

## EXEMPLE D'APPLICATION PROSIMPLUS

# DESACIDIFICATION DE GAZ DE SYNTHÈSE

PAR LE PROCÉDE RECTISOL

### INTERET DE L'EXEMPLE

Cet exemple traite d'un procédé de désacidification de gaz de synthèse par le procédé Rectisol. Le solvant utilisé est le méthanol. La désacidification se fait à travers un contacteur et la régénération du solvant nécessite différentes colonnes et flashes. L'objectif du procédé de cet exemple est d'épurer un gaz de synthèse en CO<sub>2</sub> et H<sub>2</sub>S pour assurer une pureté suffisante du CO<sub>2</sub> autorisant son stockage et une composition du flux de H<sub>2</sub>S permettant son traitement par une unité Claus. L'appoint de méthanol est automatiquement calculé à l'aide de modules simples. Cet exemple est basé sur l'ouvrage [KOH97] qui décrit les principaux éléments de ce procédé.

<b>DIFFUSION</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Libre Internet</b>	<input type="checkbox"/> <b>Réservée clients</b>	<input type="checkbox"/> <b>Restreinte</b>	<input type="checkbox"/> <b>Confidentielle</b>
------------------	---	--	--	--

<b>FICHIER PROSIMPLUS CORRESPONDANT</b>	<i>PSPS_EX_FR-Procédé-Rectisol.pmp3</i>
---	---

*Il est rappelé au lecteur que ce cas d'utilisation est un exemple et ne doit pas être utilisé à d'autres fins. Bien que cet exemple soit basé sur un cas réel il ne doit pas être considéré comme un modèle de ce type de procédé et les données utilisées ne sont pas toujours les plus exactes disponibles. Fives ProSim ne pourra en aucun cas être tenu pour responsable de l'application qui pourra être faite des calculs basés sur cet exemple.*

### Energy

#### Fives ProSim

Siège social : Immeuble Stratège A - 51 rue Ampère - 31670 Labège - FRANCE

Tél. : +33 (0)5 62 88 24 30

S.A.S. au capital de 147 800 € - 350 476 487 R.C.S. Toulouse - Siret 350 476 487 00037 - APE 5829C - N° TVA FR 10 350 476 487

[www.fivesgroup.com](http://www.fivesgroup.com) / [www.fives-prosim.com](http://www.fives-prosim.com)

# TABLE DES MATIÈRES

<b>1.</b>	<b>MODELISATION DU PROCEDE .....</b>	<b>3</b>
1.1.	Présentation du procédé .....	3
1.2.	Schéma de simulation .....	4
1.3.	Constituants.....	5
1.4.	Modèle thermodynamique .....	5
1.5.	Conditions opératoires.....	6
1.5.1.	Alimentations du procédé .....	6
1.5.2.	Absorption des gaz acides.....	6
1.5.3.	Récupération du CO et de l'H <sub>2</sub> .....	7
1.5.4.	Récupération du CO <sub>2</sub> .....	8
1.5.5.	Régénération du méthanol (solvant) .....	10
1.6.	Initialisations .....	12
1.7.	« Trucs et astuces » .....	12
<b>2.</b>	<b>RESULTATS .....</b>	<b>13</b>
2.1.	Bilans matière et énergie.....	13
2.2.	Performance du procédé.....	15
2.3.	Profils dans les colonnes.....	16
2.3.1.	Absorbeur C101.....	16
2.3.2.	Colonne C301 .....	17
2.3.3.	Colonne C302.....	18
2.3.4.	Colonne C401 .....	19
<b>3.</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>20</b>

# 1. MODELISATION DU PROCEDE

## 1.1. Présentation du procédé

Le procédé Rectisol utilise du méthanol comme solvant. Son application principale est la purification de gaz de synthèse venant de la gazéification d'huile lourde ou de charbon plutôt que le traitement de gaz naturels. Le procédé Rectisol peut éliminer sélectivement les gaz acides. Des puretés extrêmement faibles en composés soufrés peuvent être atteintes (moins de 0,1 ppmv). Ce procédé est très flexible et de nombreux schémas sont possibles en fonction de l'objectif voulu.

La description du procédé est basée sur le schéma de simulation du paragraphe 1.2. Ce procédé peut être découpé en quatre étapes :

1. Epuration du gaz de synthèse par absorption du CO<sub>2</sub> et de l'H<sub>2</sub>S,
2. Récupération du CO et de l'H<sub>2</sub> du flux de méthanol,
3. Récupération du CO<sub>2</sub> purifié du flux de méthanol,
4. Régénération du méthanol.

Le gaz de synthèse à traiter est alimenté via le courant 101. Un recyclage des gaz de queue de l'unité Claus (courant 102) est également traité par le procédé. Après compression et refroidissement, ces flux alimentent en pied l'absorbeur C101. Le méthanol régénéré est introduit en tête de ce même absorbeur (courant 508). Le gaz de synthèse sort en tête de l'absorbeur C101 (courant 109) et après réchauffement et détente, il quitte le procédé. Deux flux de méthanol sont soutirés de l'absorbeur C101 : un en pied (courant 107) et un latéralement (courant 108). L'absorbeur C101 comprend également un refroidisseur latéral permettant d'éliminer la chaleur d'absorption du CO<sub>2</sub> et de l'H<sub>2</sub>S dans le solvant (méthanol).

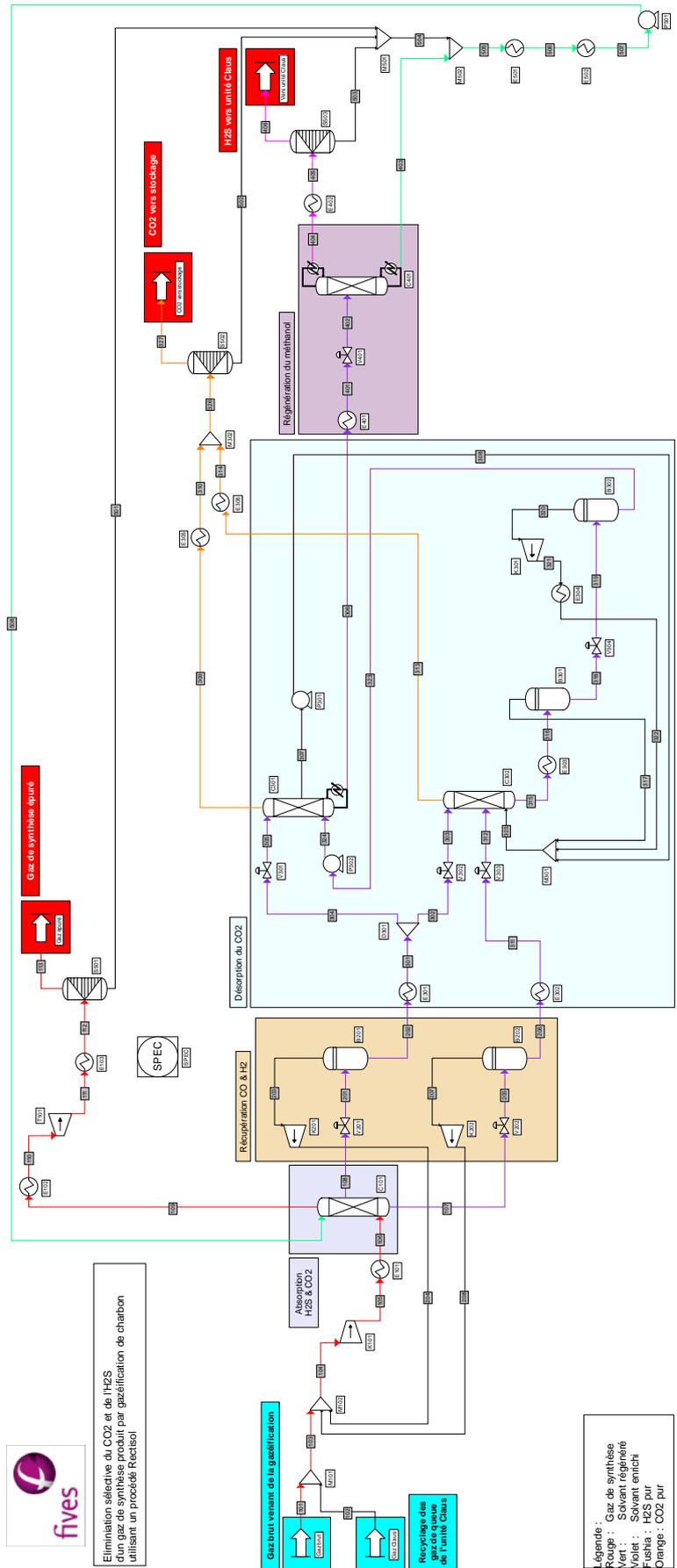
Les flux de méthanol sortant de l'absorbeur C101 (courants 107 et 108) sont détendus (vannes V201 et V202) afin de récupérer le CO et l'H<sub>2</sub> qu'ils contiennent. Les courants gazeux sortant des ballons de détente B201 et B202 (courants 203 et 207) sont comprimés et recyclés en entrée du procédé (mélangeur M102).

Les flux liquide venant des ballons de détente B201 et B202 (courants 202 et 206) sont détendus (vannes V301, V302 et V303) pour alimenter la colonne à basse pression C301 et la colonne à haute pression C302. L'objectif de ces deux colonnes est de désorber et purifier le CO<sub>2</sub> contenu dans le méthanol. Les courants vapeurs sortant en tête de ces deux colonnes (courant 309 et 313) constituent le flux de CO<sub>2</sub> purifié envoyé en stockage. La sortie liquide de pied de la colonne C302 (courant 315) passe à travers deux flashes successifs (B301 et B302) pour alimenter en pied la colonne C301 (courant 324). Les phases gaz de ces deux flashes (courant 317 et 320) ainsi qu'un soutirage latéral de la colonne C301 (courant 307) alimentent en pied la colonne C302 (courant 325).

Le pied de la colonne C301 contenant le méthanol (courant 306) est détendu à pression atmosphérique (vanne V401) avant d'alimenter la colonne à distiller à condenseur partiel C401. Le méthanol régénéré est le résidu liquide (courant 403). Après refroidissement et mise en pression, ce méthanol régénéré alimente l'absorbeur C101 (courant 508). Le distillat vapeur (courant 404) est un flux de CO<sub>2</sub> et d'H<sub>2</sub>S envoyé en entrée d'une unité Claus.

L'appoint de méthanol nécessaire au procédé est le courant 504.

## 1.2. Schéma de simulation



### 1.3. Constituants

Les constituants pris en compte dans la simulation ainsi que leurs formules chimiques et leurs numéros CAS sont présentés dans le tableau ci-après. Les propriétés de corps purs sont extraites de la base de données standard des logiciels ProSim [ROW11].

Constituant	Formule chimique	Numéro CAS
Methanol (solvant)	CH <sub>4</sub> O	67-56-1
Carbon dioxide	CO <sub>2</sub>	124-38-9
Hydrogen sulfide	H <sub>2</sub> S	7783-06-4
Carbon monoxide	CO	630-08-0
Nitrogen	N <sub>2</sub>	7727-37-9
Hydrogen	H <sub>2</sub>	1333-74-0

### 1.4. Modèle thermodynamique

Compte tenu des niveaux de température et de pression considérés dans ce procédé et de la présence de constituants polaires (notamment le solvant), un modèle combiné, le modèle PSRK [HOL91], [GME95], [CHE02] est utilisé. Ce modèle est un modèle prédictif ne nécessitant pas d'action de la part de l'utilisateur si les décompositions en groupements fonctionnels des molécules sont renseignées et si les paramètres d'interaction entre groupements sont disponibles.

## 1.5. Conditions opératoires

### 1.5.1. Alimentations du procédé

	Gaz de synthèse brut	Gaz de queue de l'unité Claus
Température (°C)	30	30
Pression (bar)	35	35
Débit total (t/h)	396,612	45,108
<b>Fraction molaire</b>		
Methanol (solvant)	0	0
Carbon dioxide	0,280	0,968849
Hydrogen sulfide	0,013	0,002408
Carbon monoxide	0,234	0,015236
Nitrogen	0,004	0,001796
Hydrogen	0,469	0,011711

### 1.5.2. Absorption des gaz acides

- ✓ Absorbeur C101

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Type de colonne	Absorbeur
Nombre d'étages théoriques	18
Soutirage liquide au plateau 8 (t/h)	500,796
Pression de tête (bar)	60
Pertes thermiques au plateau 4 (MW) (valeur initiale)	0,73

Objectifs / Contraintes :

Spécification	Valeur
Température au plateau 4 (°C)	-25,15
Variable d'action	Valeur
Refroidissement intermédiaire au plateau 4	

- ✓ Echangeurs

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Type d'échangeur	Consignateur de température
Température de sortie (°C)	
E101	-15
E102	20
E103	20

✓ Compresseur K101

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Efficacité isentropique	0,82
Efficacité mécanique	0,92
Pression de refoulement (bar)	60

✓ Turbine T101

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Efficacité isentropique	0,88
Pression de décharge (bar)	30

✓ Mélangeurs M101 et M102

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Type de mélangeur	Autre mélangeur
Pression de sortie	La plus faible des alimentations

✓ Séparateur S501

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Type de séparateur	Séparateur de constituants
Taux récupération en tête	
Méthanol (solvant)	0
Autres constituants	1

### 1.5.3. Récupération du CO et de l'H<sub>2</sub>

✓ Vannes V201 et V202

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Type de vanne	Vanne de détente
Pression (bar)	23

✓ Séparateurs B101 et B102

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Type de séparateur	Séparateur diphasique L-V
Type de flash	Flash à pression et quantité de chaleur échangée données
Quantité de chaleur échangée	Adiabatique
Pression	La plus faible des alimentations

- ✓ Compresseur K201 et K202

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Pression de refoulement (bar)	35
Efficacité isentropique	
K201	0,51
K202	0,62
Efficacité mécanique	0,92

#### 1.5.4. Récupération du CO<sub>2</sub>

- ✓ Colonne C301

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Type de colonne	Absorbeur rebouilleur
Nombre d'étages théoriques	15
Alimentation intermédiaire	Plateau 14
Soutirage liquide au plateau 4 (kmol/h)	1 080
Débit vapeur en tête de colonne (t/h)	17,388
Pression de tête (bar)	2,7

- ✓ Colonne C302

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Type de colonne	Absorbeur
Nombre d'étages théoriques	20
Alimentation intermédiaire	Plateau 19
Pression de tête (bar)	6

- ✓ Vannes

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Type de vanne	Vanne de détente
Pression (bar)	
V301	2,7
V302	6
V303	6
V304	2,3

✓ Echangeurs

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Type d'échangeur	Consignateur de température
Température de sortie (°C)	
E301	-43
E302	10
E303	-17
E304	20
E305	20
E306	20

✓ Séparateurs B301 et B302

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Type de séparateur	Séparateur diphasique L-V
Type de flash	Flash à pression et quantité de chaleur échangée données
Quantité de chaleur échangée	Adiabatique
Pression	La plus faible des alimentations

✓ Compresseur K301

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Efficacité isentropique	0,84
Efficacité mécanique	0,92
Pression de refoulement (bar)	6

✓ Pompes P301 et P302

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Type de pompe	Pompe centrifuge
Efficacité isentropique	0,78
Efficacité mécanique	0,92
Pression de refoulement (bar)	
P301	6
P302	2,7

✓ Diviseur D101

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Type de diviseur	Diviseur de courants
Taux de partage du courant 302	0,90

- ✓ Mélangeurs M301 et M302

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Type de mélangeur	Autre mélangeur
Pression de sortie	La plus faible des alimentations

- ✓ Séparateur S502

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Type de séparateur	Séparateur de constituants
Taux récupération en tête	
Méthanol (solvant)	0
Autres constituants	1

### 1.5.5. Régénération du méthanol (solvant)

- ✓ Colonne C401

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Type de colonne	Colonne à distiller avec condenseur partiel
Nombre d'étages théoriques	10
Alimentation intermédiaire	Plateau 5
Débit de distillat vapeur (kmol/h) (valeur initiale)	1 282
Débit de reflux (kmol/h)	5,04
Pression de tête (bar)	1,2

Objectifs / Contraintes :

Spécification	Valeur
Pureté en méthanol au distillat vapeur (molaire)	0,002
Variable d'action	Valeur
Débit de distillat vapeur	

- ✓ Vanne V401

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Type de vanne	Vanne de détente
Pression (bar)	1,2

✓ Echangeurs

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Type d'échangeur	Consignateur de température
Température de sortie (°C)	
E401	-42
E402	20
E501	0
E502	-50

✓ Pompe P501

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Type de pompe	Pompe centrifuge
Efficacité isentropique	0,78
Efficacité mécanique	0,92
Pression de refoulement (bar)	60
Etat physique liquide imposé	

✓ Mélangeurs M501 et M502

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Type de mélangeur	Autre mélangeur
Pression de sortie	La plus faible des alimentations

✓ Séparateur S503

Paramètres de fonctionnement	Valeur
Type de séparateur	Séparateur de constituants
Taux récupération en tête	
Méthanol (solvant)	0
Autres constituants	1

## 1.6. Initialisations

Le débit et la pureté du méthanol circulant dans la boucle sont initialisés dans le courant de solvant régénéré entrant dans l'absorbeur C101 (courant 508). Le débit et la pureté ont été choisis afin d'obtenir moins de 2,5% molaire de CO<sub>2</sub> dans le gaz traité.

Les recyclages des phases gaz des flashes dans les colonnes en amont induisent la nécessité d'initialiser deux courants supplémentaires : les alimentations gaz de pied des absorbeurs C101 (courant 106) et C302 (courant 325).

	<b>Solvant régénéré (courant 508) Initialisation</b>	<b>Alimentation gaz de pied de C101 (courant 106) Initialisation</b>	<b>Alimentation gaz de pied de C302 (courant 325) Initialisation</b>
<b>Température (°C)</b>	-50	-20	-21
<b>Pression (bar)</b>	60	60	6
<b>Débit total (t/h)</b>	750	469	146
<b>Fraction molaire</b>			
<b>Methanol (solvant)</b>	1	0	0,25
<b>Carbon dioxide</b>	0	0,33	0,72
<b>Hydrogen sulfide</b>	0	0,01	0,03
<b>Carbon monoxide</b>	0	0,22	0
<b>Nitrogen</b>	0	0	0
<b>Hydrogen</b>	0	0,44	0

## 1.7. « Trucs et astuces »

Les séparateurs de constituants S501, S502 et S503 servent à collecter le méthanol perdu dans le gaz de synthèse traité (courant 109), le CO<sub>2</sub> envoyé au stockage (courant 326) et le gaz envoyé à l'unité Claus (courant 405). Cette quantité de méthanol constitue l'appoint de solvant nécessaire. Afin de satisfaire le bilan matière, elle est recyclée dans le procédé via le courant 504.

Le méthanol régénéré (courant 508) est quasiment pur. Ce courant étant également un courant coupé des difficultés de convergence peuvent survenir. Pour les éviter les deux points suivants sont mis en place :

- ✓ Etat liquide imposé au niveau de la pompe P501,
- ✓ Ajout d'un module « Gestion des contraintes et des recyclages » sur le schéma de simulation afin de choisir les « enthalpies » et non les « températures » comme « variables itératives des courants contrôlés ».

## 2. RESULTATS

### 2.1. Bilans matière et énergie

Ce document ne présente que les informations sur les courants les plus pertinents. ProSimPlus fournit cependant des résultats complets sur l'ensemble des courants et des opérations unitaires du procédé.

Courants		101	102	106	107	108	109	202
Débit total	t/h	396.61	45.108	468.82	566.73	500.8	150.88	488.79
Débit total	Nm3/h	4.3624E005	23392	4.7795E005	3.6682E005	3.263E005	3.0918E005	3.1809E005
Fractions massiques								
METHANOL		0	0	7.9881E-005	0.68586	0.72066	0.00015526	0.73833
CARBON DIOXIDE		0.60472	0.98652	0.65515	0.29331	0.27424	0.023713	0.26027
HYDROGEN SULFIDE		0.021742	0.0018988	0.019041	0.015716	3.9587E-005	4.4751E-008	3.9609E-005
CARBON MONOXIDE		0.32165	0.0098739	0.28088	0.004697	0.0046461	0.8397	0.0012863
NITROGEN		0.0054989	0.0011641	0.004863	5.4933E-005	5.4853E-005	0.014722	1.1991E-005
HYDROGEN		0.046396	0.00054621	0.039985	0.00035628	0.00035975	0.12171	6.1987E-005
Fractions molaires								
METHANOL		0	0	5.4811E-005	0.74124	0.77369	5.3002E-005	0.79362
CARBON DIOXIDE		0.28	0.96885	0.32729	0.2308	0.21436	0.0058937	0.20368
HYDROGEN SULFIDE		0.013	0.002408	0.012283	0.015969	3.9958E-005	1.4362E-008	4.0028E-005
CARBON MONOXIDE		0.234	0.015236	0.22047	0.0058069	0.005706	0.3279	0.0015816
NITROGEN		0.004	0.001796	0.0038166	6.7906E-005	6.7358E-005	0.0057483	1.4742E-005
HYDROGEN		0.469	0.011711	0.43609	0.0061202	0.0061388	0.6604	0.0010591
Etat physique		Vapeur	Vapeur	Vapeur	Liquide	Liquide	Vapeur	Liquide
Température	°C	30	30	-15	-6.7713	-5.9533	-45.5	-6.577
Pression	bar	35	35	60	60	60	60	23
Flux enthalpique	kW	109.49	-389.02	-11556	-1.5554E005	-1.4143E005	-8370.8	-1.4126E005
Fraction molaire vapeur		1	1	1	0	0	1	0

Courants		203	206	207	303	305	306	307
Débit total	t/h	12.011	551.64	15.087	439.91	48.879	803.51	36.655
Débit total	Nm <sup>3</sup> /h	8210.5	3.5671E005	10103	2.8628E005	31809	5.5308E005	24207
Fractions massiques								
METHANOL		0.0014714	0.70458	0.001311	0.73833	0.73833	0.93278	0.78881
CARBON DIOXIDE		0.84283	0.27834	0.84084	0.26027	0.26027	0.056393	0.20403
HYDROGEN SULFIDE		3.8721E-005	0.015752	0.0144	3.9609E-005	3.9609E-005	0.010823	0.007165
CARBON MONOXIDE		0.14138	0.0012552	0.13054	0.0012863	0.0012863	0	0
NITROGEN		0.0017992	1.1476E-005	0.0016439	1.1991E-005	1.1991E-005	0	0
HYDROGEN		0.012477	5.7895E-005	0.011266	6.1987E-005	6.1987E-005	0	0
Fractions molaires								
METHANOL		0.0015056	0.7622	0.0013694	0.79362	0.79362	0.94793	0.83552
CARBON DIOXIDE		0.62792	0.21922	0.63947	0.20368	0.20368	0.041725	0.15734
HYDROGEN SULFIDE		3.7251E-005	0.016021	0.014142	4.0028E-005	4.0028E-005	0.010341	0.0071353
CARBON MONOXIDE		0.16549	0.0015533	0.15599	0.0015816	0.0015816	0	0
NITROGEN		0.0021058	1.42E-005	0.0019641	1.4742E-005	1.4742E-005	0	0
HYDROGEN		0.20294	0.00099548	0.18706	0.0010591	0.0010591	0	0
Etat physique		Vapeur	Liquide	Vapeur	Liq./Vap.	Liq./Vap.	Liquide	Liquide
Température	°C	-6.577	-7.7574	-7.7574	-43.28	-51.913	-14.488	-50.543
Pression	bar	23	23	23	6	2.7	2.7	2.7
Flux enthalpique	kW	-169.87	-1.5532E005	-220.45	-1.3807E005	-15341	-2.7912E005	-12242
Fraction molaire vapeur		1	0	1	0.0080516	0.055559	0	0

Courants		309	312	313	315	317	318	322
Débit total	t/h	17.388	551.64	219.53	919.86	40.819	879.04	70.373
Débit total	Nm <sup>3</sup> /h	8907.4	3.5671E005	1.1282E005	6.1157E005	20945	5.9063E005	36243
Fractions massiques								
METHANOL		0.00015711	0.70458	0.00028295	0.8072	0.00156	0.84461	0.0017194
CARBON DIOXIDE		0.99575	0.27834	0.99363	0.17923	0.97477	0.14229	0.96192
HYDROGEN SULFIDE		0.00026589	0.015752	3.666E-005	0.013574	0.023665	0.013105	0.036359
CARBON MONOXIDE		0.0036158	0.0012552	0.0057315	2.018E-007	4.2897E-006	1.1975E-008	1.4792E-007
NITROGEN		3.3706E-005	1.1476E-005	5.2864E-005	1.0956E-009	2.3581E-008	5.1472E-011	6.3712E-010
HYDROGEN		0.00017425	5.7895E-005	0.00026969	2.4757E-009	5.3984E-008	8.3901E-011	1.0415E-009
Fractions molaires								
METHANOL		0.00021454	0.7622	0.00038515	0.84928	0.0021268	0.87932	0.0023354
CARBON DIOXIDE		0.98996	0.21922	0.98473	0.13729	0.96753	0.10785	0.95124
HYDROGEN SULFIDE		0.00034135	0.016021	4.6916E-005	0.013427	0.030333	0.012828	0.046429
CARBON MONOXIDE		0.0056481	0.0015533	0.0089247	2.4288E-007	6.6899E-006	1.4262E-008	2.2982E-007
NITROGEN		5.2645E-005	1.42E-005	8.2307E-005	1.3185E-009	3.6772E-008	6.1294E-011	9.8981E-010
HYDROGEN		0.003782	0.00099548	0.005835	4.1403E-008	1.1698E-006	1.3884E-009	2.2486E-008
Etat physique		Vapeur	Liq./Vap.	Vapeur	Liquide	Vapeur	Liquide	Vapeur
Température	°C	-51.269	-11.313	-37.227	-24.372	-17	-17	20
Pression	bar	2.7	6	6	6	6	6	6
Flux enthalpique	kW	-314.82	-1.4778E005	-3585.7	-2.9518E005	-475.88	-2.8632E005	-198.17
Fraction molaire vapeur		1	0.15195	1	0	1	0	1

Courants		324	325	403	404	504	508
Débit total	t/h	808.67	147.85	749.42	54.091	0.17077	749.59
Débit total	Nm3/h	5.5439E005	81395	5.2423E005	28854	119.46	5.2435E005
Fractions massiques							
METHANOL		0.91796	0.19681	1	0.0015252	1	1
CARBON DIOXIDE		0.07096	0.77757	4.3345E-010	0.83771	0	4.3336E-010
HYDROGEN SULFIDE		0.011082	0.025616	1.038E-007	0.16077	0	1.0377E-007
CARBON MONOXIDE		1.4553E-010	1.2548E-006	0	0	0	0
NITROGEN		5.071E-013	6.8137E-009	0	0	0	0
HYDROGEN		5.6505E-013	1.54E-008	0	0	0	0
Fractions molaires							
METHANOL		0.93665	0.25007	1	0.002	1	1
CARBON DIOXIDE		0.052716	0.71933	3.1558E-010	0.79979	0	3.1551E-010
HYDROGEN SULFIDE		0.010631	0.0306	9.7587E-008	0.19821	0	9.7562E-008
CARBON MONOXIDE		1.6987E-010	1.8238E-006	0	0	0	0
NITROGEN		5.9184E-013	9.9026E-009	0	0	0	0
HYDROGEN		9.1643E-012	3.1103E-007	0	0	0	0
Etat physique		Liquide	Liq./Vap.	Liquide	Vapeur	Liquide	Liquide
Température	°C	-27.609	-22.548	68.759	-36.72	18.889	-48.453
Pression	bar	2.7	6	1.2	1.2	1.2	60
Flux enthalpique	kW	-2.854E005	-12910	-2.2442E005	-803.38	-57.998	-2.9055E005
Fraction molaire vapeur		0	0.70826	0	1	0	0

## 2.2. Performance du procédé

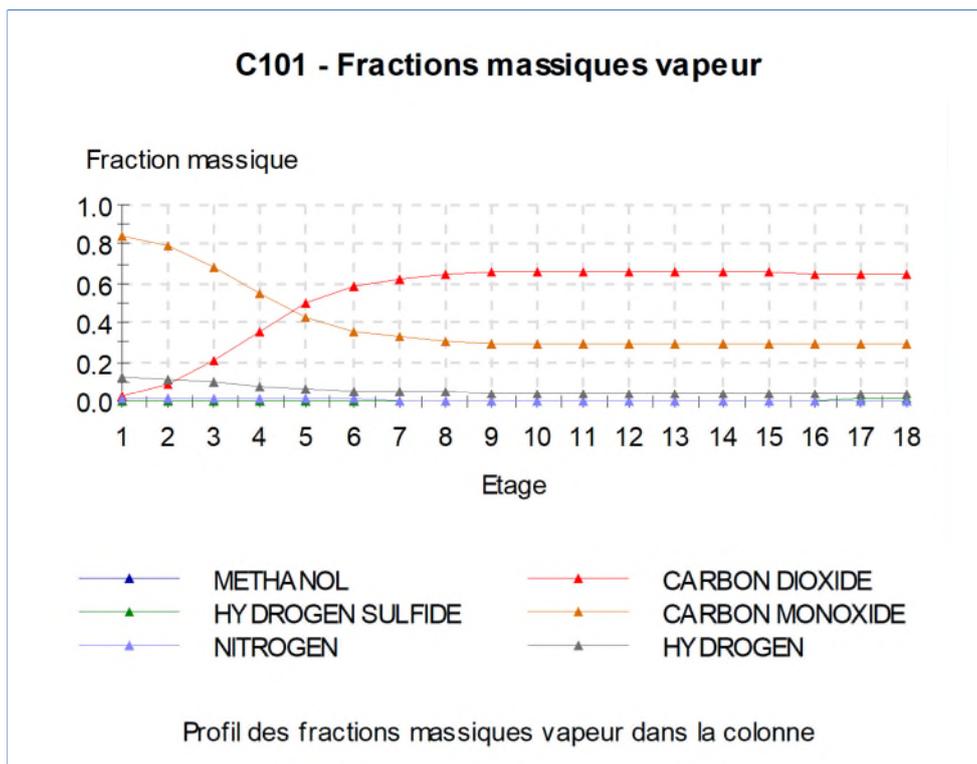
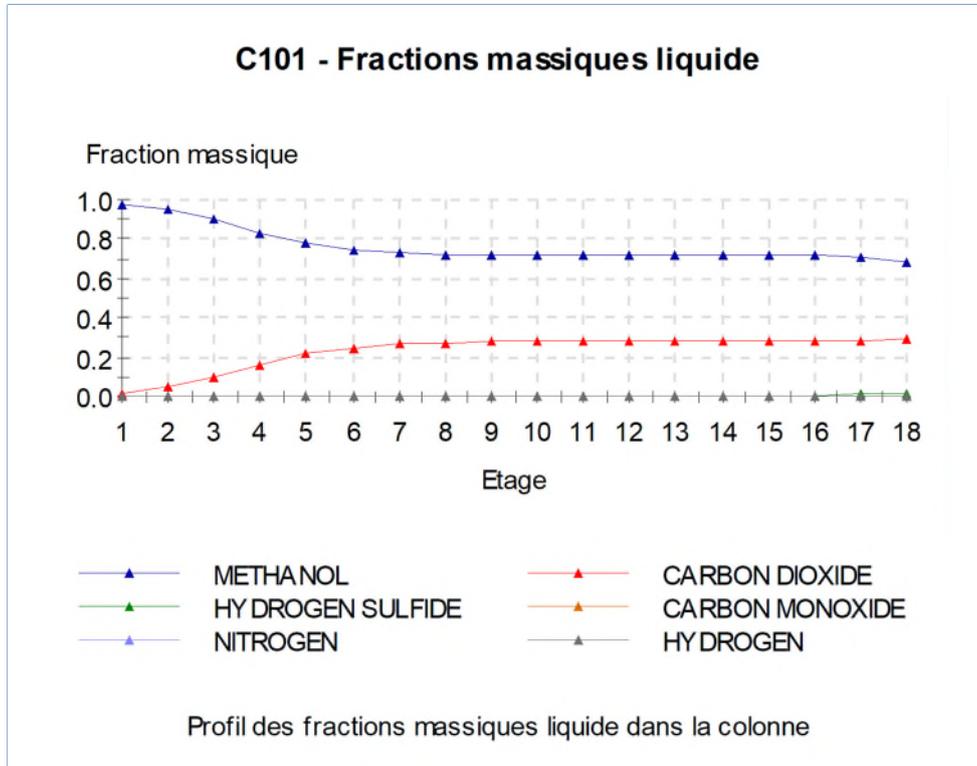
Le tableau suivant présente les teneurs en H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> et en H<sub>2</sub>S dans le gaz de synthèse brut, le gaz de synthèse traité, le CO<sub>2</sub> envoyé au stockage et l'H<sub>2</sub>S envoyé à l'unité Claus.

Constituant	Gaz de synthèse brut	Gaz de synthèse traité	CO <sub>2</sub> stocké	H <sub>2</sub> S vers unité Claus
H <sub>2</sub>	46,9% mol.	66,0% mol.	0,6% mol.	traces
H <sub>2</sub> S	1,3% mol.	traces	0,01% mol.	19,8% mol.
CO <sub>2</sub>	28,0% mol.	0,6% mol.	98,5% mol.	80,0% mol.

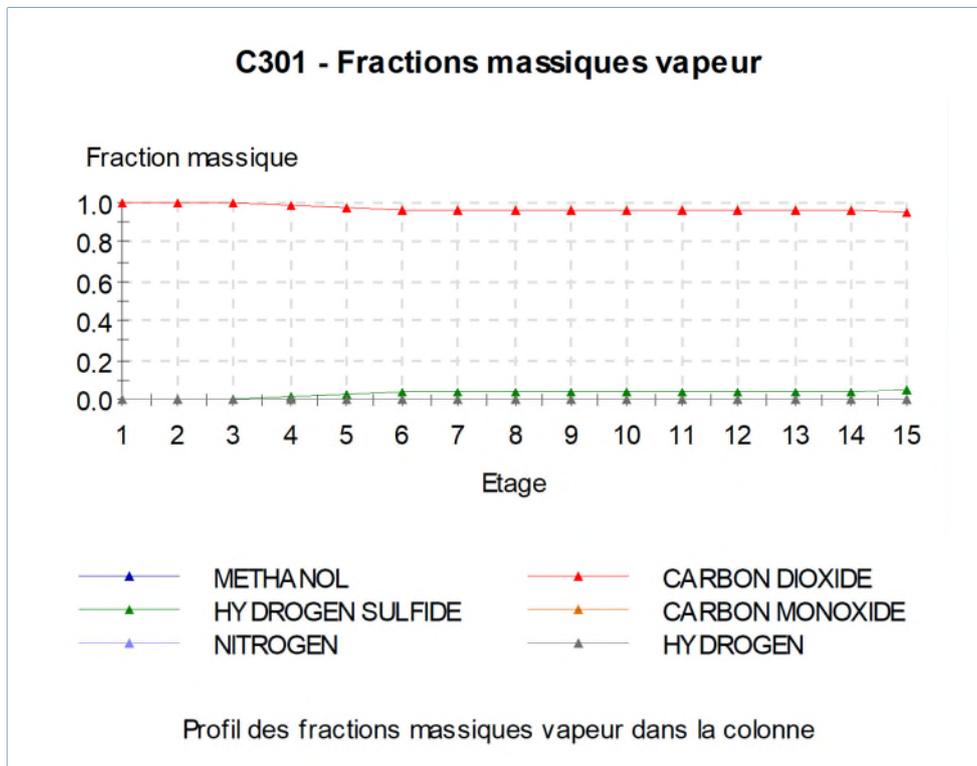
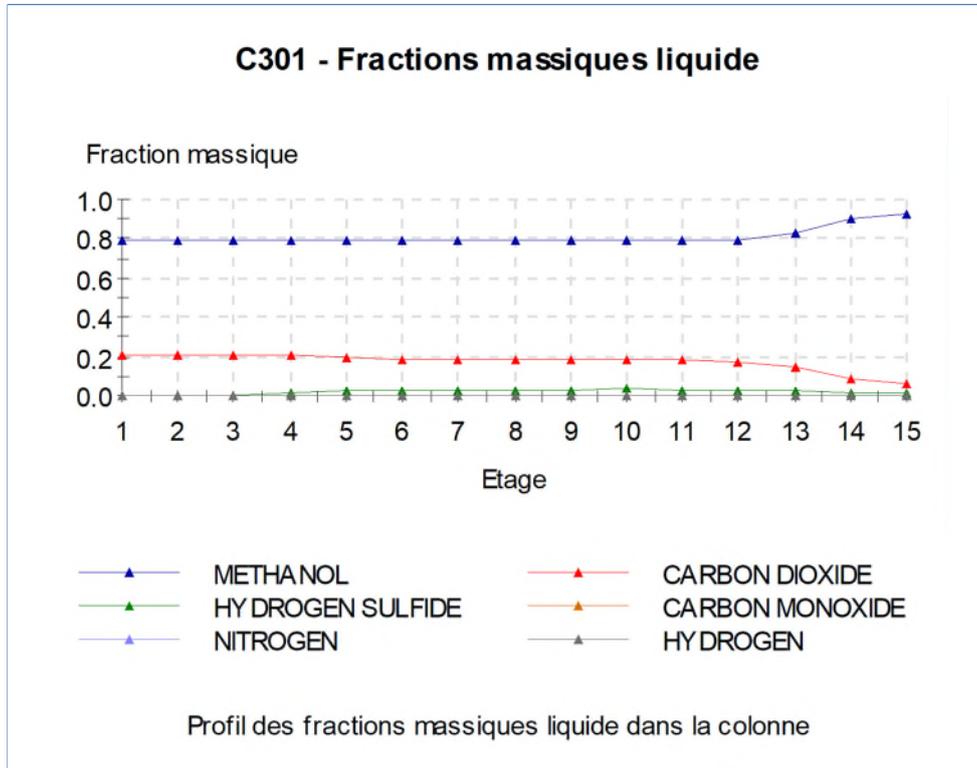
### 2.3. Profils dans les colonnes

Dans ProSimPlus, les étages des colonnes sont numérotés de haut en bas (le premier étage correspond au condenseur si présent et le dernier étage au bouilleur si présent).

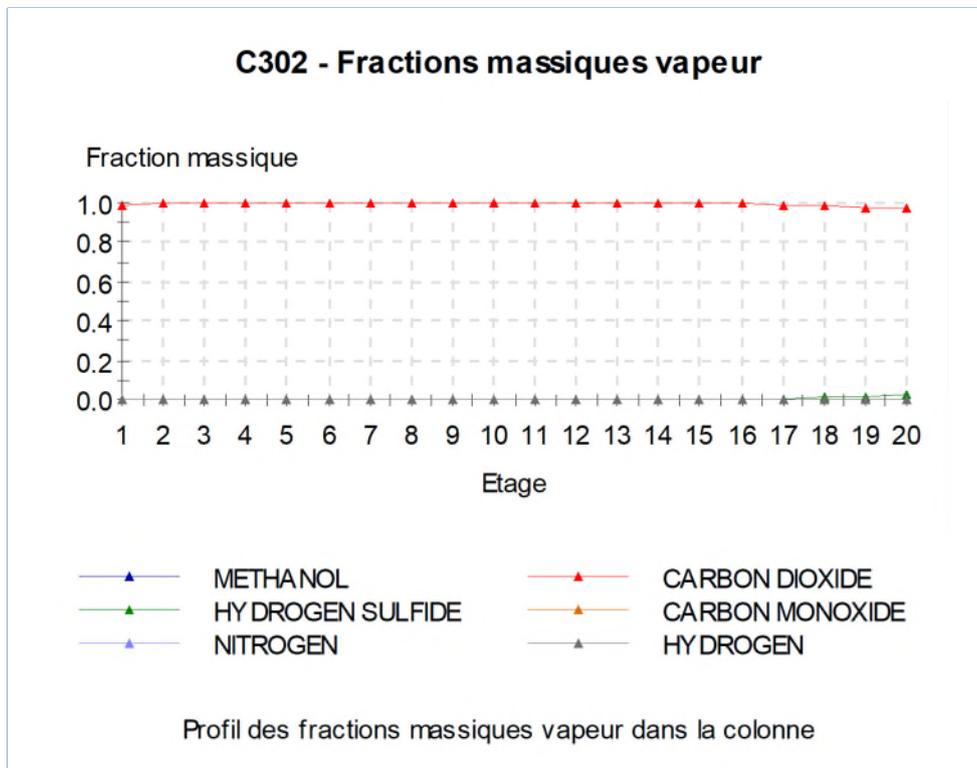
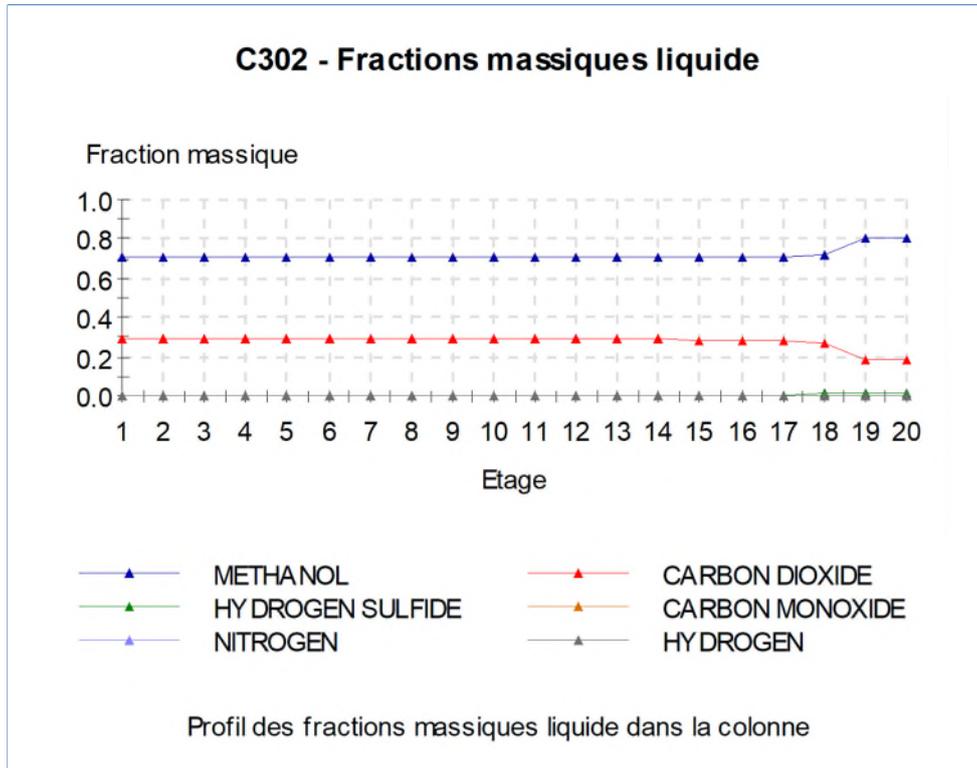
#### 2.3.1. Absorbeur C101



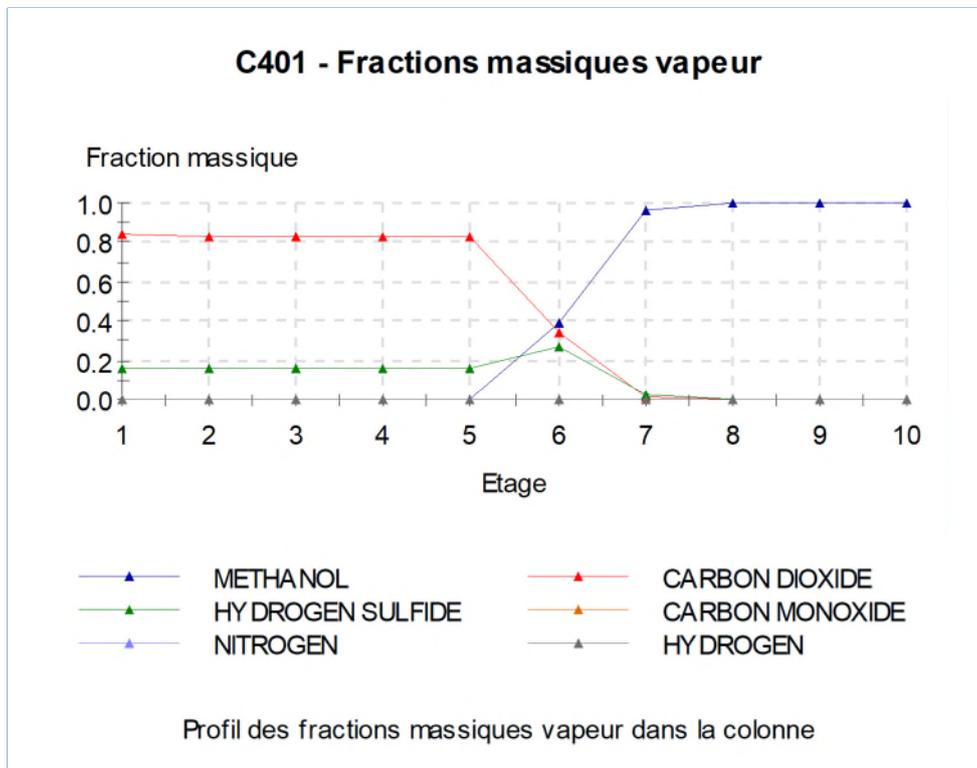
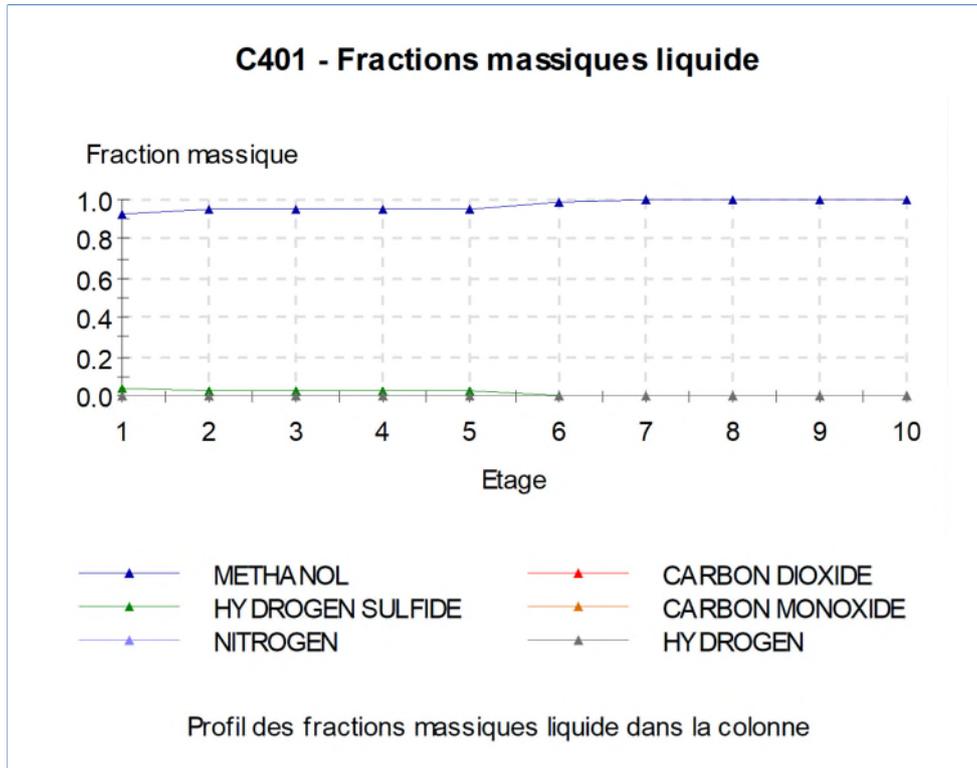
**2.3.2. Colonne C301**



**2.3.3. Colonne C302**



**2.3.4. Colonne C401**



### 3. BIBLIOGRAPHIE

- [CHE02] CHEN J., FISCHER K., GMEHLING J., "Modification of PSRK Mixing Rules and Results for Vapor – Liquid Equilibria, Enthalpy of Mixing and Activity Coefficients at Infinite Dilution", Fluid Phase Equilib., 200, 411-429 (2002)
- [GME95] GMEHLING J., "From UNIFAC to Modified UNIFAC to PSRK with the Help of DDB", Fluid Phase Equilib., 107, 1-29 (1995)
- [HOL91] HOLDERBAUM T., GMEHLING J., "PSRK: A Group Contribution Equation of State Based on UNIFAC", Fluid Phase Equilib., 70, 251-265 (1991)
- [KOH97] KOHL A., NIELSEN R., "Gas Purification", Gulf Publishing, 5<sup>th</sup> edition (1997)
- [ROW11] ROWLEY R.L., WILDING W.V., OSCARSON J.L., GILES N.F., "DIPPR® Data Compilation of Pure Chemical Properties", Design Institute for Physical Properties, AIChE, New York, NY (2011)