chaque plateforme et enfin nous terminerons par les recommandations et l'implémentation des recommandations dans un outil Excel

## II.1 PRÉSENTATION DE PNGF SUD

PNGF Sud comprend deux champs TCHIBOUELA et TCHENDO. Ces champs ne sont plus aujourd'hui « éruptifs » (les fluides montent uniquement avec la pression existante dans le réservoir). Deux méthodes d'activation des puits sont utilisées :

- le gaz lift qui consiste à injecter du gaz dans le puits afin d'alléger la colonne d'huile
- les pompes centrifuges immergées (PCI) ou ESP.

### II.1.A CHAMP TCHIBOUELA

Le champ de TCHIBOUELA est constitué de 4 plateformes satellites : TAF1, TAF2, TAFE et TAFP. Une plate-forme de traitement, TAP permet le traitement de l'huile, du gaz et de l'eau de mer et de l'eau de rejet. Une Plateforme torchère TAT et un navire OLYMPIA sur lequel nous trouvons un quartier vie et des bureaux.

Les plates-formes TAP, TAT et TAF1 sont reliées par des passerelles [Figure 3:Complexe TAF1/TAT/TAP](#).

Sur la plate-forme satellite TAFP, l'huile subit deux séparations tri-phasiques successives, une première étape à quelle pression, puis une seconde à la pression atmosphérique. L'huile stabilisée est ensuite expédiée vers le terminal de DJENO

Sur TAFP l'huile subit deux séparations successives, une première étape de séparation triphasique, puis une séparation biphasique atmosphérique. Elle est ensuite expédiée vers TAT, point de départ vers le terminal terrestre de DJENO.

L'eau issue de la production de puits est traitée après séparation et rejetée à la mer en respectant les spécifications légales (30 mg HC/L).

Le gaz basse pression des plateformes satellites TAF1 et TAF2 est traité sur TAP : il est désulfuré, comprimé puis déshydraté afin de pouvoir être réinjecté en gaz lift sur certains des puits TAF1 et sur la totalité des puits de TAF2. Une partie de ce gaz comprimé est envoyée sur YANGA pour servir de fuel gaz.

Le gaz Sénonien produit par le puits TBM102 (seul puits producteur exclusif de gaz de TAF1) est traité et sert de gaz combustible pour TAP. Il alimente la turbine génératrice d'énergie électrique et la chaudière génératrice de vapeur.



Le gaz Sénonien produit par le puits TBM206 de TAF2 peut être

- envoyé sur TAFP où il est traité et sert de gaz combustible (Fuel gaz) à la turbine Solar PY901 de la plate-forme
  - produit vers le séparateur DS106 de TAF2 pour être exporté vers TAP
- La turbine de TAP étant temporairement indisponible, le puits TBM206 est produit vers le séparateur de production de TAF2.

Tout le gaz produit sur les plateformes TAFP et TAFE est directement torché sur ces plateformes.

### **II.1.B CHAMP TCHENDO**

Sur la plateforme de production TCHENDO, le gaz associé produit est séparé de l'huile au niveau des séparateurs de production il est ensuite directement envoyé vers la torche où tout le gaz produit est brûlé. Un pipe 10" qui transite par la plate-forme de production TAP achemine l'huile vers le terminal terrestre de DJENO via le pipe 20".

Tout le processus décrit ci-dessus est résumé dans la [Figure 24](#) dans les Annexes



### III DIFFERENTES METHODES DE REALISATION DU BILAN GAZ

#### III.1 QU'EST-CE QU'UN BILAN GAZ ?

La Figure 2 ci-dessous représente le circuit du gaz du réservoir aux utilisations. Un bilan gaz au périmètre d'une plateforme est le bilan entre le gaz entrant et sortant au périmètre de cette plateforme.

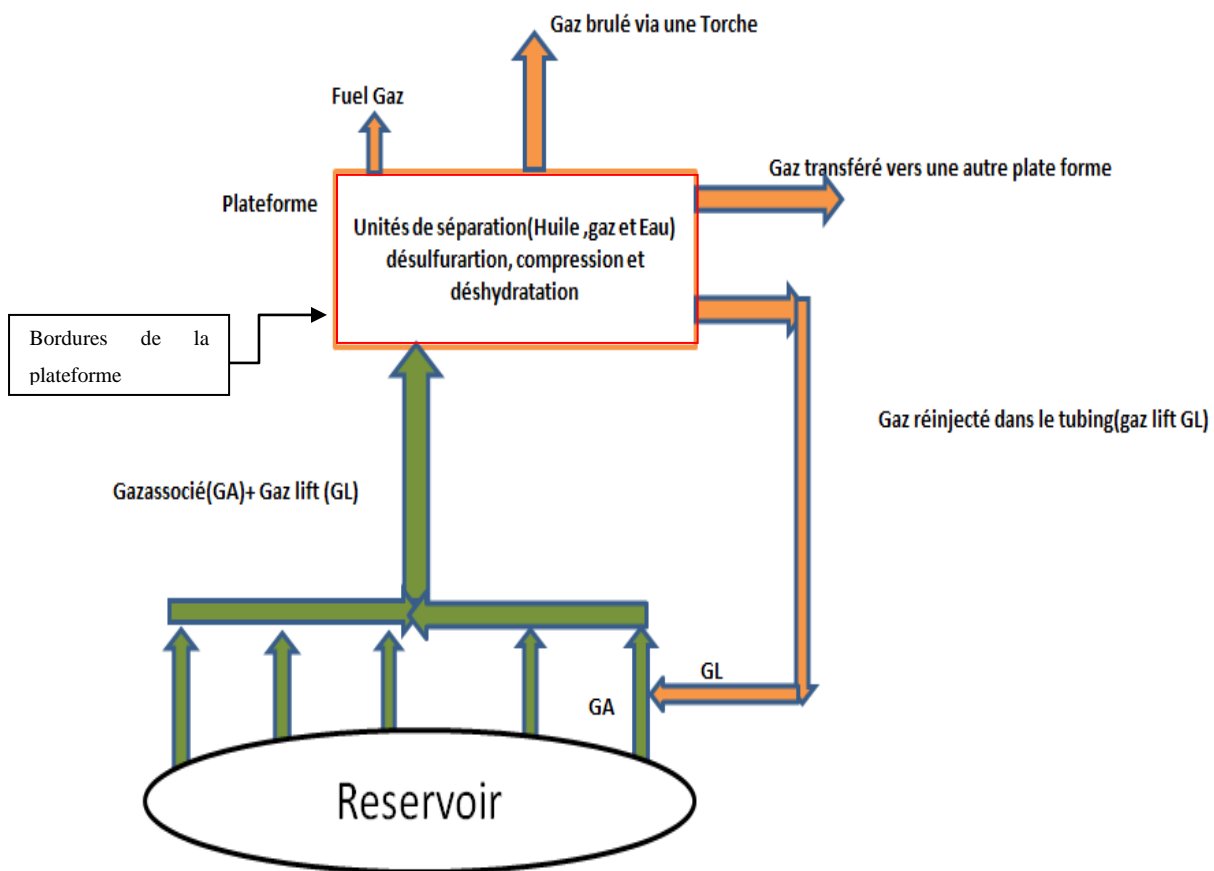


Figure 2:Schéma du bilan gaz

Aux bornes d'une plateforme, le bilan gaz constitue à écrire que tout le gaz entrant sur cette plateforme en ressort : **Gaz entrant = Gaz sortant**

Avec le gaz entrant sur la plateforme est considéré comme le gaz produit : **Gaz entrant = Gaz produit = Gaz associé + Gaz Lift (1)**

Et le gaz sortant de la plateforme est la somme de toutes les utilisations du gaz : fuel gaz, gaz exporté vers une autre plateforme, gaz lift et gaz torché.

**Gaz sortant= Fuel Gaz +Gaz torché+Gaz lift+Gaz transféré (2)**

Ce qui donne

**Gaz produit = Fuel Gaz +Gaz torché+Gaz lift+Gaz transféré (3)**

Notre étude étant plus axée sur l'évaluation du gaz torché cette équation nous permettra de déduire le gaz torché du sud

On peut donc en déduire de l'expression (3) le gaz torché :

$$\Rightarrow \text{Gaz Torché} = \text{Gaz Produit} - \text{Gaz Transféré} - \text{Gaz Lift} - \text{Fuel gaz}$$

Dans le cas particulier d'une plateforme sans utilisation du gaz, où tous les puits sont pompés l'équation se simplifie alors :

$$\text{Gaz torché} = \text{Gaz produit}$$

**Car Gaz transféré=0 ; Fuel gaz =0 et Gaz lift=0**

C'est le cas pour les plateformes TCHENDO, TAFE et TAFP.

## **III.2 ESTIMATION DU GAZ TORCHE**

Il existe deux méthodes pour déterminer le gaz torché : en utilisant les compteurs torche ou par bilan gaz.

### **III.2.1 A PARTIR DES COMPTEURS TORCHE (METHODE 1)**

En utilisant les compteurs torches, faisant la somme des compteurs torches spécifiques à chaque plateforme lorsqu'ils existent

Gaz Torché =  $\sum$  de compteurs torches spécifiques à chaque plateforme. Cette méthode sera désignée comme la méthode 1 dans la suite de l'étude.



### III.2.2 PAR BILAN GAZ (METHODE 2)

Il existe deux sous-méthodes pour estimer le gaz produit soit basée sur les compteurs topsides soit basée sur le calcul du GOR

#### Méthode 2-1 : compteurs

Gaz produit = Gaz Associé + Gaz Lift = somme des compteurs en sortie séparateur de production

#### Méthode 2-2 : GOR

Le GOR étant défini comme le ratio entre l'huile produite par un puits en 24h et le gaz associé à cette huile pendant les 24h. Ce gaz est donc déterminé à partir des compteurs dits compteurs test. Lors du passage du puits en test une fois par mois le GOR du puits est actualisé.

Gaz produit = Gaz Associé + Gaz Lift

Avec

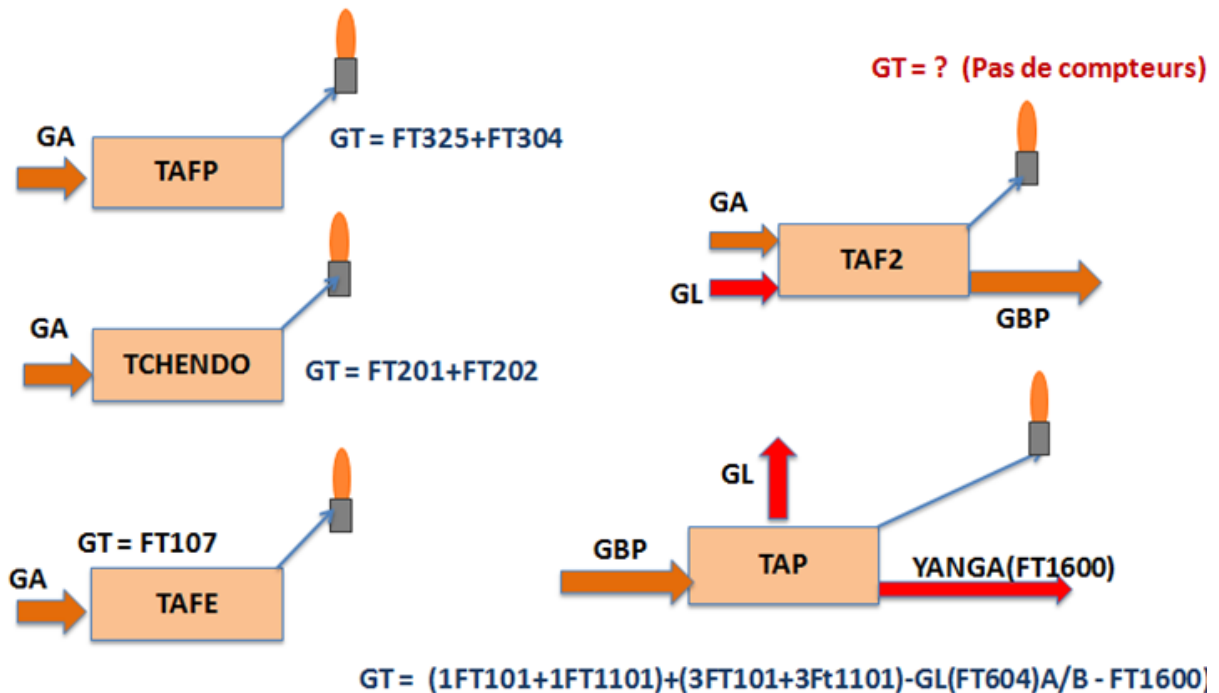
**(GA) = GOR puits \* QHA puits (m<sup>3</sup>/24h) \* t (temps de production du puits en heure)**

Gaz lift = somme des compteurs Gaz lift

### III.3. CALCUL DU GAZ TORCHE PAR BILAN

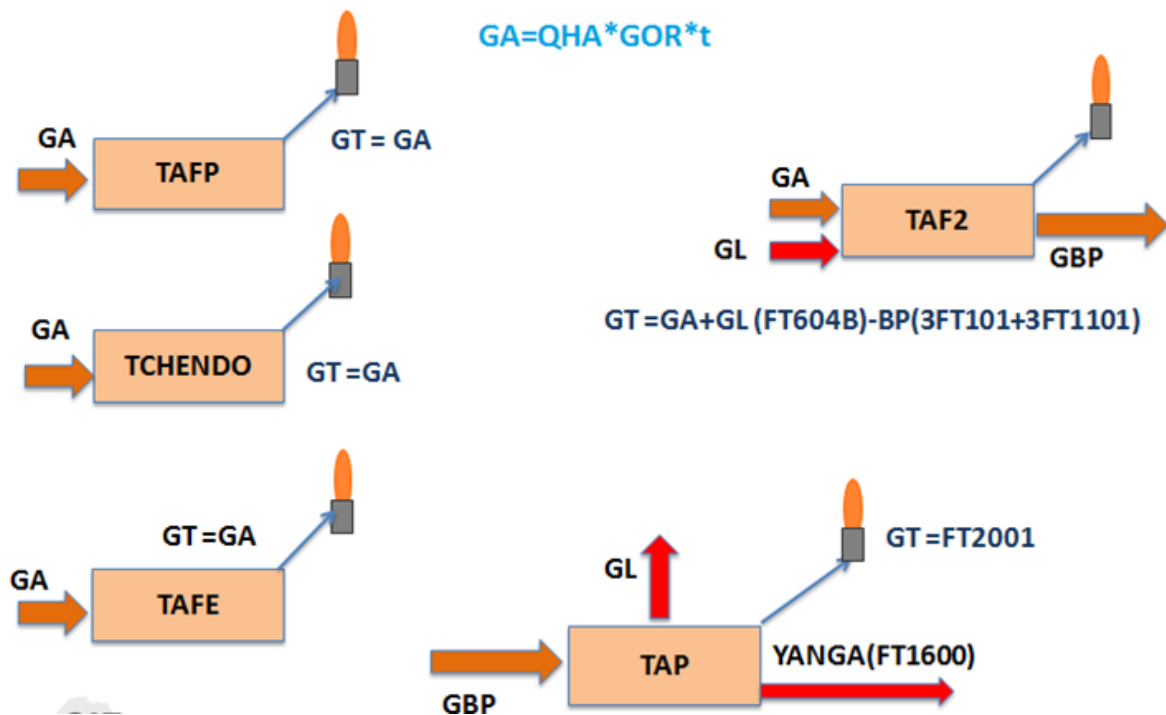
#### III.3.1 METHODE 2-1 : BILAN COMPTEURS

Pour cette méthode nous avons utilisé les compteurs sorties séparateurs pour évaluer les quantités de gaz produit pour les plateformes où tout le gaz produit est torché (TAFP ; TAFE ; TCHENDO) et pour le gaz torché sur la plateforme TAP nous avons réalisé un bilan compteurs le gaz torché sur TAF2 n'a pas pu être évalué. La ligne torche ne disposant pas de compteur, et les compteurs sorties séparateurs étant installés en amont de cette ligne nous avons alors été incapable de quantifier le gaz brûlé sur TAF2 à partir des compteurs. Sept compteurs (Capteurs de débits) ont été utilisé au total



### III.3.2 METHODE 2-1 : GOR

Cette méthode nous permet de calculer les volumes de gaz produit par chaque puits au quotidien (gaz associé à l'huile). Pour cette méthode les calculs ont été faits pour chaque plateforme à partir des GOR obtenus lors des tests des puits. Les quantités de gaz produites par chaque puits en 24h lors des tests sont alors utilisées au quotidien pour déduire les productions des puits en production normale. Cette production est adaptée au quotidien par rapport au temps d'ouverture de chaque puits et ainsi en sommant la production de l'ensemble des puits d'une plateforme déduire sa production en gaz associé.



### III.3.2.1. GAZ TORCHE TAF1

La **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** présente le traitement du gaz sur TAF1. En partant de la sortie puits jusqu'à TAP où le gaz est traité puis distribué suivant les différentes utilisations. Tout le gaz produit est envoyé sur TAP, il n'y a pas de torchage sur cette plateforme.

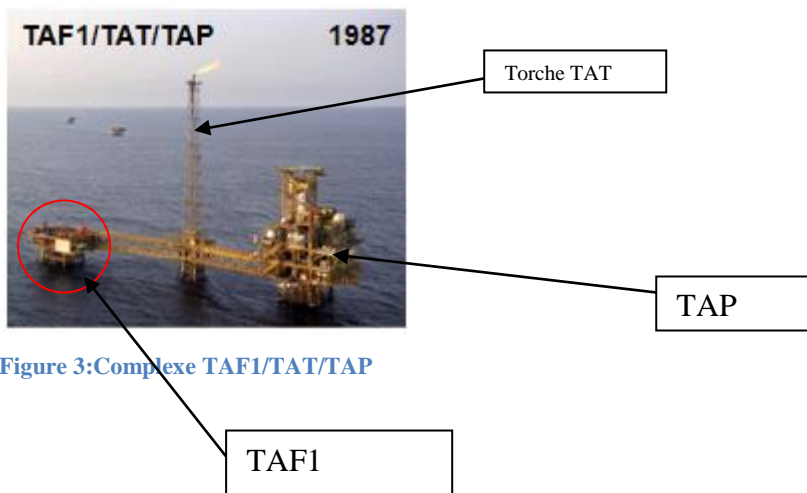


Figure 3: Complexe TAF1/TAT/TAP

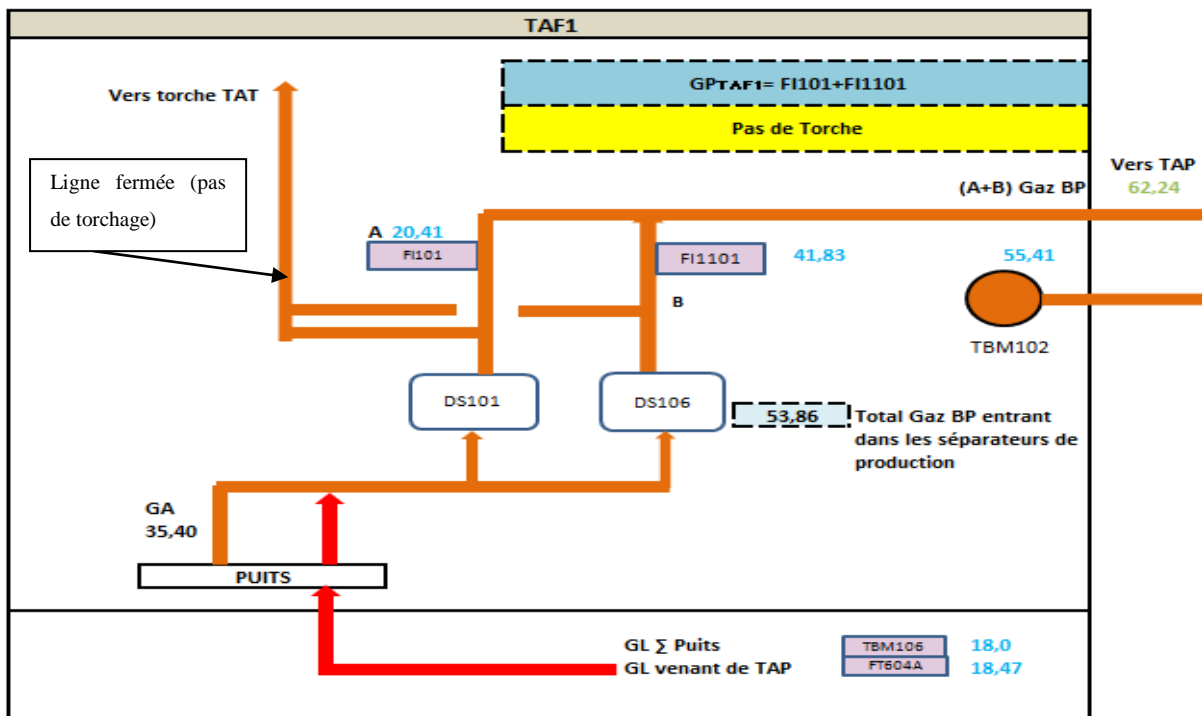


Figure 4: Schéma process TAF1

La plateforme TAF1 reçoit actuellement la production de 13 puits (12 activés par PCI et 1



activé par gaz lift) soutenu par 1 puits injecteur d'eau. La production est prétraitée dans les deux séparateurs de production afin de retirer une partie de l'eau et du gaz avant l'envoi sur TAP pour traitement final avant expédition à Djéno. L'eau est traitée sur TAF1 puis rejetée à la mer, le gaz basse pression est envoyé à TAP.

Il est bon de noter qu'un puits produisant uniquement du gaz alimente directement la turbine de TAP. Ce puits n'est pas inclus dans le bilan gaz de TAF1.

Cependant, les méthodes 2-1 et 2-2 sont comparées pour l'estimation du gaz produit uniquement sur le périmètre de la plate forme.

Gaz Produit = **FT101+FT1101 ;(méthode 2-1)**

Gaz Produit = **GA+Gaz lift ; (méthode 2-2)**

Avec Gaz lift =**FT604A**

**(GA)= GOR puits \* QHA puits (m<sup>3</sup>/24h) \*t (temps de production du puits en heure)**

Une autre comparaison a été faite entre le gaz produit départ TAF1 avec les compteurs et arrivée TAP compteurs (compteurs arrivée TAF2+TAF1 –TAF2) pour permettre de choisir la méthode la plus fiable entre la méthode bilan compteurs (méthode2.1) et la méthode 2.2(GOR)

### **III.3.2.2 GAZ TORCHE SUR TAF2**

La Figure 4 ci dessous présente le process du traitement du gaz sur TAF2.

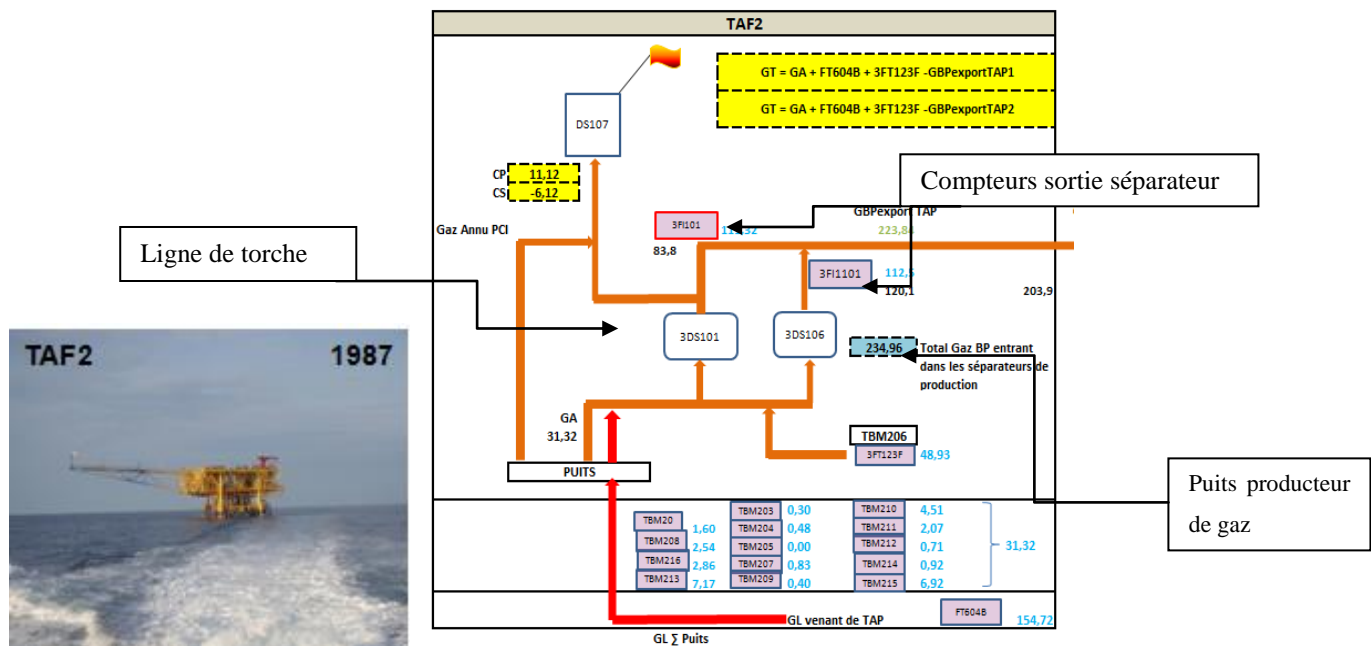


Figure 5:Schéma process TAF2

La plateforme reçoit actuellement la production de 14 puits (4 activés par PCI et 9 activé par gaz lift) ainsi qu'un puits à gaz. La production est prétraitée dans les deux séparateurs de production afin de retirer une partie de l'eau et du gaz avant l'envoi sur TAP pour traitement final avant expédition à Djéno. L'eau est traitée sur TAF2 puis rejetée à la mer, le gaz basse pression est envoyé à TAP une infime partie est torché avant envoi voir schéma ci dessus.

**Gaz Torché= Gaz produit sur (TAF2) – Gaz Transféré vers TAP**

**Le Gaz Produit = Gaz Associé (Avec GOR) +Puits TBM206 (puits producteur de gaz)+Gaz lift**

**Le Gaz Produit= GA +3FT213F(TBM206) + FT604B (compteur gaz lift)**

**(GA)= GOR puits \* QHA puits (m<sup>3</sup>/24h) \*t (temps de production du puits en heure)**

$$\text{Gaz Torché} = \text{GA} + 3\text{FT}213\text{F}(\text{TBM}206) + \text{FT}604\text{B} (\text{compteur gaz lift}) - (3\text{FT}101 + 3\text{FT}1101) \text{ méthode GOR}$$

La méthode 2.1 (Bilan compteurs) n'a pas été réalisée (mauvais emplacement des compteurs sortis séparateur)



### III.3.2.3 GAZ TORCHE SUR TAFP

La Figure 5 ci-dessous présente le traitement du gaz sur TAF2.

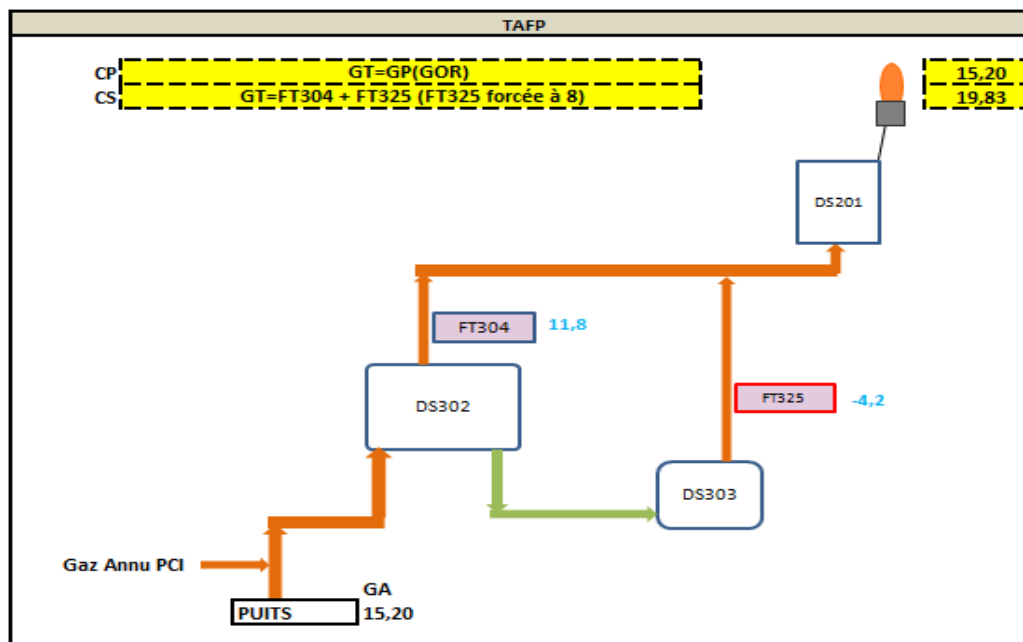


Figure 6:Schéma process TAFP

La production de TAFP est faite via 7 puits (tous activés par PCI). Sur cette plateforme tout le gaz produit est torché, la production est prétraitée dans les deux séparateurs de production. L'huile passe d'abord dans le 1<sup>er</sup> séparateur DS302 où une partie de gaz est envoyé directement à la torché puis dans le 2<sup>ème</sup> séparateur DS303 où le reste de gaz est récupéré puis torché. L'huile quant à elle passe par TAT d'où elle est directement expédiée à Djéno. L'eau est traitée sur TAFP puis rejetée à la mer.

**GT=Gaz produit = Gaz Associé + Gaz Lift**

**GT= Gaz associé (GA) avec Gaz lift = 0**

$GT = FT304 + \text{valeur estimée } FT325 \text{ (8.5) Méthode 2.1}$  (Valeur estimée compteurs HS)

$(GA) = GOR \text{ puits} * QHA \text{ puits (m}^3/24h) * t \text{ (temps de production du puits en heure)}$   
Méthode 2.2

### III.4.2.4 GAZ TORCHE SUR TAFE

La Figure 6 ci dessous présente le traitement du gaz sur TAFE.



Sur TAFE, tous les puits sont activés par PCI (pas d'entrée de gaz lift) et tout le gaz produit est torché (pas de consommateur).

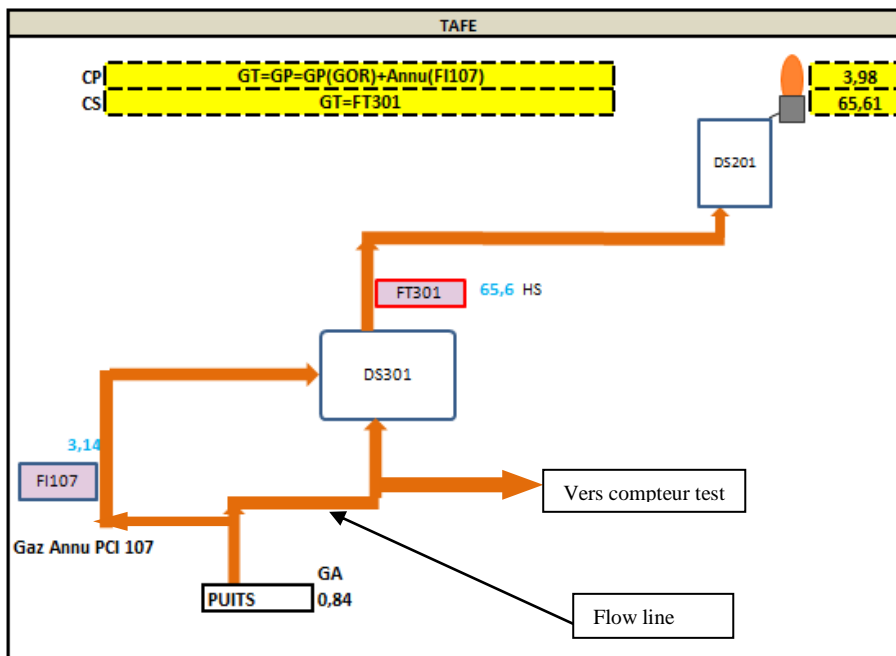


Figure 7: Schéma process TAFE

La production de cette plateforme se fait actuellement par un seul puits (TBEM107) qui est

activé par pompage. Toute la production est traitée dans un séparateur ; tout le gaz produit est brûlé et l'huile passe par TAP pour un traitement final dans le séparateur atmosphérique avant l'expédition à Djéno. L'eau est traitée puis rejetée à la mer

$$GT = \text{Gaz produit} = \text{Gaz Associé} + \text{Gaz Lift}$$

$$GT = \text{Gaz associé (GA) avec Gaz lift} = 0$$

$$GT = FI107 \text{ (méthode 2.1)}$$

$$GT = (GA) = \text{GOR puits(TBEM 107)} * \text{QHA puits(TBEM107)}(m^3/24h) * t \text{ (temps de production du puits en heure) (Méthode 2.2)}$$

### III.3.2.5 Gaz torché sur TCHENDO

La Figure 7 ci dessous présente le traitement du gaz sur TCHENDO (TCFP).

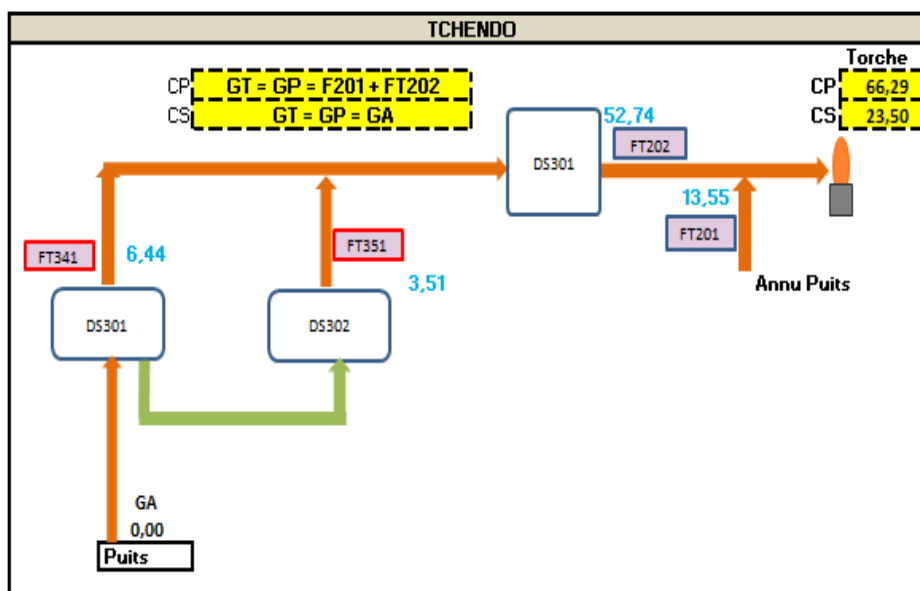


Figure 8: Schéma process TCHENDO

Sur TCFP, tous les puits sont activés par PCI (donc pas d'entrée de gaz lift) et tout le gaz

produit est directement torché. La production est faite via 12 puits et plus de 7 puits sont actuellement en work-over ; ce qui boostera la production de TCFP. Deux séparateurs reçoivent successivement toute la production. Dans chaque séparateur le gaz est enlevé puis directement torché. Deux puits injecteurs d'eau soutiennent la production, l'un en surface et l'autre en sous-marin. L'huile est directement expédiée à Djéno en passant par TAT.

**Gaz produit = Gaz Associé + Gaz Lift**

**Gaz produit = Gaz associé (GA) avec Gaz lift = 0**

**GT=FT201+FT202 Méthode2.1**

**GT =(GA) = GOR puits \* QHA puits (m<sup>3</sup>/24h) \*t (temps de production du puits en heure) Méthode2.2**

La consolidation s'est faite en comparant le gaz produit avec la méthode 2.2 et 2.1et l'incertitude associée à chaque méthode au quotidien.

### III.3.2.6 GAZ TORCHE SUR TAP/TAT

La Figure 9 ci dessous présente le traitement du gaz sur TAP

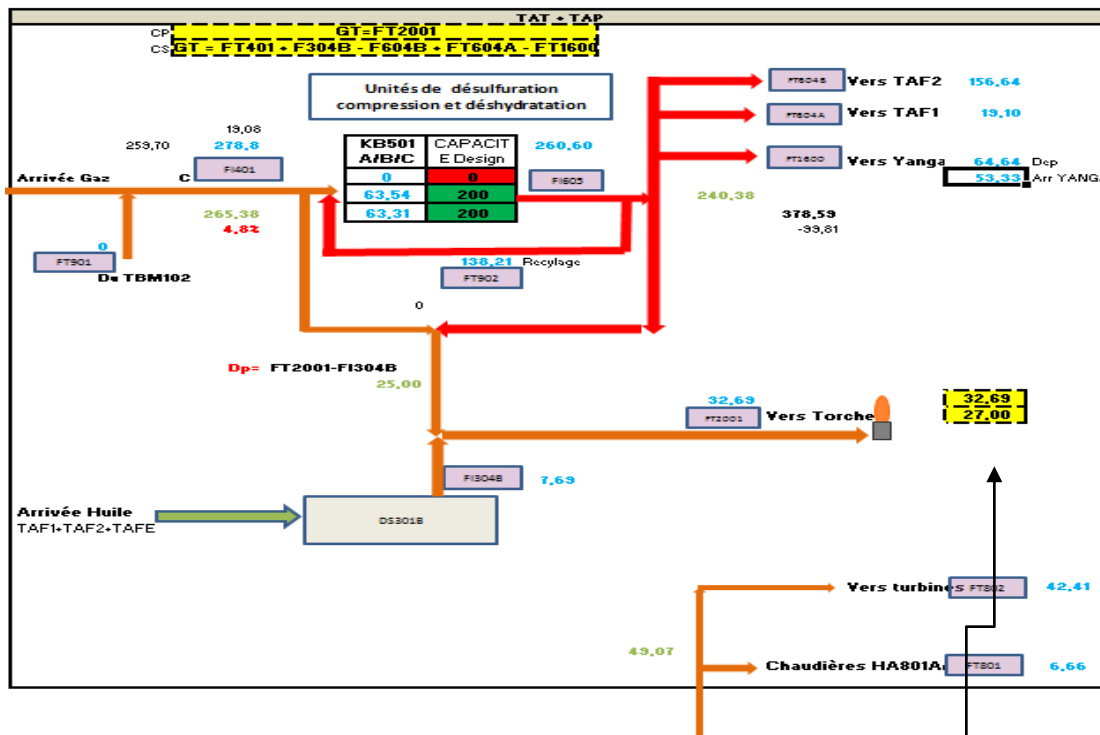


Figure 9:Schema process TAP

Valeur Bilan compteur sur TAP



TAP est la seule plateforme ayant un compteur sur la ligne torche ; le gaz torché est directement comptabilisé via le compteur (FT2001), en aval du scrubber torche. Sur TAP on trouve un séparateur atmosphérique qui collecte et stabilise la production d'huile venant de TAF1, TAF2 et TAFE avant d'être expédiée sur Djéno via l'axe 20 pouces. On y trouve également un complexe de compression et traitement de gaz composé de 3 compresseurs (3\*50%) : 2 en service et un en stand -by. D'une unité de désulfuration pour adoucir ce gaz très acide d'une capacité de traitement de 400Ksm<sup>3</sup> et une unité de déshydratation. L'eau de production est traitée puis rejetée à la mer. Un système de traitement d'eau d'injection (aide à maintenir la pression dans le réservoir) d'une capacité de 9000 m<sup>3</sup>. Et enfin on y trouve également une turbine à gaz qui fournit l'électricité. Grace au FT2001 (compteur torche), la méthode1 a donc pu être employée.

TAP n'étant pas une plateforme productrice, la méthode 2-2 n'a pu être employée. Afin de pouvoir utiliser le FT2001 dans notre calcul de gaz torché global Sud une étude a été faite entre la méthode 1 et la méthode2.1 afin de voir la fiabilité du FT2001.

**GT=FT2001 méthode1**

**GT gaz entrant- Gaz sortant**

**GT= gaz entrant –gaz lift –Gaz transféré sur YANGA**

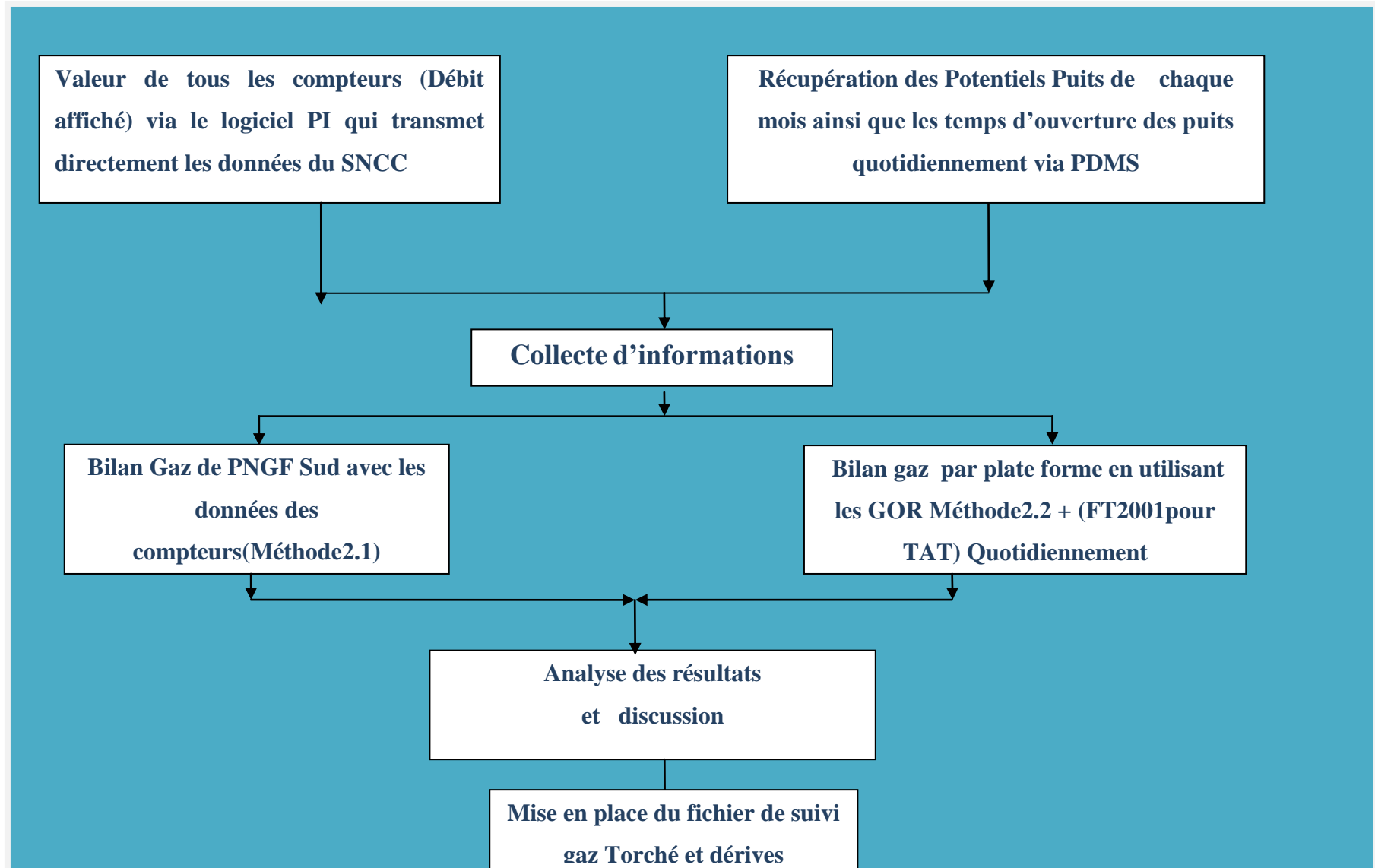
**Gaz Torché= FI401- FT604A-FT604B- FT1600 Méthode2.2**

### **III.5 GAZ TORCHE SUR PNGF SUD**

En somme nous avons obtenu deux courbes sur les résultats du torchage global secteur Sud. L'une a été obtenue en faisant la somme de gaz torché par plateforme suivant la méthode 2.2 et on a inclus le FT2001 pour le gaz torché sur TAP et l'autre en faisant la somme de gaz torché à partir de la méthode2.1 le gaz torché sur TAF2 n'a pas pu être évalué pour cette dernière méthode.



### III.4 METHODOLOGIE DE TRAVAIL



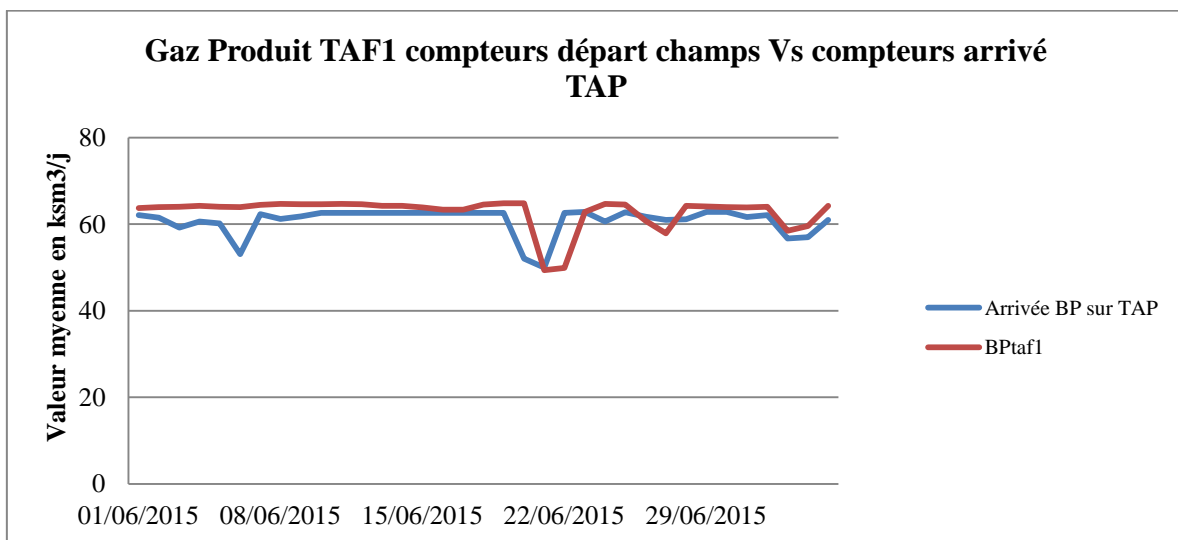
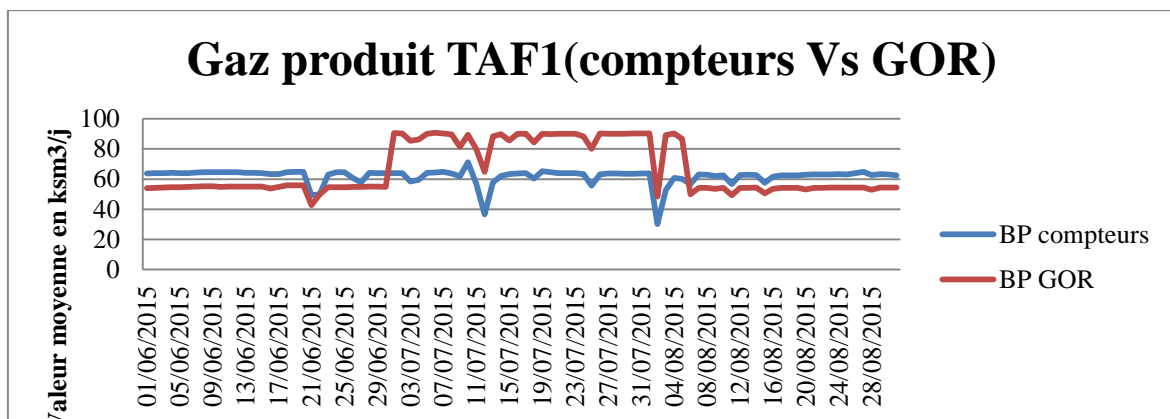
## IV Résultats et Analyses

Les résultats sont représentés sous forme graphique et exprimés en (ksm<sup>3</sup>).

Ces résultats sont discutés et analysés plateforme par plateforme puis au périmètre du Sud.

### IV.2. TAF1

Afin de réaliser le suivi compteur et la consolidation des chiffres sur la production de gaz, le gaz produit sur TAF1 est comparé selon les méthodes 2-1 et 2-2 () ainsi qu'en comparant le départ TAF1 et l'arrivée sur TAP ().



L'étude comparative est faite entre le gaz produit avec les compteurs sortie séparateur et le gaz produit calculé à partir des GOR. Ceci pour permettre le suivi des compteurs et avoir la possibilité de challenger les valeurs pour diagnostiquer d'éventuelles dérives.

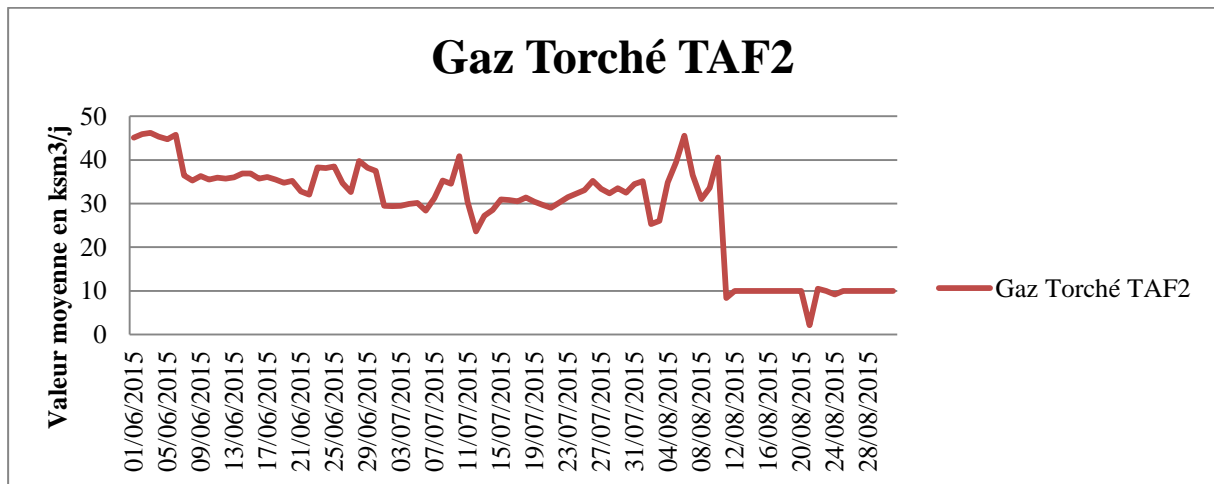
Les résultats montrent que les deux méthodes ne donnent pas le même résultat environ 30% d'écart par rapport au gaz produit calculé à partir des compteurs ().

La comparaison entre le gaz produit compteurs départ TAF1 et arrivée TAP confirme la fiabilité des compteurs export ce qui nous emmène à conclure que durant le moi de juillet

Le gaz issu des GOR a été sous compté d'autant plus que la courbe redevient normal durant le mois d'aout.

### IV.3. TAF2

La donne le trend du gaz torché sur TAF2 par la méthode 2.2. Le gaz torché n'a pas été évalué suivant la méthode 2.1 suite à la mauvaise disposition des compteurs sortie séparateurs et à la ligne torche.



$$GT = GA + FT604B + 3FT123F - GBPexport(3FT101+3FT1101)$$

### IV.4. TAFP

La Figure 10 présente la comparaison des méthodes 2-1 et 2-2 pour l'estimation du gaz torché sur TAFP. Le gaz torché est égal au gaz produit il n'ya pas de récupération pour cette plateforme.



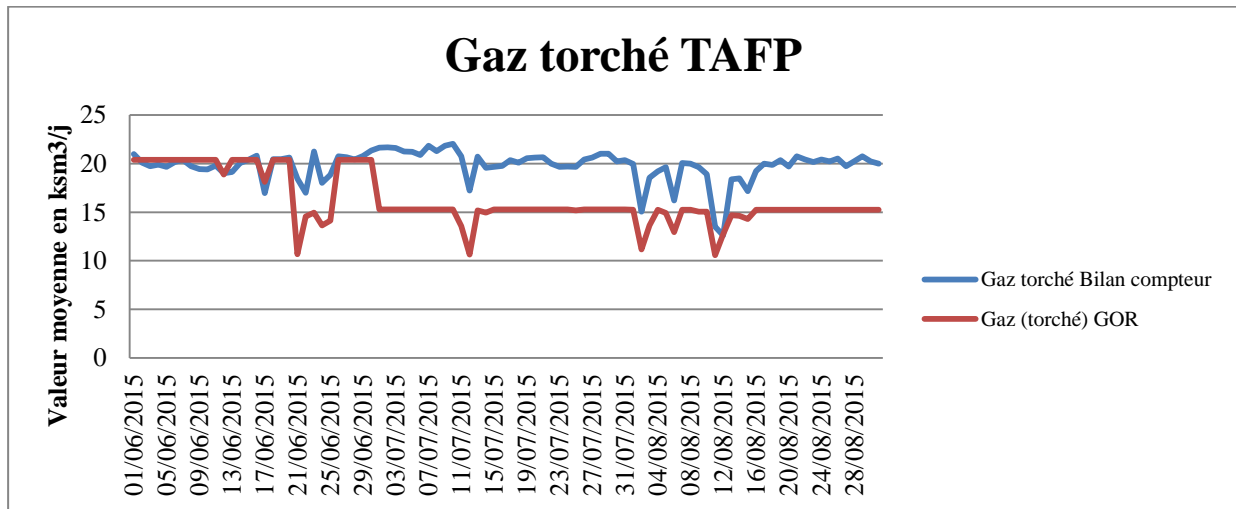


Figure 10:Gaz torché TAFP

Les résultats montrent que les deux méthodes ne donnent pas le même résultat, différent en juin, les deux méthodes donnent un débit torché autour de 20 kSm<sup>3</sup>/j mais en juillet et aout, les deux méthodes donnent des résultats différents un écart de près de 20% est noté.

Une analyse des compteurs FT325 et 304 en sortie séparateurs a été réalisée et une dérive a été constatée sur le FT325. Ce compteur affiche une valeur négative depuis 2010 (). Pour contourner ce problème une valeur a été estimée à partir des valeurs obtenues pendant la bonne marche de celui ci pour nous permettre d'effectuer les calculs. Ainsi dans la formule du gaz produit sur TAFP avec la méthode 2.1 on a :

**Gaz produit= FT304+ Valeur estimée du FT305. Avec (valeur estimée=8.5).**

Ceci entraine une surévaluation du torchage de TAFP avec la méthode bilan compteurs 2.1. Lorsque certains puits sont délestés ou arrêté définitivement au quotidien pour palier aux problèmes rencontrés lors de la conduite des installations, la méthode 2.1 sur compte à cause de la valeur estimée fixe tandis que la méthode2.2 avec les GOR tient compte des temps d'ouvertures de chaque puits et fait le bilan à la fin de la journée.

La méthode2.2(GOR) serait donc plus fiable que la 2.1basée sur les compteurs production.

**GT=GP(GOR)**

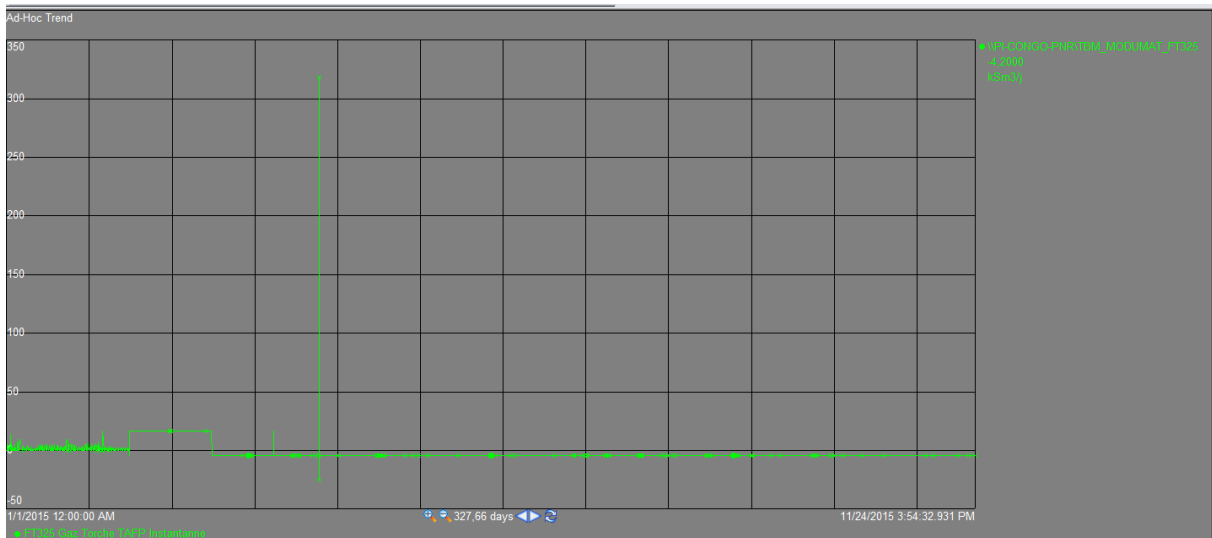


Figure 19 Vue PI du compteur FT325

## IV.5. TAFE

La Figure 11 présente la comparaison des méthodes 2-1 et 2-2 pour l'estimation sur TAFE du gaz torché qui est égal au gaz produit.

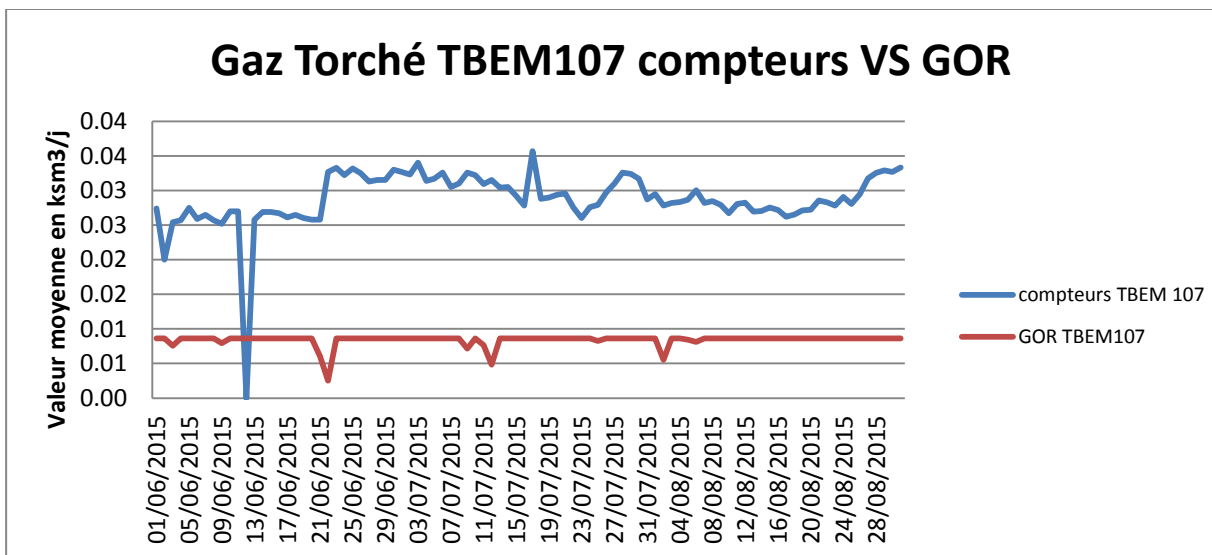


Figure 11:Gaz Torché TAFE(TBEM107)) Vs GT(GOR)

Cette plateforme n'est opérée qu'avec un seul puits en production, le TBEM107 ce qui simplifie les diagnostics de dérive des compteurs.

L'écart entre la méthode 2.1 et la méthode 2.2 est en moyenne de 1,87 kSm<sup>3</sup>/j (plus de 200% d'écart par rapport au GOR) les valeurs obtenues par le compteur étant largement supérieures à celles avec les GOR (Figure 11:Gaz Torché TAFE(TBEM107)) Vs ).



Plusieurs problèmes ont été décelés pendant le diagnostic.

L'analyse a montré que pour la méthode 2.1 :

Le compteur sortie séparateur (FT301) est surdimensionné par rapport au puits TBEM107, (plage comprise entre (0-100) Ksm<sup>3</sup>) ce qui occasionne un dysfonctionnement du capteur car la bonne mesure se trouve généralement entre 20 et 80% de la gamme du compteur.

- son cumulateur associé est hors service ( FQI301).

La deuxième méthode 2.2 a révélé un problème d'estimation du GOR, en raison de la configuration des lignes de production. Le compteur test sur lequel est mesuré le débit gaz (qui donne les GOR puits lors des tests) étant placé que sur l'arrivée de la flow line , lors du test de ce puits le gaz annulaire n'est pas pris en compte ceci a occasionné un sous comptage donc un GOR faux

Voir (Figure 7:Schéma process TAFE).

Pour l'estimation du gaz torché de TAFE, aucune des deux méthodes n'est pertinente : la méthode 2.1 n'inclut pas le comptage de l'espace annulaire tandis que la méthode 2.1 utilise des GOR faux.

Le GOR étant faux et le compteur annulaire faisant l'objet de sous comptage par la suite un compromis a été trouvé afin de retrouver le gaz produit par le puits TBEM107.

**Gaz produit TBEM107=gaz annulaire +gaz flow line**

**Gaz produit TBEM107=FI107+ GOR(TBEM107)**

**GT=GP=GP(GOR) +Annu (FI107)**

## IV.6. TCHENDO

La Figure 12 présente la comparaison des méthodes 2-1 et 2-2 pour l'estimation sur Tchendo du gaz torché qui est égal au gaz produit

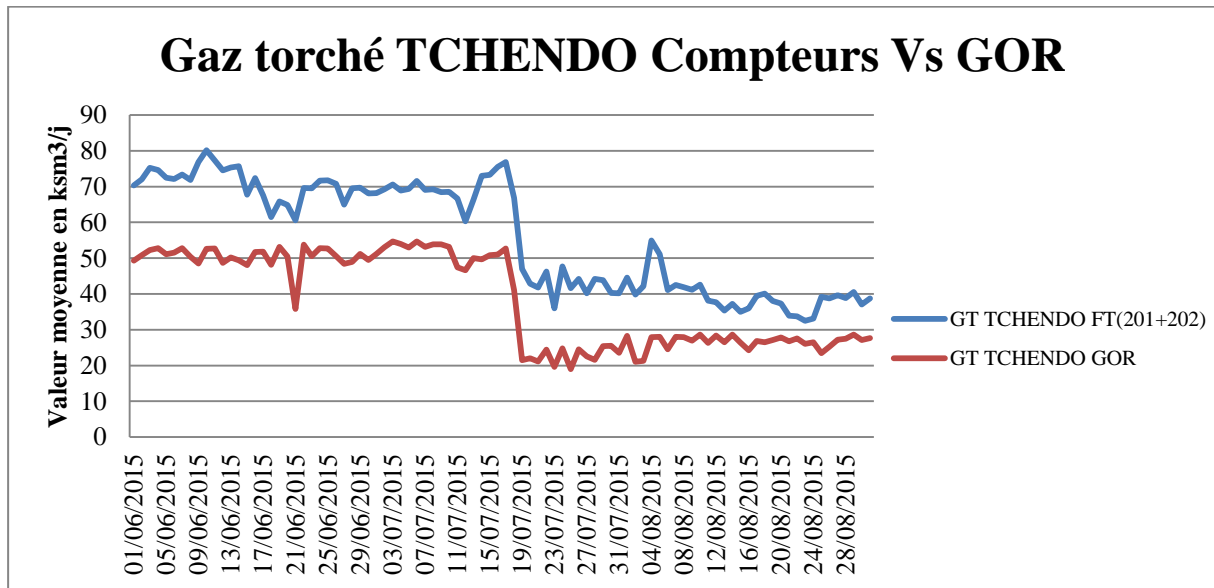


Figure 12: gaz torché sur TCFP

Pour l'estimation du gaz torché sur Tchendo, un écart de près de 30% a été observé entre les méthodes 2.1 et 2.2 (Figure 12: gaz torché sur TCFP)

Le gaz produit déterminé par les compteurs ayant une moyenne mensuelle supérieure à celle des GOR de près de 40% un calcul d'incertitude entre les deux méthode a été fait pour permettre le choix de la méthode la plus fiable .L'incertitude avec les GOR étant plus importante que celle associée à la méthode bilan compteur du fait du nombre important de compteurs utilisé avec la méthode GOR .la méthode de calcul que nous avons retenue a été celle basée sur le bilan compteurs.

$$GT=GP(FT201+FT201)$$

## IV.7. TAP/TAT

La Figure 13 présente la comparaison des méthodes 1 et 2-1 pour l'estimation sur TAP du gaz torché.

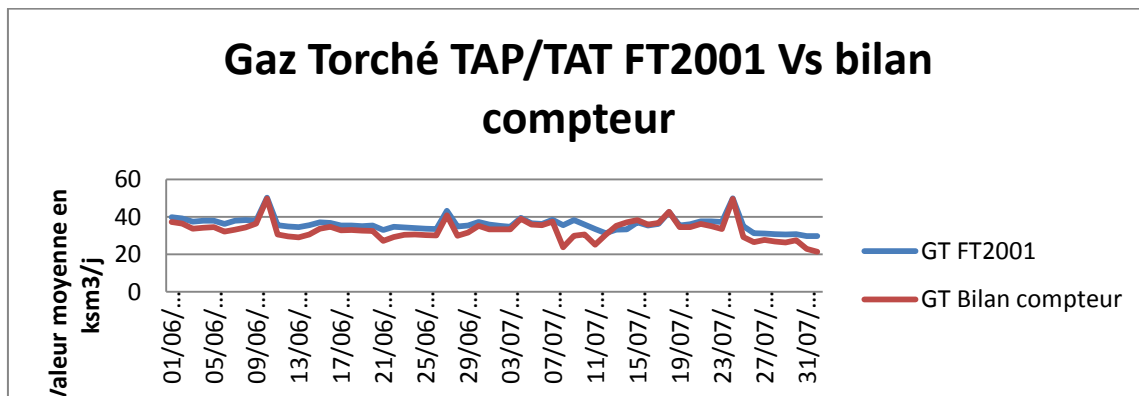


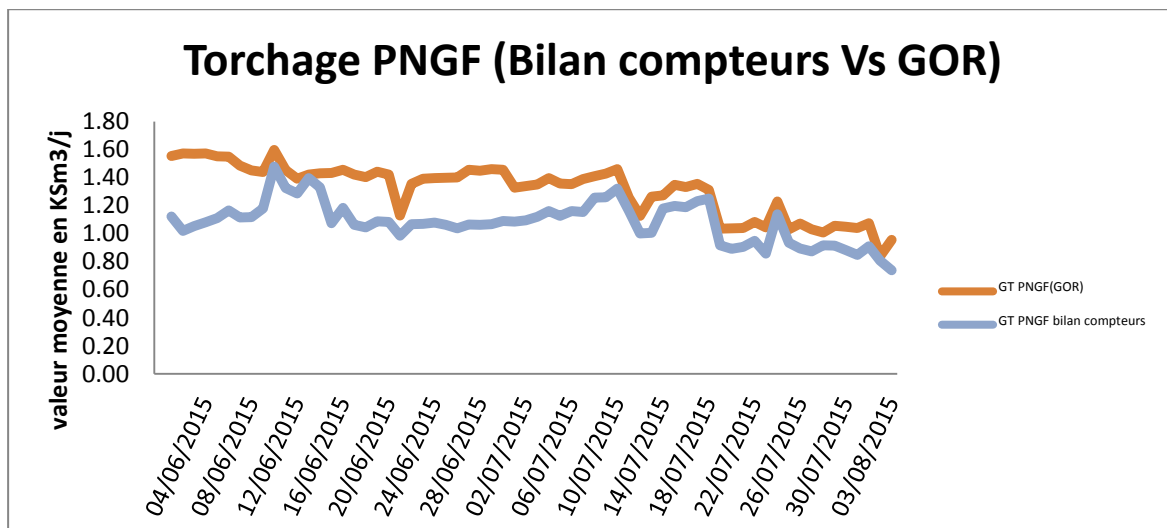
Figure 13 : gaz torché sur TAT

Les résultats du torchage calculés par bilan compteurs TAP et ceux obtenus avec le compteur torche TAT sont approximativement égaux autour de 7% d'écart soit une moyenne de 2.5ksm<sup>3</sup> d'écart. Ce qui nous permet de confirmer la fiabilité de ce débitmètre autour de 30ksm<sup>3</sup> FT2001 et 32 ksm<sup>3</sup> méthode 2.1. En définitive ce compteur donne des valeurs fiables et peut être utilisé dans le bilan. La méthode GOR n'a pas été appliquée sur cette plateforme compte tenu de l'absence de compteur sur cette plateforme.

GT=FT2001

#### IV.1. PNGF SUD

La Figure 10 Ci-dessous nous donne les résultats du torchage sur l'ensemble du secteur Sud suivant la méthode Bilan compteurs et la méthode (GOR + FT2001 pour TAP) .





Un écart d'environ **20%** a été noté sur le gaz torché entre les deux méthodes de calcul Gaz torché la moyenne journalière est de **145** Ksm<sup>3</sup> avec la méthode 2.2 tandis qu'il est de **113** kSm<sup>3</sup> avec la méthode 2.1 (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.** de juin à fin juillet. Entre mi-juillet et Aout les valeurs du torchage baissent pour les deux méthodes ceci s'explique par l'arrêt du LITANZI 101 puits producteur à gaz (gros producteurs de gaz de TCHENDO autour de 30Ksm<sup>3</sup>/j).

L'écart entre les méthodes 2.1 et 2.2 s'explique en grande partie par le gaz torché sur TAF2 qui n'est pas comptabilisé dans la méthode 2.1 à cause de la position des compteurs par rapport à la ligne de torche celle-ci étant installée en amont des compteurs (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Pour le calcul du torchage global nous recommandons pour chaque plateforme d'utiliser les formules de calcul recommandées adaptées à chaque plateforme.



## **VI.2. OUTIL DE CALCUL DU GAZ TORCHE ET DE SUIVI DES COMPTEURS**

Un fichier Excel a été conçu sur la base des formules recommandées pour chaque plateforme. Il a pour objectif de réaliser les calculs de gaz torchés par plate forme et sur le global PNGF Sud ceci de façon rapide et automatique. Les principaux utilisateurs de cet outil seront le site pour le suivi compteur et reporting et la cellule bilan matière pour le reporting des chiffres. Toutes les informations relatives à l'utilisation du fichier et la mise à jour se trouve dans les onglets « Mode de calcul » et « Procédure de MAJ ».

### **VI.2.1 DONNEES UTILISEES**

Le fichier utilise les données compteurs remontées sur PI, les GOR des puits dans les potentiels puits ainsi que des données PDMS pour les temps d'ouvertures des puits

La mise à jour est faite quotidiennement dans deux onglets «Extraction PDMS » pour l'importation des temps d'ouverture puits et« Données Puits » pour les productions en gaz associé par puits et par plateforme

## VI.2.2 CALCULS REALISES

Le torchage est calculé au périmètre de chaque plateforme et au périmètre du sud avec les méthodes de calcul principal et secondaire.

Gaz torché somme des torchés/plateforme (méthode2.1+TAT)

Gaz torché par bilan compteurs (méthode2.1)

Ecart par entre les deux méthodes/jour

Tableau 1: Onglet de reporting du torchage par plateforme et le chiffre global PNGF Sud

Date du jour

|    | A          | C               | D               | E               | F                  | G                  | H                    | I                 | J                   | K           | L       | M            | N            | O | P |
|----|------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------|-------------------|---------------------|-------------|---------|--------------|--------------|---|---|
|    | Date       | Gaz Torché TAF2 | Gaz Torché TAFP | Gaz Torché TAFE | Gaz Torché TCHENDO | Gaz Torché TAP/TAT | Gaz Torché Sud (GOR) | Gaz Torché Sud BM | écart GTGOR Vs GTBM | Gaz BM+TAF2 | écart   | incertitudes | Appréciation |   |   |
| 2  | 01/10/2015 | 9,91            | 14,55           | 4,57            | 51,08              | 36,73              | 116,83               | 139,73            | -20%                | 149,64      | -28,08% |              |              |   |   |
| 3  | 02/10/2015 | 9,97            | 14,55           | 4,42            | 50,72              | 36,79              | 116,45               | 125,97            | -8%                 | 135,93      | -16,74% |              |              |   |   |
| 4  | 03/10/2015 | 10,30           | 14,55           | 4,44            | 50,28              | 36,18              | 115,74               | 107,98            | 7%                  | 118,28      | -2,20%  |              | OK!          |   |   |
| 5  | 04/10/2015 | 10,85           | 14,55           | 4,45            | 49,98              | 36,09              | 115,93               | 123,68            | -7%                 | 134,53      | -16,05% |              |              |   |   |
| 6  | 05/10/2015 | 10,71           | 14,55           | 4,44            | 48,63              | 34,23              | 112,55               | 119,41            | -6%                 | 130,13      | -15,62% |              |              |   |   |
| 7  | 06/10/2015 | 10,80           | 14,55           | 4,51            | 51,73              | 32,42              | 114,00               | 127,90            | -12%                | 138,70      | -21,66% |              |              |   |   |
| 8  | 07/10/2015 | 10,62           | 14,55           | 4,43            | 52,79              | 32,18              | 114,57               | 126,51            | -10%                | 137,13      | -19,69% |              |              |   |   |
| 9  | 08/10/2015 | 10,43           | 14,55           | 4,40            | 51,60              | 32,53              | 113,51               | 101,14            | 11%                 | 111,57      | 1,71%   |              | OK!          |   |   |
| 10 | 09/10/2015 | 8,19            | 12,35           | 4,28            | 53,31              | 33,92              | 112,06               | 128,00            | -14%                | 136,19      | -21,53% |              |              |   |   |
| 11 | 10/10/2015 | 11,36           | 13,78           | 4,70            | 54,33              | 33,41              | 117,58               | 128,30            | -9%                 | 139,66      | -18,78% |              |              |   |   |
| 12 | 11/10/2015 | 10,00           | 12,93           | 4,52            | 53,03              | 34,28              | 114,76               | 131,67            | -15%                | 141,67      | -23,45% |              |              |   |   |
| 13 | 12/10/2015 | 10,00           | 14,55           | 4,61            | 52,49              | 32,11              | 113,76               | 140,00            | -23%                | 150,00      | -31,86% |              |              |   |   |
| 14 | 13/10/2015 | 10,00           | 14,55           | 4,57            | 52,47              | 29,02              | 110,60               | 148,00            | -34%                | 158,00      | -42,86% |              |              |   |   |
| 15 | 14/10/2015 | 10,00           | 13,92           | 4,06            | 53,48              | 28,32              | 109,79               | 149,00            | -36%                | 159,00      | -44,83% |              |              |   |   |
| 16 | 15/10/2015 | 10,00           | 14,55           | 2,99            | 52,50              | 36,27              | 116,32               | 185,00            | -59%                | 195,00      | -67,65% |              |              |   |   |
| 17 | 16/10/2015 | 23,29           | 14,55           | 3,46            | 51,52              | 29,10              | 121,91               | 105,00            | 14%                 | 128,29      | -5,23%  |              | OK!          |   |   |
| 18 | 17/10/2015 | 25,54           | 14,55           | 4,22            | 50,07              | 30,16              | 124,53               | 109,00            | 12%                 | 134,54      | -8,03%  |              | OK!          |   |   |
| 19 | 18/10/2015 | 18,74           | 14,55           | 4,23            | 46,52              | 30,05              | 114,09               | 109,00            | 4%                  | 127,74      | -11,97% |              |              |   |   |
| 20 | 19/10/2015 | 26,92           | 14,55           | 4,20            | 47,98              | 32,90              | 126,54               | 110,00            | 13%                 | 136,92      | -8,20%  |              | OK!          |   |   |
| 21 | 20/10/2015 | 28,35           | 14,55           | 4,03            | 53,11              | 34,35              | 134,39               | 111,00            | 17%                 | 139,35      | -3,69%  |              | OK!          |   |   |
| 22 | 21/10/2015 | 38,16           | 14,55           | 4,14            | 52,52              | 35,07              | 144,43               | 104,00            | 28%                 | 142,16      | 1,57%   |              | OK!          |   |   |
| 23 | 22/10/2015 | 36,69           | 14,55           | 4,07            | 54,11              | 35,39              | 144,80               | 108,00            | 25%                 | 144,69      | 0,08%   |              | OK!          |   |   |
| 24 | 23/10/2015 | 37,10           | 14,55           | 4,16            | 57,23              | 34,13              | 147,16               | 95,00             | 35%                 | 132,10      | 10,23%  |              | OK!          |   |   |
| 25 | 24/10/2015 | 37,90           | 14,55           | 4,11            | 55,45              | 33,02              | 145,03               | 104,00            | 28%                 | 141,90      | 2,16%   |              | OK!          |   |   |
| 26 | 25/10/2015 | 37,52           | 14,55           | 4,15            | 51,80              | 32,58              | 140,59               | 101,00            | 28%                 | 138,52      | 1,47%   |              | OK!          |   |   |
| 27 | 26/10/2015 | 36,67           | 14,55           | 4,17            | 52,62              | 32,47              | 140,47               | 103,00            | 27%                 | 139,67      | 0,57%   |              | OK!          |   |   |
| 28 | 27/10/2015 | 37,13           | 14,55           | 4,09            | 54,76              | 32,54              | 143,06               | 103,00            | 28%                 | 140,13      | 2,05%   |              | OK!          |   |   |
| 29 | 28/10/2015 | 36,54           | 14,55           | 4,07            | 46,38              | 32,69              | 134,23               | 96,00             | 28%                 | 132,54      | 1,26%   |              | OK!          |   |   |
| 30 | 29/10/2015 | 37,50           | 14,55           | 4,17            | 34,29              | 33,32              | 123,82               | 83,00             | 33%                 | 120,50      | 2,68%   |              | OK!          |   |   |
| 31 | 30/10/2015 | 37,50           | 14,55           | 4,16            | 38,46              | 33,40              | 128,07               | 86,00             | 33%                 | 123,50      | 3,56%   |              | OK!          |   |   |
| 32 | 31/10/2015 | 38,35           | 14,55           | 4,18            | 40,71              | 33,34              | 131,12               | 92,00             | 30%                 | 130,35      | 0,59%   |              | OK!          |   |   |
| 33 | 01/11/2015 | 44,69           | 16,81           | 4,17            | 41,36              | 33,30              | 140,33               | 90,00             | 36%                 | 134,69      | 4,02%   |              | OK!          |   |   |
| 34 | 02/11/2015 | 37,53           | 16,81           | 4,13            | 40,08              | 36,79              | 135,33               | 94,00             | 31%                 | 131,53      | 2,81%   |              | OK!          |   |   |
| 35 | 03/11/2015 | 40,54           | 16,81           | 4,21            | 40,18              | 34,19              | 135,93               | 88,00             | 35%                 | 128,54      | 5,43%   |              | OK!          |   |   |
| 36 | 04/11/2015 | 34,04           | 16,81           | 4,17            | 38,40              | 35,81              | 129,22               | 92,00             | 29%                 | 126,04      | 2,46%   |              | OK!          |   |   |
| 37 | 05/11/2015 | 30,34           | 16,81           | 4,09            | 43,53              | 34,78              | 140,55               | 128,00            | 18%                 | 153,34      | -2,53%  |              | OK!          |   |   |

A remplir F

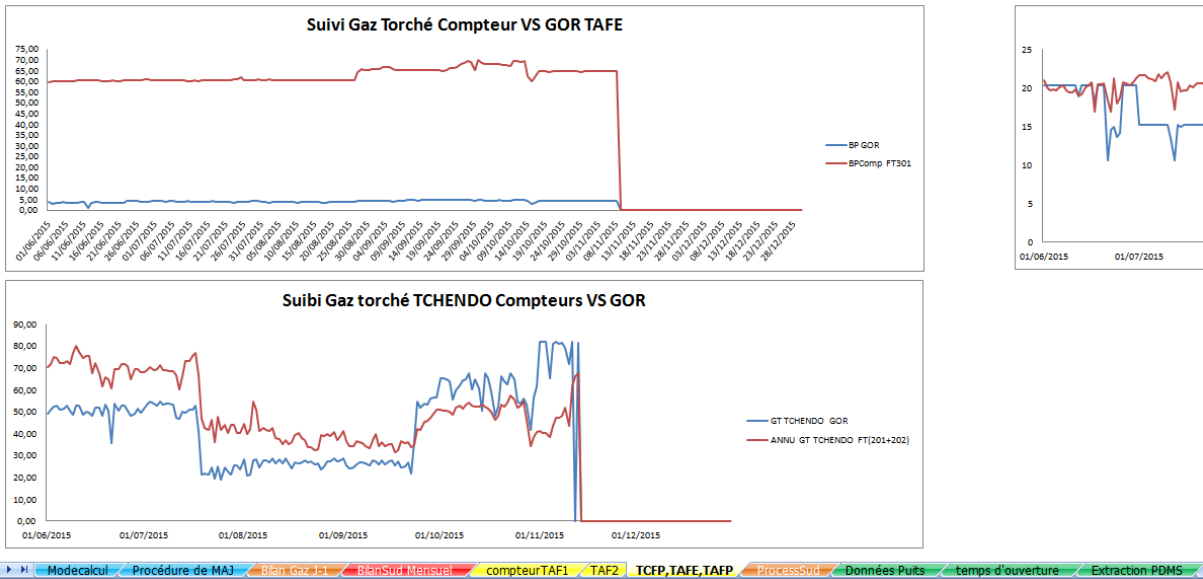


## VI.2.3 Suivi des compteurs

Le suivi des compteurs se fait via les trends par rapport aux méthodes utilisées vs les méthodes de comparaison idéales à chaque plateforme.

Ci-dessous un exemple sur le suivi compteurs les trends de TAFE et TCHENDO

### EXTRACTION PI - BILAN GAZ JOURNALIER PNGF SUD



## VI.2.4 reporting

Il se fait au quotidien le chiffre de torchage est consolidé avant d'être annoncé les trends de suivi trimestrielles et l'historique permet de bien suivre le torchage Sud. La consolidation du chiffre annoncé commence par une comparaison entre les deux chiffres journaliers des deux méthodes (somme plateforme) Vs méthode 2.1+TAF2 un écart est calculé en pourcentage dès que l'écart est supérieur à 10% le processus d'analyse commence par la méthode dans le chiffre a varié.

### Analyse de la Méthode2.1

S'informer sur les évènements de la veille sur site qui auraient causé une baisse ou une augmentation du torchage, vérifié la concordance sur le gaz produit ou les utilisations selon la partie impactée par les activités du site.

Dans l'autre cas quand la variation n'est justifiée .Une observations des données sur le gaz produit et gaz utilisé est faites à partir des trends production et consommation par plateforme

### Analyse de la Méthode2.2

Pour cette méthode la comparaison se fait entre le plan de délestage appliqué la veille et les

temps d'ouverture pour confirmer les temps d'ouvertures remontés dans PDMS. L'insertion du graphe de production des puits peu aider aussi à voir si il ya des variation sur le GA . Un suivi des trends sur les compteurs gaz lift pris en compte dans la méthode2.2 peut éventuellement être à l'origine des variations pour cette méthode.

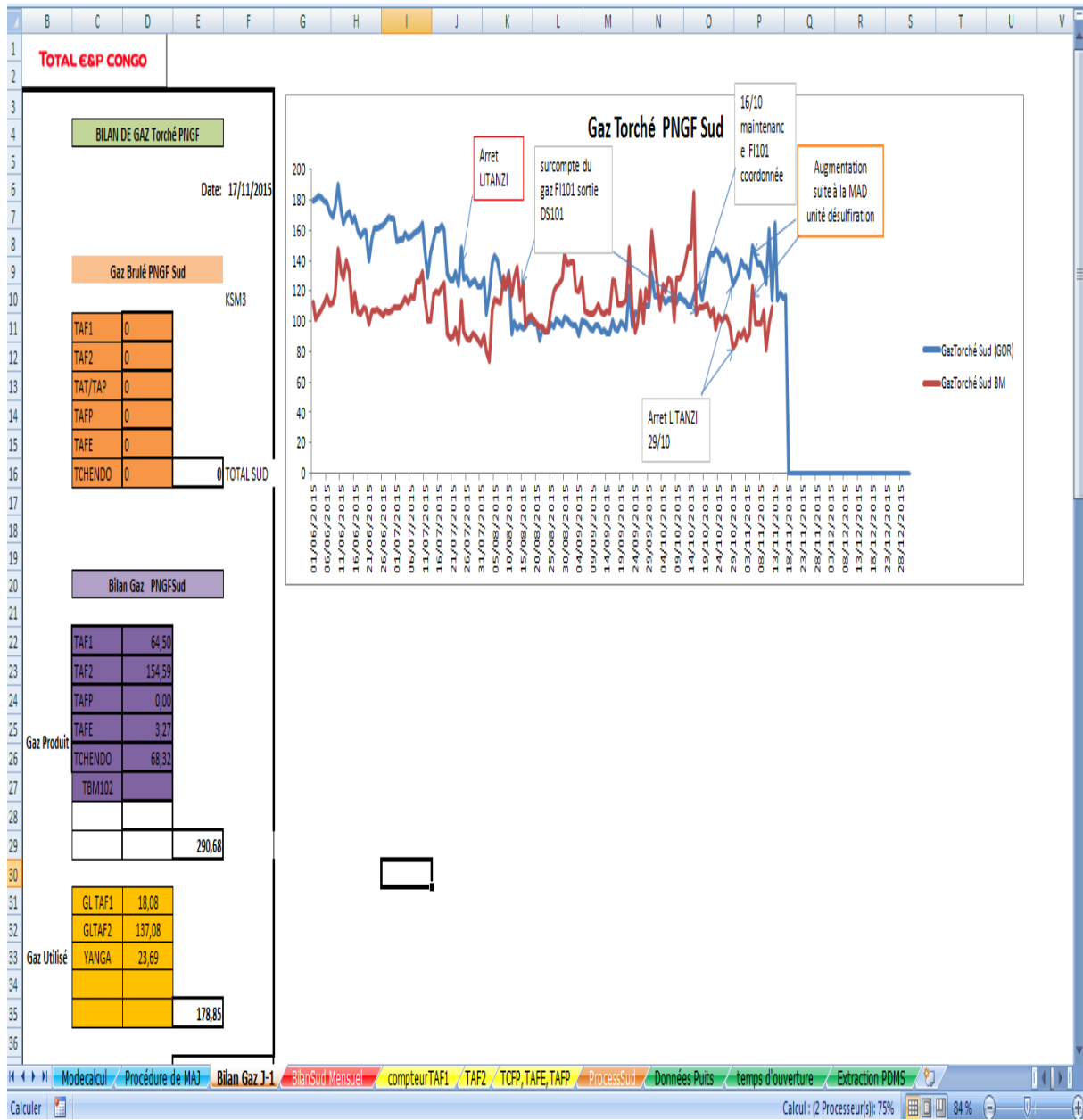
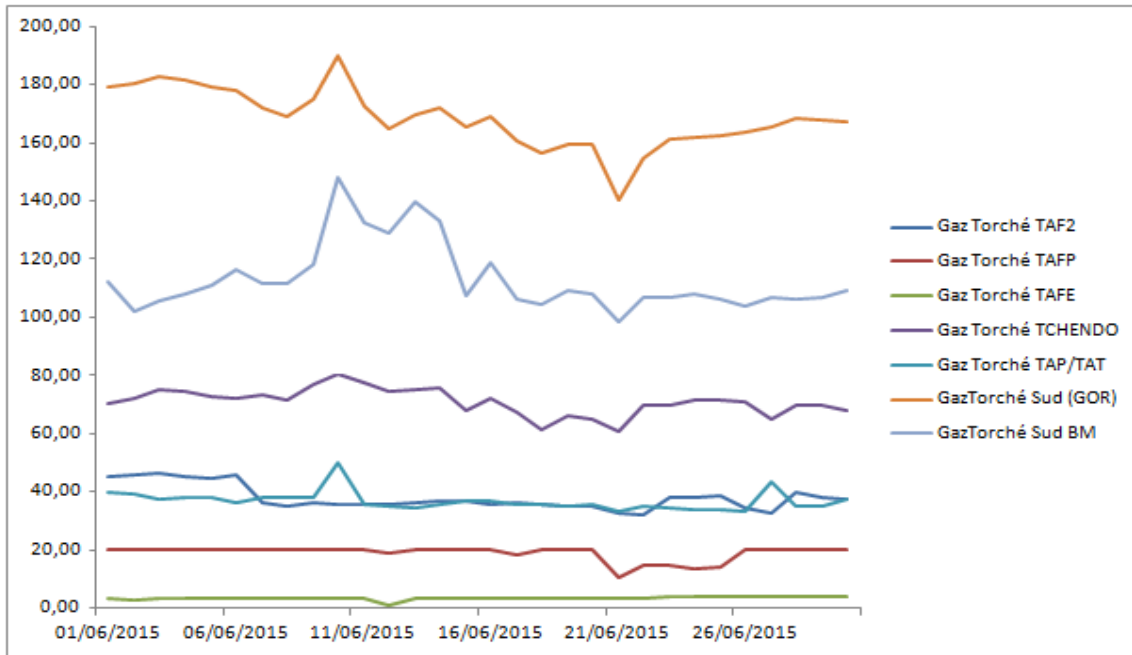


Figure 14: Onglet de suivi gaz torché Global méthode2.1Vs somme plateforme





## VIII CONCLUSIONS

Ce travail a permis de :

- Étudier différentes méthodes de calcul du torchage par plateforme et au périmètre du Sud
- Définir la méthode correcte à utiliser pour chaque plateforme et pour le Sud
- Mettre en place un outil de suivi du torchage avec différentes fonctionnalités
  - o Consolidation de la méthode de calcul principal par une méthode de calcul secondaire
  - o Vérification de la dérive éventuelle des compteurs impliqués dans les différentes méthodes
  - o Reporting quotidien et mensuel facilité
- Mettre en évidence l'importance des compteurs gaz dans la gestion du gaz : pour la bonne fiabilité des compteurs gaz, un plan de maintenance a été développé  
Et doit être suivi par la terre et le site afin de garantir un bon reporting

Pour la suite

- L'Outil Excel développé doit être utilisé et déployé au sein de la filiale sur tous les autres sites
- Développer le même type d'outil pour le voisin PNGF Nord à court terme.



## **IX ANNEXES**

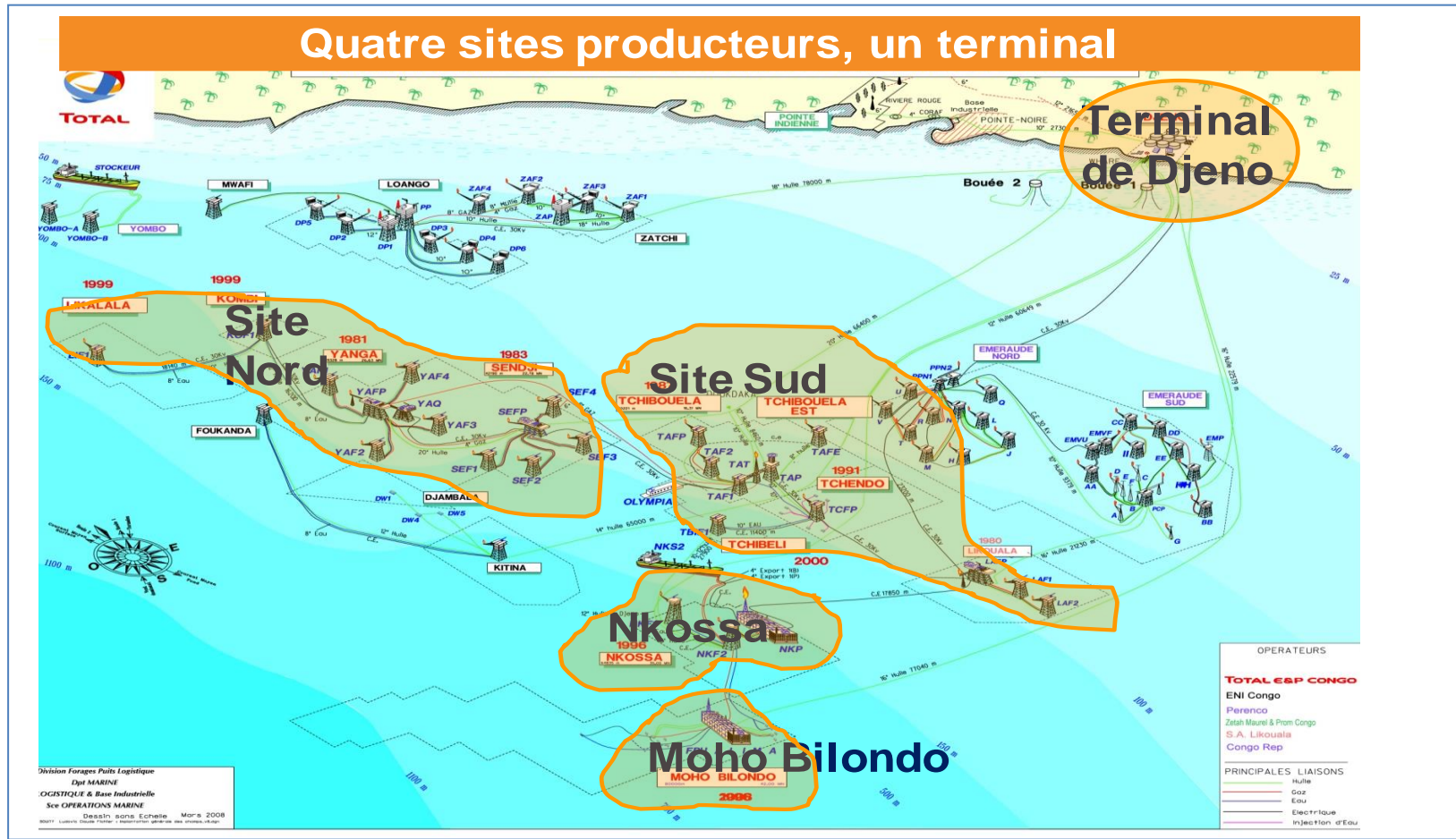


Figure 15: Schéma d'implantation des sites

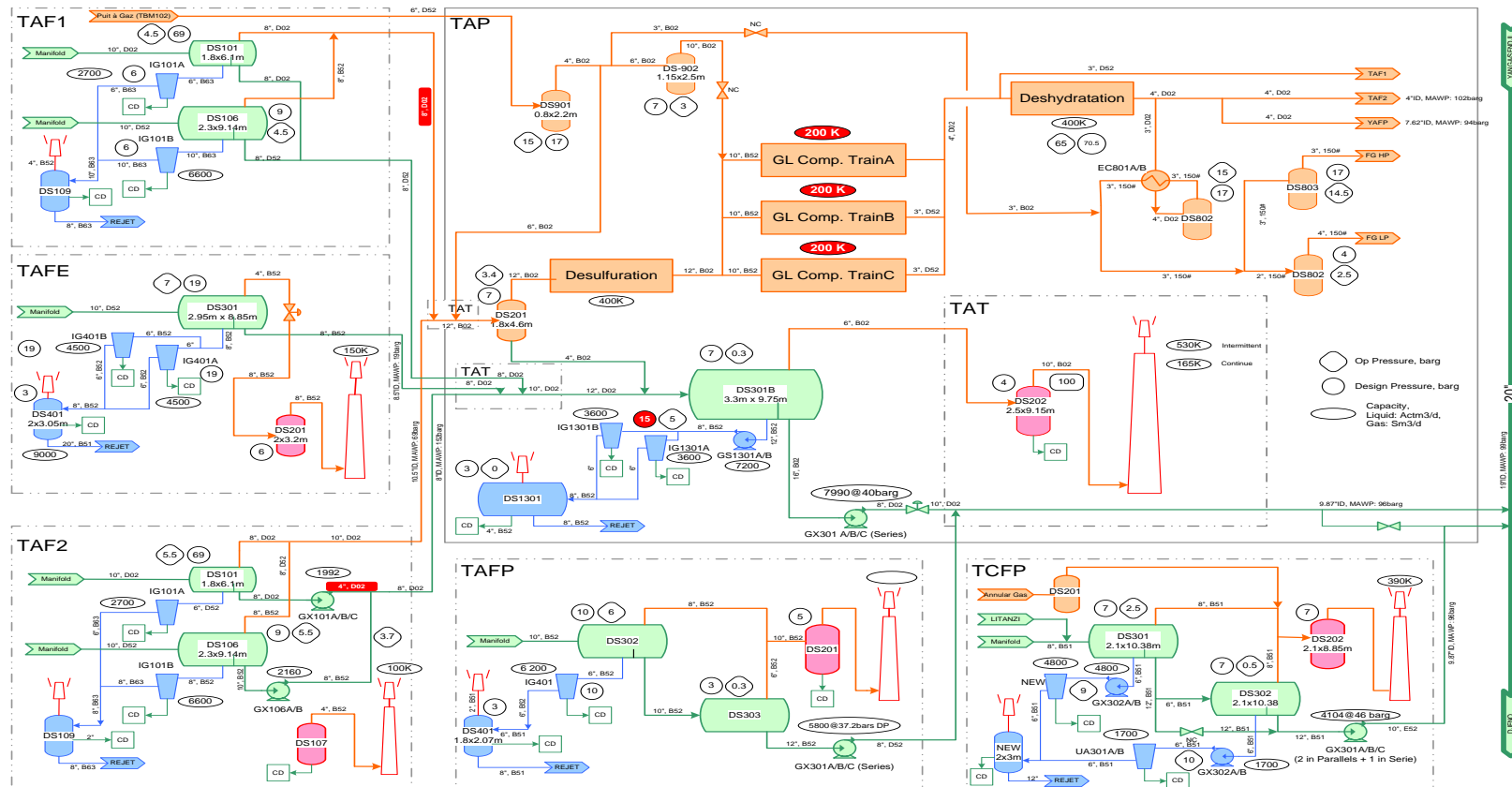


Figure 16: schéma de circulation du fluide

En orange : le gaz ; En vert : l'huile

En bleu : l'eau

# BILAN GAZ : débits instantanés

10/23/2015 4:12:01 PM

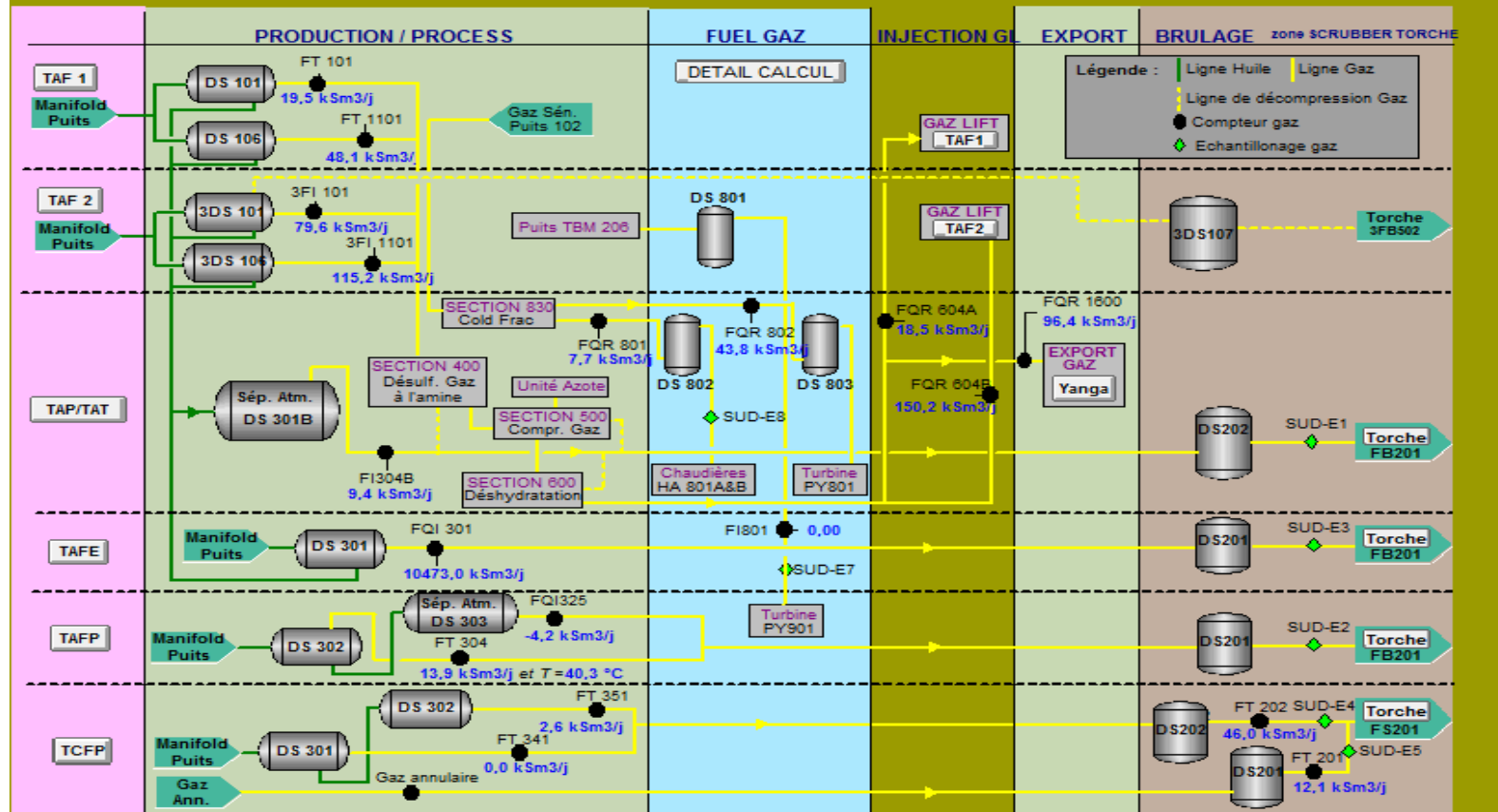
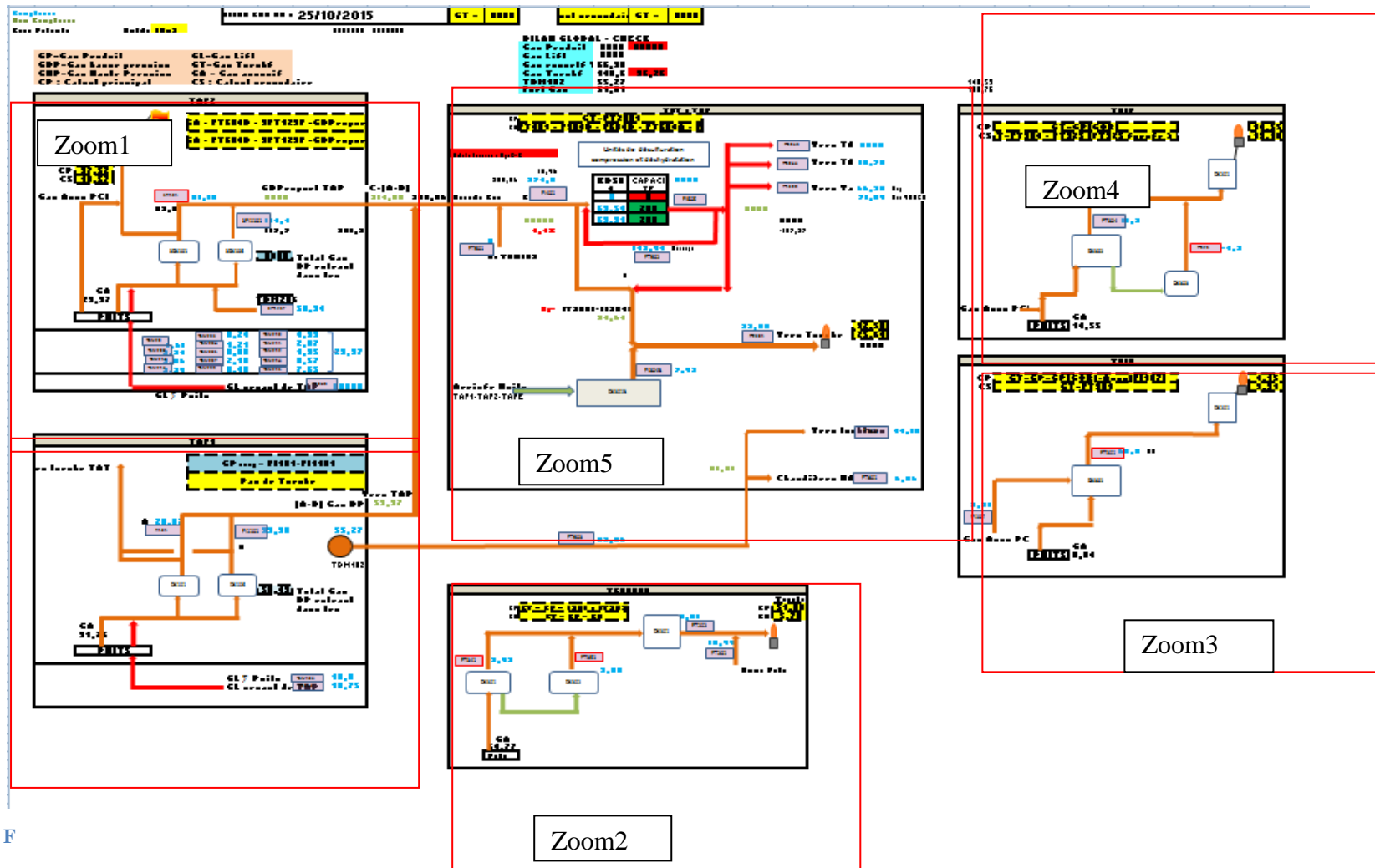


Figure 17: Réseau gaz PNGF Sud





F



Tableau 2: Liste des compteurs

| Plate forme | Système  | Repère     | modèle       | PI et SNCC<br>même<br>échelle  | Incertitude<br>lié au<br>compteur | Utilisation            |
|-------------|----------|------------|--------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| TAFE        | TBM107   | FI107      |              |                                |                                   |                        |
| TAFE        | DS-301   | 64C-FT-301 | Vortex       | 0 - 100 kSm <sup>3</sup> /j    |                                   | Gaz produit            |
| TAFP        | DS 302   | FT-304     | Diaphragme   | 0 - 73,5 kSm <sup>3</sup> ±2%  |                                   | Gaz produit            |
| TAFP        | DS 303   | FT-325     | Thermique    | 0 - 700 Sm <sup>3</sup> /h     |                                   | Gaz produit            |
| TCHENDO     | DS-301   | FT-341     | Diaphragme   | 0 - 219 kSm <sup>3</sup> , ±2% |                                   | Gaz produit            |
| TCHENDO     | DS-302   | FT-351     | Diaphragme   | 0 - 31,8 kSm <sup>3</sup> ±2%  |                                   | Gaz produit            |
| TCHENDO     | TCDM 101 | FT-201     | Diaphragme   | 0 - 24 kSm <sup>3</sup> /j ±2% |                                   | Gaz produit            |
| TCHENDO     | TCDM 102 | FT-202     | Diaphragme   | 0 - 20,3 kSm <sup>3</sup> ±2%  |                                   | Gaz produit            |
| TAF2        | 3DS-101  | 3FT-101    | Diaphragme   | - 319,7 kSm <sup>3</sup> ±2%   |                                   | Gaz produit            |
| TAF2        | 3DS-106  | 3FT-1101   | Diaphragme   | 0 - 319,7 kSm <sup>3</sup> ±2% |                                   | Gaz produit            |
| TAF2        | TBM206   | 3FT123F    | Vortex       | 0 - 238,7 kSm <sup>3</sup> /j  |                                   | Gaz produit            |
| TAP         | PY801    | FQI 802    |              |                                |                                   |                        |
| TAP         | HA801A/B | FI801      |              |                                |                                   |                        |
| TAT         | GLTAF1   | FT 604 A   | Diaphragme   | 0 - 138,1 kSm <sup>3</sup> ±2% |                                   | Gaz Lift TAP vers TAF1 |
| TAT         | Yanga    | FT-1600    | Orifice comp | 0 - 125 kSm <sup>3</sup> /j    |                                   | Gaz Transféré          |
| TAT         | GLTAF2   | FT-604B    | Diaphragme   | 0 - 319,3 kSm <sup>3</sup> ±2% |                                   | Gaz Lift TAP vers TAF2 |
| TAT         | Torche   | FT-2001    | Thermique    | F.C.I.                         |                                   | Torche TAP             |

