

Code de distribution interne :

- (A) [-] Publication au JO
- (B) [-] Aux Présidents et Membres
- (C) [-] Aux Présidents
- (D) [X] Pas de distribution

**Liste des données pour la décision
du 13 mai 2016**

N° du recours : T 0574/13 - 3.3.06

N° de la demande : 01909933.2

N° de la publication : 1268709

C.I.B. : C10G2/00

Langue de la procédure : FR

Titre de l'invention :

PROCEDE DE PRODUCTION D'HYDROCARBURES A PARTIR DE GAZ DE
SYNTHESE DANS UN REACTEUR TRIPHASIQUE

Titulaires du brevet :

IFP Énergies nouvelles & ENI S.p.A.

Opposantes :

- 1) SASOL Technology (Pty) Ltd.
- 2) ExxonMobil Research and Engineering Company

Référence :

Nombre de Péclet liquide/IFP-ENI

Normes juridiques appliquées :

CBE Art. 83, 100b), 111(1)
RPCR Art. 12(4), 13

Mot-clé :

Recevabilité de certains documents produits en appel (oui)
Possibilité d'exécuter l'invention - exposé de l'invention
permettant sa mise en uvre (oui)
Renvoi à la première instance - (oui)

Décisions citées :

G 0001/03, T 0939/92, T 0172/99, T 0608/07, T 0815/07,
T 0482/09

Exergue :



Beschwerdekammern
Boards of Appeal
Chambres de recours

European Patent Office
D-80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0) 89 2399-0
Fax +49 (0) 89 2399-4465

N° du recours : T 0574/13 - 3.3.06

D E C I S I O N
de la Chambre de recours technique 3.3.06
du 13 mai 2016

Requérantes : IFP Énergies nouvelles
(Titulaires du brevet) 1 & 4, avenue de Bois-Préau
92852 Rueil-Malmaison Cedex (FR)

ENI S.p.A.
Piazzale E. Mattei, 1
00144 Rome (IT)

Mandataire : Cabinet Plasseraud
66, rue de la Chaussée d'Antin
75440 Paris Cedex 09 (FR)

Intimée I : SASOL Technology (Pty) Ltd.
(Opposante 1) PO Box
1 Klasie Havenga Road
Sasolburg 9570 (ZA)

Mandataire : Kador & Partner
Corneliusstraße 15
80469 München (DE)

Intimée II: ExxonMobil Research and Engineering Company
(Opposante 2) 1545 Route 22 East
P.O. Box 900
Annandale NJ 08801-0900 (US)

Mandataire : Uexküll & Stolberg
Partnerschaft von
Patent- und Rechtsanwälten mbB
Beselerstraße 4
22607 Hamburg (DE)

Décision attaquée : **Décision de la division d'opposition de l'Office européen des brevets postée le 18 janvier 2013 par laquelle le brevet européen n° 1268709 a été révoqué conformément aux dispositions de l'article 101(3)(b) CBE.**

Composition de la Chambre :

Président B. Czech
Membres : G. Santavicca
 C. Vallet

Exposé des faits et conclusions

I. Le recours a été formé contre la décision de la division d'opposition par laquelle le brevet européen n° 1 268 709 a été révoqué.

II. La revendication 1 du brevet litigieux a le libellé suivant:

"1. Procédé de synthèse d'hydrocarbures par réaction d'un mélange comprenant au moins du monoxyde de carbone et de l'hydrogène en présence d'un catalyseur mis en oeuvre dans un réacteur triphasique dans lequel le nombre de Péclet liquide (Pe_l) est compris entre 0,02 et 3, et ledit réacteur triphasique est une colonne à bulle présentant un diamètre supérieur à 2 mètres."

Les revendications dépendantes 2 à 9 ont trait à des modes de réalisation plus particuliers du procédé faisant l'objet de revendication 1.

III. Le brevet européen a été opposé dans son intégralité aux motifs des articles 100 a) et b) CBE.

Les moyens de preuve invoqués durant la procédure d'opposition comprennent notamment les documents suivants:

D1: EP 0 450 860 B1;

D2: W.D. Deckwer et al., *Modeling the Fischer-Tropsch Synthesis in the Slurry Phase*, Ind. Eng. Chem. Process Des. Dev., 1982, 21, 231-241;

D3: R. Krishna et al., *Design and scale-up of the Fischer-Tropsch bubble column slurry reactor*, Fuel Processing technology, 64, 2000, 73-105;

- A4: R. Krishna et al, *Influence of scale on the hydrodynamics of bubble columns operating in the churn-turbulent regime: experiments vs. Eulerian simulations*, Chemical Engineering Science 54 (1999) 4903-4911;
- A5: S.T. Sie et al, *Fundamentals and selection of advanced Fischer-Tropsch reactors*, Applied Catalysis A: general 186 (1999) 55-70;
- A7: EP 1 061 115 A1;
- A8: J.W.A. de Swart, "*Scale-up of Fischer-Tropsch Slurry Reactor*", Ph.D. Thesis, University of Amsterdam, 1996, pages 91-94 and 105-108;
- A9: M.H.I Baird and R.G. Rice, "*Axial dispersion in large unbaffled columns*", The Chemical Engineering Journal, 9, 1975, pages 171-174;
- T1: "Détermination des nombres de Péclet liquide et gaz à partir des coefficients de dispersion axiale liquide et gaz", document déposés par les titulaires avec courrier du 21.02.2006;
- T2: P. Trambouze et al, *Les réacteurs chimiques, conception/calcul/mise en oeuvre*, 1984, Editions Technip, 471-511;
- T3: J.P. Euzen et al, *Scale-up Methodology for Chemical Processes*, 1993, Editions Technip, 55-57;
- T4: K.R. Westerterp et al, *Chemical Reactor Design and Operation*, 1984, John Wiley & Sons, cinq pages;
- T6: K.B. van Gelder et al, *Residence Time Distribution and Hold-up in a Cocurrent Upflow Packed Bed Reactor at Elevated Pressure*, Chem.Eng.Technol., 13 (1990), 27-40;
- T7: A. Bisio et al, *Scale-up of Chemical Processes, Conversion from Laboratory Scale Tests to Successful Commercial Size Design*, John Wiley & Sons, 1985, 201, 202, 225229, 243, 245, 249-252;

- T8: W.-D Deckwer et al, *Mixing and mass transfer in tall bubble columns*, Chemical Engineering Science, 1974, vol.29, 2177-2188;
- T9: G.F. Froment et al, *Chemical Reactor Analysis and Design*, Second Edition, 1990, John Wiley & Sons, Inc., 529-531.

IV. Dans la décision attaquée, la division d'opposition est notamment arrivée à la conclusion que l'exposé de l'invention revendiquée dans le brevet tel que délivré (première requête subsidiaire alors en instance) était insuffisant (Article 83 CBE), en particulier en ce qui concerne la détermination du nombre de Péclet liquide.

V. Dans leur mémoire de recours, en date du 16 mai 2013, les titulaires/requérantes ont défendu le brevet tel que délivré à titre principal. Avec le mémoire, elles ont néanmoins déposé deux jeux de revendications modifiées, en tant que requêtes subsidiaires 1 et 2. En outre, elles ont déposé les nouveaux documents suivants censés corroborer leur position concernant la suffisance de l'exposé:

- T11: S. Kressmann et al, "*Improvements of Ebullated-Bed Technology for Upgrading Heavy Oils*", Oil & Gas Science and Technology, juillet-août 2000;
- T12: R. Krishna et al., "*Liquid phase dispersion in bubble columns operating in the Churn-turbulent flow regime*", Chemical Engineering Journal, 1^{er} juillet 2000.

Les requérantes ont également demandé

- que les documents A7, A8 et A9 ne soient pas admis dans la procédure et,
- que l'affaire soit renvoyée à la division d'opposition pour l'examen des exigences de nouveauté et d'activité inventive.

VI. Avec sa réponse, l'intimée I (opposante 1) a (re)déposé (et s'est appuyée sur) les documents A7, A8 et A9, ainsi que, comme document A8a, les pages 80 et 87, extraites de la même thèse que A8.

Elle a maintenu entre autre son objection d'insuffisance, basée en particulier le manque de toute indication concernant la détermination de la vitesse du liquide et du coefficient de dispersion axiale, facteurs intervenant dans la définition du nombre Pe_1 , dans le brevet en cause.

Elle a par ailleurs demandé que les questions de nouveauté et d'activité inventive soient tranchées par la Chambre, et que les documents T11 et T12 ne soient pas admis dans la procédure.

VII. Dans sa réponse au mémoire de recours, l'intimée II (opposante 2) a également maintenu une objection d'insuffisance, notamment au vu du manque d'information concernant la vitesse du liquide et le coefficient de dispersion axiale.

VIII. Par la suite, les requérantes ont déposé deux nouveaux documents, soit:

T13: V.Blet et al, *Characterization of a packed column using radioactive tracers*, Chemical Engineering Science, 54, 1999, 91-101;

T14: Sujatha Degaleesan et al, "*Liquid backmixing in Bubble Columns and the Axial Dispersion Coefficient*", AIChE Journal, November 1988, Vol. 44, No.11.

Dans le même courrier, les requérantes ont aussi fait sommairement référence au document suivant sans cependant en déposer une copie:

T15: EP 450 861.

- IX. Puis, avec leur lettre du 11 avril 2016, les titulaires ont déposé deux jeux de revendications modifiées, à considérer comme nouvelles requêtes principale et auxiliaire au cas où elles seraient recevables. Les titulaires ont, en outre, développé davantage leur position concernant la suffisance de l'exposé.
- X. Sous couvert d'un autre courrier, l'intimée I a soumis le nouveau document suivant:
A10: Ann Foret et al., "*Influence of scale on the hydrodynamics of bubble column reactors: an experimental study in columns of 0.1, 0.4 and 1 m diameters*", Chemical Engineering Science 58 (2003), 719-724.
Elle a en outre développé davantage sa position concernant la prétendue insuffisance de l'exposé.
- XI. Les parties ont été convoquées à une procédure orale. En préparation de celle-ci, la Chambre a émis une communication exposant son opinion préliminaire.
- XII. Dans un courrier répondant à cette communication, l'intimée I a contesté la recevabilité de la requête principale et de la requête auxiliaire en instance au vu de leur production tardive.
- XIII. Dans leur courrier du 11 mai 2016, les requérantes ont (re)défendu le brevet tel que délivré (requête principale), tout en déposant deux jeux de revendications modifiées comme nouvelles requêtes auxiliaires NRA1 et NRA2, et en abandonnant expressément toutes les autres requêtes déposées au préalable.
- XIV. La procédure orale a eu lieu le 13 mai 2016. L'intimée I a remis le document suivant:

All: K. Nigam et al., Topics in Chemical Engineering, "Three-phase sparged reactors", Vol.8, 1996, pages de garde, extrait de la table des matières, pages 339 à 345, 348 à 351, 354 et 355 (par la suite, Nigam).

Les requérantes ont accepté que ce document soit versé aux débats.

La requérante ne s'est plus opposée à l'admission des documents A7, A8, A8a et A9 dans la procédure.

L'intimée I ne s'est plus opposée à l'admission des documents T11 à T14 dans la procédure, ni au renvoi de l'affaire à la division d'opposition pour l'examen des exigences de nouveauté et d'activité inventive. Elle a maintenu sa requête de ne pas admettre T15 et celle d'admettre A10.

Les débats ont porté sur l'objection fondée sur l'Article 100 b) CBE et en particulier sur la question de savoir si la détermination du nombre de Péclet liquide, lequel selon la revendication 1 doit être "*compris entre 0,02 et 3*", est, de manière directe ou indirecte, accessible à l'homme du métier, nanti de ses connaissances générales et ceci sans efforts excessifs au regard des informations fournies par le brevet dans son ensemble.

XV. Requêtes

Les requérantes (titulaires du brevet) ont demandé à titre principal l'annulation de la décision contestée et le maintien du brevet tel que délivré et à titre subsidiaire le maintien du brevet sur la base de l'une des deux requêtes référencées NRA1 et NRA2 déposées par courrier en date du 11 mai 2016.

Pour le cas où la suffisance serait reconnue, les requérantes ont demandé le renvoi de l'affaire devant la division d'opposition pour l'examen de la nouveauté

et de l'activité inventive.

Les intimées I et II (opposantes 01 et 02) ont demandé le rejet du recours.

XVI. Les arguments avancés par les requérantes peuvent être résumés comme suit.

Le nombre de Péclet liquide n'était pas couramment utilisé pour gérer le fonctionnement des réacteurs de synthèse Fischer et Tropsch. Néanmoins, ce nombre offrait la possibilité de gérer la phase liquide dans un procédé de synthèse d'hydrocarbures. En particulier, il permettait de contrôler le rapport entre la vitesse du liquide et sa dispersion axiale. Grâce à ce contrôle l'emballement thermique de la réaction était évité dans une colonne du type utilisé.

Le nombre Pe_1 était défini dans le brevet par la formule

$$Pe_1 = u_1 H / D_{ax}, \text{ où}$$

u_1 = vitesse du liquide,

H = hauteur d'expansion du lit catalytique, et

D_{ax} = dispersion axiale.

Le nombre Pe_1 était représentatif du phénomène de dispersion axiale, donc de l'écoulement du liquide le long de la colonne à bulle. Un nombre compris entre 0,02 et 3 permettait un contrôle de l'hydrodynamique du liquide, donc un meilleur contrôle de la réaction. Le coefficient D_{ax} tout comme le nombre Pe_1 étaient des grandeurs physiques clairement définies par des équations dérivées d'un bilan matière.

Le nombre Pe_1 en soi, ainsi que les paramètres intervenant dans sa définition selon la formule donnée,

étaient des grandeurs classiques et bien connues. A titre d'exemple, le coefficient de dispersion axiale est mentionné dans D1 (page 9, ligne 13) et dans A11, et se retrouvait dans les équations du paragraphe [0031] du brevet litigieux.

Bien que des tests aux traceurs permettaient généralement d'accéder à un nombre de Péclet, un catalogue de courbes de nombres de Péclet permettant d'y accéder directement n'existait que pour la détermination du nombre de Péclet gaz (tel que montré dans D1). Une telle détermination directe du nombre Pe_1 au moyens de traceurs n'était donc pas toujours faisable.

D'après le brevet (paragraphe [0032]), l'homme du métier avait toutefois un autre moyen d'accéder (indirectement) au nombre Pe_1 , notamment au biais d'une détermination du nombre de Péclet thermique (Pe_T) qui lui était égal, mais faisait intervenir des propriétés du liquide déterminables à l'aide de sondes thermiques. L'égalité du nombre Pe_1 et du nombre Pe_T du liquide permettait d'accéder à, ou en tout cas de vérifier, la valeur du nombre Pe_1 .

Le nombre Pe_1 pouvait aussi être calculé à partir des valeurs des paramètres intervenant dans la formule le définissant, qui étaient toutes mesurables et/ou calculables.

Des tests aux traceurs permettaient de déterminer la valeur du coefficient de dispersion axiale D_{ax} à considérer, à savoir du liquide, et non pas du gaz, tel que reconnu dans la décision d'opposition. Cela découlait aussi de la comparaison des équations des nombres Pe_1 et Pe_T thermique (paragraphe [0031] du

brevet, deux premières équations entre les lignes 20 et 25 de la page 5), leur égalité donnant la dispersion axiale comme produit de la masse volumique liquide par la capacité calorifique du liquide divisé par la conductivité thermique effective. Le coefficient de dispersion axiale D_{ax} pouvait être déterminé par utilisation directe ou indirecte de traceurs dans le réacteur considéré, dont on voulait contrôler le régime hydrodynamique selon le brevet en cause. L'utilisation de traceurs pour la détermination du coefficient de dispersion axiale était une méthode courante pour l'homme du métier, tel qu'attesté par de nombreux documents (par exemple par T3, T6, T8, T9, T11 et T12). Même s'il n'existait pas de norme pour la détermination de la valeur D_{ax} ou du nombre Pe_1 via l'exploitation de mesures de profils de traceurs, cela n'entraînerait pas de divergences de résultats. T12 (page 47, colonne gauche) mentionnait explicitement que le choix du point d'injection du traceur n'avait pas d'influence sur la valeur du coefficient de dispersion axiale.

La hauteur H pouvait être mesurée et/ou calculée sans problème. Elle dépendait de la géométrie du réacteur, notamment du point de prélèvement de la phase liquide.

Enfin, la vitesse u_1 était la vitesse réelle moyenne du liquide, c'est à dire le débit de liquide dans le réacteur divisé par la section liquide moyenne du réacteur. Il ne s'agissait ni d'une vitesse locale ou ponctuelle, ni de la vitesse superficielle du liquide. Ceci était apparent au vu de l'omission de l'adjectif "superficielle" dans la définition de la vitesse du liquide et de l'équation du temps de passage du liquide $\tau = H/u_1$ (quatrième équation entre les lignes 20-25 de la page 5 au paragraphe [0031] du brevet délivré). En outre, dans la formule du nombre Pe_1 , représentatif du

fonctionnement global du réacteur triphasique, la vitesse ne saurait être une vitesse "locale", qui n'aurait aucun sens (où la prendre dans le réacteur?). Cette vitesse moyenne du liquide u_1 correspondait en somme au ratio entre le débit de soutirage et la surface effective du liquide (aire transversale du réacteur moins aire transversale occupée par le gaz), elle tenait donc compte de la rétention (hold-up), qui pouvait être déterminée, par exemple par mesure du décalage de pression liquide dans des conditions réelles de réaction.

L'homme du métier savait comment la vitesse réelle pouvait être mesurée, par exemple au moyen de sondes de Pitot tel que décrit par T12 (Point 2. Experimental). L'homme du métier, même s'il voulait trouver une corrélation entre la vitesse du liquide et le coefficient de dispersion axiale, ne s'intéresserait pas à un profil de vitesse, mais à une valeur unique de vitesse représentative, par exemple la vitesse locale centrale comme dans T12 (page 49, point 2.3). All, quoique portant sur les connaissances générales, n'était pas pertinent à ce propos étant donné qu'il faisait intervenir la vitesse du gaz dans la définition du "liquid phase Peclet number". La "vitesse de recirculation v_{10} " du liquide au centre de la colonne, utilisée selon T1 dans une corrélation spécifique entre coefficient de dispersion axiale et diamètre de la colonne, ne correspondait pas à la vitesse de liquide intervenant dans la définition du nombre Péclet liquide selon le brevet ou selon T6. Aucune preuve de la prétendue impossibilité de savoir quelle vitesse devait être calculée ou mesurée n'ayant été apportée, les objections des opposants sur ce point n'étaient pas fondées.

En somme, pour avoir les moyens de vérification d'un fonctionnement du procédé tel que requis par le brevet, il fallait avoir recours à des expérimentations sur le même type de colonne à bulles. Les résultats de ces expérimentations pouvaient, le cas échéant, être formulés sous la forme de corrélations empiriques parfaitement adaptées au cas d'espèce, tel que montré par T12.

Concernant la prétendue absence de toute information portant sur le nombre de points de mesure, il était clair pour l'homme du métier que plus de points signifiaient davantage de précision. Une augmentation du nombre des points de mesure ne poserait pas de problème particulier. Par exemple, l'augmentation du nombre de sondes pour la détermination du coefficient de dispersion axiale conduirait à un nombre plus élevé de courbes pour la détermination, donc à une meilleure précision.

Il n'était pas vrai que le brevet ne s'intéressait pas aux autres phases et à leurs conditions opérationnelles. Plus particulièrement, la revendication 2 définissait la vitesse du gaz. D'autres informations étaient données dans la description du brevet. Par ailleurs, la phase solide n'avait aucune influence sur l'écoulement. Donc, l'objection que le brevet s'attachait seulement à la phase liquide n'était pas pertinente.

Les paramètres permettant de faire varier le nombre Pe_1 étaient connus, notamment les vitesses du liquide et du gaz, les internes du réacteur, le ratio hauteur/diamètre du réacteur et additifs. L'ajustement des ces paramètres était une mesure de routine.

L'homme du métier pouvait donc, sans effort excessif, et sans faire preuve d'esprit inventif, déterminer et ajuster la valeur du nombre Pe_1 afin de la situer dans la plage de la revendication 1 et de faire fonctionner le réacteur avec un nombre Pe_1 dans cette plage.

Puisqu'il était en mesure d'exécuter ce procédé revendiqué, l'invention était exposée de façon suffisamment claire et complète.

Le nombre Pe_1 et les paramètres intervenant dans la formule le définissant étaient ni nouveaux ni inusuels. La jurisprudence portant concernant des inventions revendiqués au moyen de tels paramètres ne s'appliquait donc pas au cas présent.

Les opposantes avaient eu la charge de la preuve concernant la prétendue insuffisance de l'exposé, mais ne l'avaient pas rapportée. La décision prise n'était donc pas correcte à ce sujet.

XVII. Les intimées ont essentiellement retourné comme suit.

Comme le brevet en litige avait été révoqué pour insuffisance de l'exposé, la charge de la preuve incombait aux titulaires.

L'exposé de l'invention était insuffisant au regard de l'absence de toute information concernant la détermination du nombre Pe_1 dans le contexte d'un procédé selon la revendication 1. Les nombres de Péclet étaient connus, ainsi que leur utilité dans la modélisation du régime hydrodynamique d'un réacteur. Cependant, le nombre Pe_1 n'était pas de nature à fournir, en tout cas à lui seul, une représentation de la réalité à l'intérieur du réacteur triphasique. Le

nombre de Péclet liquide n'était pas une grandeur couramment utilisée pour décrire le régime hydrodynamique des grandes colonnes à bulles utilisées pour la synthèse de Fischer-Tropsch. Ceci découlait en particulier de A11 (page 355), portant sur les connaissances générales de l'homme du métier, puisque dans A11 le nombre Pe_1 était exprimé en fonction de la vitesse du gaz et non pas du liquide.

En fait, aucune antériorité produite ne portait sur l'emploi du nombre Pe_1 . T14 (page 2369, colonne de droite, dernier alinéa) confirmait que le modèle de dispersion axiale jouissait d'une grande popularité mais n'avait pas de base solide. En général, un modèle d'un système triphasique ne pouvait être limité à la seule phase liquide. Le brevet litigieux était silencieux quant à la phase gazeuse, qui d'après T14 (page 2369, colonne de gauche) contrôlait la fluidodynamique des phases présentes dans le réacteur. L'utilisation d'un modèle à une dimension, basé uniquement sur la phase liquide, n'était ni usuelle ni appropriée.

Le nombre Pe_1 était une caractéristique clé de l'invention à laquelle l'on ne pouvait accéder de manière directe par l'emploi de traceurs. Le brevet litigieux ne donnait aucune information à cet égard, et aucun test au traceur particulier n'avait été précisé dans le brevet. La méthode décrite par D1, mentionnée dans le brevet, concernait le nombre de Péclet gaz (et impliquant la vitesse superficielle du gaz), ne pouvait être employée pour la détermination directe du nombre de Péclet liquide. En tout cas, il n'y avait pas de test établi impliquant l'emploi de traceurs afin de déterminer le nombre Pe_1 dans un réacteur donné.

L'égalité entre les nombres Pe_1 et Pe_T (paragraphe [0032] du brevet) était fondée sur un présupposé raisonnable, mais n'allant pas au-delà d'une information basique. Aucune autre information n'était donnée quant à la manière de déterminer le nombre de Péclet thermique. Donc, il ne s'agissait que d'un déplacement du problème, de la détermination du nombre Pe_1 vers la détermination d'un nombre Pe_T . Or, on ne savait pas comment la conductivité thermique effective λ intervenant dans la définition du nombre Pe_T était définie.

Pour calculer le nombre Pe_1 il fallait notamment savoir déterminer la valeur du coefficient de dispersion axiale D_{ax} et de la vitesse du liquide u_1 . Cependant le brevet ne donnait aucune information à cet égard.

En particulier, on ignorait quelle corrélation pouvait être utilisée pour calculer le coefficient D_{ax} . La littérature ne comprenait pas d'orientations générales quant au choix d'une corrélation appropriée. Il existait de nombreuses corrélations possibles, dont les résultats présentaient une grande variabilité (T12, première page, colonne de droite, troisième phrase complète). Donc, un travail de recherche était nécessaire pour trouver une corrélation adéquate.

Par ailleurs, les difficultés rencontrées dans la détermination du nombre de Péclet en fonction du coefficient de dispersion axiale D_{ax} et de la vitesse du liquide étaient apparentes au vu de T1 et T12. Ces documents concernaient des corrélations très particulières et différentes pour le calcul du coefficient D_{ax} , ce dernier étant à utiliser dans le calcul du nombre Pe_1 , et montraient donc la variabilité des résultats découlant de l'emploi des différentes

corrélations.

T12 ne concernait pas les connaissances générales de l'homme du métier, mais une étude expérimentale particulière concernant la détermination de paramètres dont le nombre de Péclet liquide était fonction. T12 décrivait l'emploi de traceurs dans la détermination du coefficient de dispersion axiale, mais pas dans une colonne de grande taille commerciale. En particulier, T12 mentionnait un certain nombre de points de mesure et montrait un nombre de courbes pour aligner ces points. D'après T12, la conductivité avait été mesurée à trois endroits différents, contrairement à l'enseignement de D1. Les endroits auxquels il fallait introduire le traceur et disposer les sondes de mesure n'étaient pas définis. L'homme du métier ne sachant pas où introduire le traceur, ni comment mesurer le développement de sa concentration sur la longueur de la colonne, devait donc mettre en oeuvre un véritable programme de recherche. La détermination du nombre de Pe_1 dans des colonnes réelles était un défi scientifique, requérant un effort excessif.

Le brevet opposé ne donnait en outre aucune indication quant à la vitesse u_1 à utiliser dans le calcul du nombre Pe_1 . En fait, dans les grandes colonnes Fischer-Tropsch, l'écoulement du liquide, comme celui du gaz, n'était pas simple. Les fractions de gaz et de liquide n'étaient pas réparties de manière uniforme dans la direction transversale. La fraction de gaz avait un profil d'écoulement essentiellement de type piston, avec une partie du profil plus élevée au centre que près des parois. La fraction de liquide se caractérisait par une partie centrale ascendante, entraînée par le gaz, ainsi que par une partie redescendant près des parois. L'écoulement du liquide

comprenant de nombreuses structures différentes et tourbillonnaires ne se laissait pas aisément modeler.

Différentes valeurs de vitesse avaient été invoquées par les titulaires, notamment : une vitesse actuelle ou réelle pour la détermination du coefficient de dispersion axiale et une vitesse fonction du temps de soutirage comme vitesse du liquide à utiliser dans la formule du nombre de Péclet.

Ces ambiguïtés additionnelles ne pouvaient pas être résolues au vu des documents cités. Le temps de passage du liquide, invoqué par la titulaire pour le calcul de la vitesse du liquide, découlait simplement d'une définition, et n'apportait aucune aide. De plus, il n'était pas clairement précisé quelle grandeur devait être déterminée, vu que toute vitesse considérée comme "réelle" ne saurait correspondre à un profil réel de vitesse dans le réacteur. En l'absence d'une définition claire de la vitesse du liquide u_1 dans le brevet litigieux, l'homme du métier n'avait pas de repères. Dans T1, les titulaires avaient calculé une vitesse superficielle particulière, qui dépendait du volume (holdup) liquide, pouvant aller jusqu'à 50% et étant fonction du diamètre de la colonne. Cependant, la définition de la vitesse u_1 avancée par les requérantes ne se fondait pas sur la description du brevet.

En outre, aucune valeur numérique de paramètres pertinents d'une colonne à bulle triphasique n'était divulguée dans le brevet, pas plus qu'un exemple d'un réacteur commercial réel (dimensions, charge catalytique, flux de gaz) ou de la détermination du nombre Pe_1 sur un tel réacteur. Les figures ne se fondaient que sur des équations modèles. L'insuffisance était apparente en ce que le brevet litigieux ne comprenait qu'un enseignement purement théorique, ne

permettant pas d'arriver à la solution du problème posé.

À cet égard, le document T14 mentionnait que le mélange de la phase liquide dans un réacteur triphasique était le résultat de différents mécanismes, tels que diffusion turbulente, diffusion moléculaire et recirculation convective globale, et que le modèle de dispersion axiale invoqué par les titulaires exprimait tous ces mécanismes dans un seul coefficient, à savoir le coefficient de dispersion axiale. Ce modèle, plutôt que de représenter la réalité de l'écoulement liquide dans le réacteur, n'était qu'une approximation.

Le document A10, publié après la date de priorité du brevet litigieux, montrait les limites de cette approximation dans le cas de colonnes à bulles de grande dimension, et mettait en exergue les difficultés rencontrées dans la détermination de la vitesse, et plus particulièrement du coefficient de dispersion axiale, qui dépendait fortement du diamètre de colonne.

Donc, T14 et A10 montraient que la position des titulaires, selon laquelle tous les paramètres du nombre de Péclet liquide étaient mesurables, n'était pas correcte. L'homme du métier ne pouvait pas trouver toutes les informations nécessaires dans le brevet litigieux, en particulier en ce qui concerne la détermination du coefficient de dispersion axiale par traçage dans de grandes colonnes à bulles.

Le fait que la revendication 1 ne définisse aucun effet lié à la plage de valeurs du nombre Pe_1 pouvait être vue comme une absence de clarté. Toutefois, il était de jurisprudence (T 815/07 du 15 juillet 2008) que chaque paramètre dans une revendication représentait un

enseignement technique essentiel pour la résolution du problème technique. Dans un tel cas, il fallait donc toujours divulguer une méthode fiable pour l'obtention de valeurs reproductibles de la grandeur revendiquée permettant de résoudre le problème technique. Donc, le brevet en son entier était à considérer pour découvrir quel serait l'effet technique du paramètre permettant la résolution du problème technique. Bien que l'homme du métier pouvait calculer un quelconque nombre Pe_1 pour un quelconque système, sans besoin de savoir s'il s'exécutait ou non l'invention, le point crucial restait néanmoins l'impossibilité de trouver le nombre Pe_1 qui conduisait de manière fiable au contrôle du procédé invoqué dans le brevet. Les complications possibles lors du passages à l'échelle commerciale, étaient évidentes au vu de A5 (page 65, point 6.2). Donc, l'homme du métier ne trouvant aucune orientation dans le brevet litigieux se trouvait dans la complète incertitude quant à la manière de reproduire l'invention.

Il était donc impossible, sans effort excessif, de trouver une valeur significative de la grandeur "*nombre de Pécllet liquide*", en particulier puisque l'homme du métier ne savait pas si la valeur trouvée correspondait au modèle supposé donner les valeurs de la revendication 1. Conformément à la décision T 172/99 du 7 mars 2002, les titulaires d'une invention se fondant sur un paramètre nouvellement formulé ou non usuel avaient toutefois l'obligation particulière de divulguer toute information nécessaire non seulement pour permettre la reproduction sans effort excessif mais aussi pour permettre la solution du problème à résoudre sur toute la portée de la revendication, de mettre donc à disposition les bénéfices de l'invention.

Si dans la revendication 1 le nombre de Péclet liquide était censé exprimer un contrôle du procédé, ce contrôle n'était pas divulgué. En tout cas, l'on ne pouvait contrôler le procédé dans un système triphasique seulement sur la base d'un contrôle de la phase liquide. Comme l'homme de l'art ne pouvait déterminer le nombre de Péclet liquide, il ne pouvait pas davantage contrôler le procédé réel.

L'invention n'était donc pas suffisamment décrite.

Motifs de la décision

1. Requête principale

La requête principale (brevet tel que délivré) a été traitée dans la décision objet du recours comme première requête subsidiaire.

La recevabilité de cette requête jamais abandonnée de façon inconditionnelle durant la procédure de recours, qui n'a du reste plus été mise en cause par les intimées durant la procédure orale, est donc évidente.

2. Recevabilité de moyens de preuve tardifs

2.1 À la procédure orale, la recevabilité des documents A7, A8, A8a et A9, et T11 à T14 n'a expressément plus été remise en cause.

2.2 Par conséquent, la chambre a, en dépit de leur production tardive, décidé de prendre en considération ces documents qui illustrent de manière générale l'arrière-plan de l'invention (articles 12(4) et 13(1) RPCR).

- 2.3 Le document A10 a été déposé par l'intimée I un mois avant la date de la procédure orale, dans le but de contrer les arguments des requérantes étayés notamment par les documents T11 à T14 cités en appel.

Dans sa communication en préparation de la procédure orale, la Chambre avait indiqué que le document A10 ne semblait pas être recevable, notamment parce qu'il ne paraissait pas plus pertinent que T12.

Ce document n'ayant cependant pas été invoqué au cours des débats durant la procédure orale, il n'y a pas lieu de se prononcer sur sa recevabilité.

- 2.4 Le document T15 a été invoqué par les requérantes pour la première fois un an après le dépôt du mémoire de recours sans justification de sa citation tardive.

Le passage de T15 invoqué (page 7, lignes 53-54) par l'intimée n'est pas *prima facie* davantage pertinent puisqu'il se rapporte à la détermination au nombre de Pécelet gaz plutôt que du nombre Pe_1 .

En conséquence, la chambre n'estime pas nécessaire de prendre ce document en considération.

Brevet tel que délivré - Suffisance de l'exposé de l'invention

3. La question à trancher est celle de savoir si le brevet opposé expose l'invention revendiquée de façon suffisamment claire et complète pour qu'un homme du métier puisse l'exécuter (Article 100b) CBE).
4. L'invention (cf. libellé de la revendication 1 au point II, *supra*) porte sur un procédé de synthèse d'hydrocarbures par réaction d'un mélange comprenant au

moins du monoxyde de carbone et de l'hydrogène en présence d'un catalyseur. Ce procédé est mis en oeuvre dans un réacteur triphasique (gaz/liquide/solide) sous forme d'une "colonne à bulle présentant un diamètre supérieur à 2 mètres". Le "nombre de Péclet liquide (Pe_1)" doit être "compris entre 0,02 et 3".

Le nombre Pe_1 est défini dans la description du brevet en cause (page 5, ligne 21) au moyen de la formule suivante:

$$"Pe_1 = u_1 H / D_{ax}", \text{ avec}$$

" u_1 = vitesse du liquide",

" H = hauteur d'expansion du lit catalytique", et

" D_{ax} = coefficient de dispersion axiale".

Ce nombre de Péclet découle d'un bilan matière en régime transitoire (cf. paragraphe [0031] du brevet). Au vu des termes contenus dans le bilan, il est clair pour l'homme du métier que l'invention repose sur une modélisation faisant intervenir la dispersion axiale (voir A11, Points 5.2.1 et 5.2.2; T4, Relation IV.25; T9, section 12.6.1, bilan 12.6.1-1).

5. Les objections d'insuffisance soulevées

Au sujet de la prétendue insuffisance les intimées ont notamment fait valoir que

- le nombre Pe_1 tel que défini dans le brevet en cause était un paramètre non usuel

- le brevet en cause ne contenait pas d'indications explicites suffisamment précises et complètes concernant les méthodes à utiliser pour la détermination du nombre Pe_1 et/ou des facteurs u_1 , H et D_{ax} intervenant dans sa définition, et

- par conséquent, il n'était pas possible à l'homme du métier de vérifier si en opérant un procédé de synthèse

du type revendiqué, il exécutait ou non l'invention.

6. L'homme du métier et les connaissances générales - notoriété du nombre Pe_1 tel que défini dans le brevet
- 6.1 La chambre considère que l'homme du métier auquel s'adresse le brevet litigieux est un ingénieur en génie chimique ayant des connaissances générales dans le domaines des réactions chimiques de synthèse à l'échelle industrielle, y compris les réactions Fischer-Tropsch, mises en oeuvre dans des colonnes à bulles en régime triphasique.
- 6.2 Les documents A11 (Point 5.2.1), T2 (Points 12.2.4, 12.2.4.1, 12.2.4.8, 12.2.4.9), T3 (Point 4.1), T4 (relation IV.25), ou T7 (page 243, Point 1, trois premier paragraphes), illustrent les connaissances générales dans le domaine technique en cause. Ils portent sur les bilans de matière et d'énergie, donc aussi sur les fondements du modèle de dispersion axiale. La chambre considère que l'homme du métier est en particulier familier avec les modèles et techniques pouvant intervenir dans la conception et mise en oeuvre d'un procédé de synthèse chimique dans un réacteur, à savoir la distribution des temps de séjours dans le réacteur, l'emploi de traceurs, le passage d'une échelle à l'autre, ainsi qu'avec les grandeurs intervenant dans de tels bilans de matière et d'énergie, notamment les vitesses des phases intervenantes et les coefficients de dispersion axiale liquide et thermique, notamment adimensionnels, incluant les nombres de Péclet.
- 6.3 À cet égard, l'intimée I a fait remarquer que d'après T14 (page 2369, colonne de droite, dernier alinéa) le

modèle de dispersion axiale jouissait d'une grande popularité mais n'avait pas de bases solides.

Toutefois, T14 (page 2370, colonne de gauche, premier paragraphe) confirme que ce modèle reste néanmoins fort utilisé. En outre, le but de T14 est de trouver une relation du coefficient de dispersion axiale permettant de quantifier toutes les contributions des différents mécanismes de diffusion et de recirculation au moyen du (seul) coefficient de dispersion axiale.

Comme l'exécution de l'invention du brevet litigieux ne requiert pas une détermination de toutes les composantes du coefficient de dispersion axiale, T14 ne saurait démontrer que le modèle de dispersion axiale utilisé selon le brevet n'est pas approprié, ou que l'invention est insuffisamment exposée.

6.4 Pour la chambre, le seul fait que dans un extrait de A11 (Point 5.2.2, Tableau 5.2, 8ème définition) un nombre de Péclet liquide u_L soit exprimé en fonction de la vitesse du gaz n'implique pas forcément qu'un nombre de Péclet liquide, exprimé en fonction de la vitesse du liquide, soit un paramètre inusuel.

6.4.1 Ceci ressort clairement

- de certains des autres documents cités portant sur les connaissances générales et traitant de nombres de Péclet liquide défini en fonction de la vitesse superficielle du liquide, mais en tenant compte de la rétention ("holdup"), par exemple de la phase liquide, par exemple de T2 (page 503, relation 12.95) et de T4 (avant-dernière page, colonne de gauche, relation (b)),
- ainsi que dans d'autres documents portant sur l'application pratique de ces connaissances, par exemple de T6 (page 33, point 9, deuxième phrase; page 40, symbole u_L). Dans T6, le terme "true" - page 33

signifie la vitesse liquide superficielle divisée par la rétention (holdup) liquide, comme affirmé par les titulaires (cf. aussi T8, page 2182, formule (4)).

- 6.4.2 Un nombre de Péclet liquide fonction de cette vitesse du liquide était donc une grandeur bien connue en tant que telle par l'homme du métier à la date de priorité du brevet litigieux, même si l'application d'un tel nombre dans le cadre d'un procédé tel que revendiqué n'était pas courante.
7. Le motif d'insuffisance de l'exposé dans la décision attaquée, ainsi que les objections d'insuffisance maintenues par les intimées, concernent essentiellement la caractéristique paramétrique "*nombre de Péclet liquide (Pe_1) ... entre 0,02 et 3*".
- 7.1 Le brevet en cause ne contient pas d'indications explicites détaillées en ce qui concerne la manière dont sont à déterminer le nombre Pe_1 et/ou les facteurs H , u_1 et D_{ax} intervenant dans sa définition. Or, ceci n'induit pas nécessairement que l'exposé de l'invention dans le brevet en cause soit insuffisant.
- 7.2 Pour l'appréciation de la suffisance de description, il est nécessaire de prendre en compte également les connaissances générales (cf. points 6 et seq., supra), que celles-ci soient mentionnées (comme aux paragraphes [0031] et [0032]) ou non dans le brevet considéré.
- 7.3 Il en est de même pour toute autre information pertinente contenue dans le brevet, notamment le renvoi au document D1 (paragraphe [0045] du brevet).

8. Possibilité de déterminer le nombre Pe_1 au moyen d'une détermination du nombre de Péclet thermique
- 8.1 Au paragraphe [0032] du brevet il est indiqué que *"[é]tant donné que la dispersion thermique suit de près la dispersion de matière, l'égalité du nombre de Péclet thermique et du nombre de Péclet matière pour la phase liquide Pe_1 , constitue une hypothèse raisonnable et admise par l'homme du métier"*.
- Ceci revient à dire que la détermination du nombre de Péclet thermique permet de connaître le nombre Pe_1 . La définition du nombre de Péclet thermique Pe_T dans le brevet (page 5, ligne 21) fait également intervenir les paramètres " $u_1 =$ vitesse du liquide" et " $H =$ hauteur d'expansion du lit catalytique".
- 8.2 La possibilité d'un accès indirect au nombre Pe_1 par le biais de la détermination du nombre de Péclet thermique a été invoqué pour la première fois en appel (courrier des titulaires du 11 avril 2016 (Point D)3)). Les requérantes ont notamment indiqué que le nombre Pe_T pouvait être déterminé par des mesures de propriétés, y compris la conductivité thermique effective, déterminables par exemple au moyen de sondes thermiques, disposées à différents endroits dans le réacteur.
- 8.3 Cette possibilité n'avait pas été envisagée en première instance, donc pas appréciée dans la décision attaquée. A la procédure orale, les intimées se sont contentées de constater que bien que l'analogie proposée fût raisonnable, le brevet ne divulguait pas comment la "*conductivité thermique effective*" λ , qui intervient dans la définition du nombre Pe_T , était déterminée.

Elles ont estimé qu'il s'agissait donc d'un simple déplacement du problème d'insuffisance de l'exposé.

- 8.3.1 La Chambre ne peut accepter cet argument, l'analogie en question étant incontestée, raisonnable et admise par l'homme du métier, cf. le renvoi à l'ouvrage de Nigam (dont A11 est un extrait) au paragraphe [0032] du brevet.
- 8.3.2 Il est indiqué dans le brevet (paragraphe [0033]) que cette analogie permet d'arriver à des résultats tels qu'illustrés par la Figure 1, qui montre que le différentiel de température ΔT dans le réacteur est fonction du nombre de Péclet liquide. Pour le réacteur spécifique testé ayant conduit à la courbe de la Figure 1, une valeur du nombre de Péclet liquide dans la plage de la revendication 1 permet de maintenir le différentiel de température à une valeur de moins de 15°C , permettant ainsi un "*contrôle thermique convenable de la réaction*" (cf. paragraphe [0033]).
- 8.3.3 Aucun élément de preuve figurant au dossier n'est susceptible de montrer que la détermination du profil de température à l'intérieur d'un réacteur réel donné, d'une maquette, ou d'une installation pilote représentant le réacteur réel, notamment au moyen de sondes de température, tel qu'invoqué par les titulaires, aille au-delà des connaissances et compétences de l'homme du métier.
- 8.3.4 Par conséquent, les indications figurant au paragraphe [0032] sont de nature à donner à l'homme du métier, à la lumière des connaissances générales pertinentes, une possibilité de détermination du nombre de Pe_1 (et du coefficient D_{ax}) représentant la fluidodynamique d'un procédé du type revendiqué, ou, tout au moins, une voie

de vérification de l'exactitude de la détermination du nombre de Pe_1 faite par une autre voie (cf. points 9 et seq., infra).

9. Autre(s) possibilité(s) de déterminer le nombre Pe_1
 - 9.1 Le paragraphe [0045] contient les indications suivantes: "*Afin de vérifier les conditions de fonctionnement du procédé selon l'invention, notamment les conditions hydrodynamiques et la valeur des nombres de Peclet, il est avantageux d'effectuer des mesures expérimentales en cours de fonctionnement, mais aussi éventuellement des tests au moyen de traceurs. De telles techniques sont connues de l'homme du métier et décrites par exemple dans le brevet [D1].*"
 - 9.2 Il convient donc d'établir si au vu de ces indications, l'homme du métier, nanti des connaissances générales pertinentes dans le domaine technique concerné, en particulier concernant les techniques de détermination/calculation des facteurs intervenant dans la définition du nombre de Pe_1 , était en mesure de déterminer le nombre Pe_1 dans le cadre d'un procédé tel que revendiqué.
 - 9.3 En ce qui concerne les connaissances générales et le fait que le nombre de Peclet liquide tel que défini dans le brevet considéré était une grandeur connue, la Chambre se réfère aux documents T2, T4 et T9 (points 6.2 à 6.3.2, supra) et à T8 (page 2182, Formule 4).
 - 9.4 Parmi les autres documents cités au sujet des paramètres intervenant dans la définition du nombre Pe_1 , les plus pertinents, au vu du procédé revendiqué, sont T6 (Points 6 et 9), T12 (Point 2. Experimental, Figure 2), A4 (Point 2, Experimental, en particulier

Figure 3) et D3 (Point 4.5). Ils illustrent les méthodes/techniques à la disposition de l'homme du métier juste avant la date de priorité du brevet litigieux, en ce qui concerne les mesures, par exemple de la vitesse du liquide et du coefficient de dispersion axiale, à mettre en oeuvre dans la modélisation et lors du passage à plus grande échelle.

9.5 Le document D1 référencé au paragraphe [0045] du brevet, contient également des informations pertinentes concernant l'opération d'une colonne à bulle triphasique pour les synthèses Fischer-Tropsch (page 2, lignes 54-57; page 3, lignes 1-3, 19 et 47-51; page 4, lignes 31-35; page 6, lignes 11-21; Exemple 2, en particulier page 8, formules et lignes 20-24; plus particulièrement exemple 3).

9.5.1 Or, concernant l'exemple 3 de D1, il a été établi durant la procédure orale que la divulgation des lignes 56-58 portant sur l'emploi de traceurs "solubles" (donc évidemment introduit dans le liquide) ne portait pas sur la détermination du nombre de Péclet liquide.

9.5.2 Au sujet de l'emploi possible de traceurs et l'interprétation des résultats ainsi obtenus, et de la question de savoir si ces techniques permettaient un accès direct au nombre de Péclet liquide (par analogie avec l'Equation 1 et la Figure 3-B de D1), les requérantes et les intimées ont par ailleurs concurremment affirmé qu'en l'absence d'un catalogue de courbes, comme celles existant pour la détermination du Péclet gaz tel que divulgué par D1, un tel accès "direct" au nombre Pe_1 n'était pas toujours possible.

Les requérantes ont cependant également maintenu que l'homme du métier était parfaitement en mesure de

déterminer les facteurs intervenant dans la formule définissant le nombre Pe_1 , et pouvait donc calculer ce nombre à partir de valeurs de H , u_1 et D_{ax} .

9.5.3 Le facteur H

Ce paramètre en tant que tel n'a pas donné lieu à une objection d'insuffisance de description dans la décision attaquée. Une telle objection a été soulevée pour la première fois par l'intimée I en appel (courrier du 13 avril 2016, point 4.12), faisant valoir que puisqu'aucun point de soutirage n'était défini dans le brevet, le paramètre H serait fonction d'un choix arbitraire.

Cet argument ne convainc pas la chambre, puisqu'il n'a pas été démontré que la mesure de H dans un réacteur donné pourrait représenter un problème. D'après le brevet (page 5, ligne 36), H correspond à la hauteur d'expansion du lit catalytique, qui peut être mesurée ou estimée (cf., par exemple, D1, page 6, lignes 20-21 ; T2, Formule 12.79).

9.5.4 Le facteur D_{ax}

La détermination du coefficient de dispersion axiale, ne saurait pas non plus poser un problème au vu des connaissances générales reflétées dans plusieurs documents invoqués, pour les raisons suivantes :

La détermination de la distribution de temps de séjour dans réacteur chimique (laboratoire, maquette, réel) est une pratique courante pour l'homme du métier (T3, Point 4.1, premier, deuxième, cinquième et deux derniers paragraphes). Elle est effectuée en introduisant un traceur dans le système et en mesurant

la concentration de sortie en fonction du temps de sortie. Cette technique est relativement indépendante du traceur utilisé ainsi que de la phase examinée. Pour le modèle de dispersion axiale, la fonction de distribution de temps de séjour peut être dérivée du bilan de matière, illustré par exemple dans T4 (voir les formules IV.24 à IV.29).

Les considérations de l'homme du métier concernant l'emploi de traceurs appropriés et la disposition des sondes mesurant la concentration du traceur sont reflétées par exemple dans T6 (Point 6), A4 (Point 2) ou T8 (paragraphe reliant les pages 2178 et 2179, Figure 4). Même si le contenu de ces documents n'est pas limité aux connaissances générales pertinentes, ils font néanmoins tous intervenir la fonction bien connue de la distribution de temps de séjour d'un traceur (cf. T3, Point 4.1) dans la détermination du coefficient de dispersion axiale de la phase liquide. Il est explicitement mentionné dans ces documents (cf. par exemple T8, paragraphe reliant les pages 2178-2179) que, quelque soit le traceur employé, la valeur du coefficient de dispersion obtenue est toujours la même.

Par conséquent, l'absence de norme concernant la détermination du coefficient de dispersion axiale ne signifie pas que deux approches différentes, mais techniquement raisonnables, conduiront nécessairement à des divergences notables des résultats ainsi obtenus. Par exemple, d'après T12 (page 47, colonne gauche, premier paragraphe), le point d'injection du traceur n'avait pas d'influence sur la valeur du coefficient de dispersion axiale obtenu.

Enfin, l'absence d'indication du nombre de points de mesure dans le brevet en cause n'est pas pertinent. L'homme du métier fixera ce nombre sachant que le

système le plus simple comporte l'injection du traceur à l'entrée du réacteur et la détermination de sa concentration à la sortie, tandis qu'un nombre plus élevé complique la détermination mais conduit à une meilleure précision.

9.5.5 Le facteur u_1

Le brevet litigieux requiert la détermination du nombre Péclet liquide, en fonction de la vitesse du liquide (voir paragraphe [0031]).

Sur la base des considérations qui suivent, la chambre estime que l'homme du métier comprend que dans la formule indiquée dans le brevet en cause, u_1 désigne la vitesse superficielle du liquide (débit volumique/aire de la section transversale) prenant en compte le volume occupé par le gaz.

Force est de constater, tout d'abord, que dans la formule du nombre Pe_1 , la vitesse u_1 du liquide est indiquée sans référence à une position particulière à l'intérieur du réacteur (par exemple axiale ou centrale). En outre, dans la formule du nombre Pe_1 , représentatif du fonctionnement global du réacteur triphasique, la vitesse ne saurait être une vitesse "locale", ce qui n'aurait aucun sens (où la prendre dans le réacteur?).

Le nombre Pe_1 représentant un degré de déviation d'une situation idéale, u_1 ne peut être qu'une vitesse du liquide à travers le réacteur, prenant en compte les dimensions transversales de ce réacteur, c'est à dire l'aire de la section considérée, mais aussi l'aire de ladite section effectivement occupée par le liquide,

donc en tenant compte de la surface occupée par les bulles de gaz.

Ceci est confirmé par l'équation du temps de passage du liquide en fonction de u_1 ($\tau=H/u_1$; paragraphe [0031] du brevet), ainsi que par le fait que u_1 , représentant la vitesse du liquide, n'est justement pas désignée comme "vitesse superficielle", contrairement à d'autres vitesses mentionnées dans la description du brevet.

Cette vitesse u_1 doit forcément exprimer une valeur moyenne correspondant au profil radial des vitesses locales en direction axiale du liquide sur la section considérée (cf. par exemple A10, Figure 1, T12 point 2 Experimental) et T1, page 2, Figure), en passant du centre aux parois, et en prenant en compte le volume occupé par le gaz présent dans le système triphasique, voir aussi T8 (page 2182, Formule (4)).

u_1 ne saurait donc ni être une vitesse ponctuelle (locale) du liquide, ni la vitesse superficielle du liquide sans prise en compte du volume occupé par le gaz.

Concernant la vitesse du liquide dans un réacteur triphasique Fischer-Tropsch, il apparaît de documents T12 (*ibid.*) ou D3 (Point 4.5, Figures 13) que l'homme du métier est en effet conscient du fait

- qu'un profil radial de vitesses locales du liquide (positives et négatives) peut exister dans une section du réacteur, en fonction du régime hydrodynamique, donc en fonction de la vitesse du gaz;
- néanmoins, les vitesses locales du liquide sont mesurables dans cette section du réacteur (par exemple par des sondes Pitot ou Pavlov (cf. A4, Figure 1 "Pavlov tube"; T12, figure 2), et, par conséquent, leur

distribution radiale (voir D3, Point 4.5, Figure 13a; T12, Figure 9), donc le profil radial de vitesses du liquide, ainsi que leur moyenne en direction axiale.

Il apparaît aussi des profils de vitesses mesurées dans une section d'un réacteur, et normalisées sur la vitesse centrale de cette section (T12, Figure 9b; D3, Figure 13b), que la valeur de la vitesse centrale soit représentative et reflète la recirculation dans la section examinée, donc la vitesse moyenne, et qu'elle est aussi proportionnelle au coefficient de dispersion axiale (cf. D3, Point 4.5, phrase avant corrélation 15, et T12, Point 2.3, phrase reliant les colonnes de gauche et de droite) et donc utilisable dans les corrélations reliant ces deux grandeurs avec le diamètre de la colonne.

La détermination de vitesses locales du liquide dans une section du réacteur peut donc être mesurée par l'homme du métier, ainsi que sa distribution radiale, et donc sa moyenne en direction axiale.

Tout ce qui précède n'est pas en contradiction avec le contenu de T1, d'après lequel, d'ailleurs, la vitesse u_1 est utilisée pour le calcul du nombre de Péclet (cf. page 2: "Le nombre de Péclet pour le liquide est ensuite calculé selon la formule $Pe_1 = u_1 H / D_{ax}^1$ ").

Par ailleurs, la chambre accepte également l'argument des titulaires que la vitesse moyenne du liquide u_1 correspond au ratio du débit de phase liquide soutirée du réacteur et de l'aire effective de la section du réacteur (aire totale de la section moins aire de la section occupée par le gaz) et peut donc être déterminée pour un réacteur de géométrie connue en faisant intervenir les valeurs de ladite aire

effective , dudit débit ainsi que de la rétention (hold-up), donc de grandeurs accessibles au moyen de mesures, ce qui n'a pas été contesté en tant que tel.

10. L'absence de corrélations dans le brevet en cause

10.1 Quant à l'objection des intimées selon laquelle le brevet n'indique aucune corrélation entre la vitesse du liquide et le coefficient de dispersion axiale permettant d'arriver au nombre Pe_1 ou au coefficient de dispersion axiale, la position de la Chambre est la suivante :

- Toute corrélation de ce type a pour but de permettre une prédiction des changements des variables reliées, en particulier en fonction de la taille de la colonne. Le brevet litigieux s'intéresse cependant au contrôle d'un procédé se déroulant dans un même réacteur particulier (voir paragraphe [0045]).

- Au vu de la variabilité de telles corrélations, leur application au cas spécifique ne peut se faire sans passer par une phase expérimentale effectuée sur une colonne réelle ou analogue, tel que mentionné aussi dans T12 et D3, ou dans A5 (Point 6.2).

- T12 (page 50, corrélation (2)) et D3 (relations 15 et 16) confirment que pour établir des corrélations entre vitesse du liquide et coefficient de dispersion axiale, il faut passer par des mesures, même si pour certaines corrélations empiriques une seule valeur de vitesse mesurable (centrale/axiale) puisse être suffisante pour arriver au coefficient de dispersion axiale D_{ax} , en combinaison avec des méthodes par traceurs (T12, page 47, colonne de gauche, dernière phrase du premier paragraphe).

- T1 ne représente qu'un exemple de l'application de telles considérations.

10.2 En conséquence, le manque d'indications concernant une telle corrélation dans le brevet en cause ne saurait être décisif pour la question de la suffisance de l'exposé du procédé revendiqué.

La chambre en conclut qu'à la date de dépôt effective du brevet en cause, l'homme du métier était en mesure de déterminer le nombre Pe_1 dans le cadre de l'exécution du procédé revendiqué, en se basant sur des méthodes expérimentales de mesure généralement connues dans la conception de réacteurs chimiques.

10.3 Même en supposant *arguendo* que le document A10 soit recevable malgré sa production tardive, il ne saurait avoir une incidence sur les considérations précédentes.

10.3.1 A10 ne concerne pas la détermination du coefficient de dispersion axiale ou du nombre Péclet liquide représentant le régime hydrodynamique dans une colonne au diamètre supérieur à 2 m lors de la mise en oeuvre d'un procédé industriel Fischer-Tropsch.

10.3.2 Les indications particulières données dans A10 ne sauraient conduire à la conclusion que l'homme du métier ne serait pas en mesure de déterminer un coefficient D_{ax} liquide significatif avec suffisamment de précision dans le cadre du procédé selon la revendication 1 du brevet en litige, notamment au vu des connaissances générales sur le modèle de dispersion axiale et des précautions à prendre mentionnées par exemple dans T12 (Point "1. Introduction"; Point "3. Conclusions", sous-point 3) et concernant l'application du modèle de dispersion axiale liquide à des procédés destinés à être effectués dans des colonnes ayant des diamètres de plusieurs mètres.

11. Contrôle du nombre Pe_1

La Chambre est convaincue qu'en faisant varier les facteurs intervenant dans la définition du nombre Pe_1 , à savoir la vitesse du liquide, la hauteur du lit expansé et/ou la géométrie du réacteur (y compris diamètre, appareillages internes), donc la dispersion axiale, l'homme du métier peut, sans effort excessif, faire en sorte que le procédé mis en oeuvre réponde au critère " Pe_1 entre 0.02 et 3" tout en étant sûr d'exécuter l'invention.

12. Force est de constater que la revendication 1 ne requiert pas qu'un effet particulier soit atteint au moyen du nombre de Péclet liquide compris dans la gamme de valeurs définie.

Or, la question soulevée par les intimées, de savoir si les effets indiqués uniquement dans la description (paragraphe [0022]) du brevet litigieux, à savoir le contrôle thermique de la réaction avec formation favorisée d'hydrocarbures ayant au moins deux atomes de carbones et diminution de la formation indésirable de méthane, sont nécessairement obtenus en opérant le réacteur avec un nombre Pe_1 dans la plage de la revendication 1, relève de l'examen de l'activité inventive (cf. G 1/03, JO 2004, 413; en particulier Point 2.5.2 des raisons, dernier alinéa; T 939/92, JO 1996, 309).

13. Les intimées ont également cherché à étayer leurs objections d'insuffisance en s'appuyant sur les décisions T 172/99 et T 815/07. Les raisonnements à la base de ces décisions n'ont cependant pas d'incidence sur les considérations précédentes de la chambre :

13.1 T 172/99

Cette décision concerne un cas d'insuffisance où l'invention revendiquée était définie au moyen d'un paramètre inusuel. Le nombre Pe_1 n'étant pas un paramètre inusuel dans le domaine des réacteurs chimiques, cette décision ne peut s'appliquer directement au cas présent.

13.2 T 815/07

13.2.1 Cette décision concerne un cas où un produit revendiqué était caractérisé par un paramètre numérique censé exprimer une propriété de ce produit, mais où la méthode permettant de déterminer ce paramètre conduisait à des valeurs se situant, pour un même produit, certaines fois à l'intérieur et d'autres fois à l'extérieur de la plage numérique indiquée dans la revendication.

Il n'a cependant pas été montré de façon convaincante, c'est à dire au moyen de faits vérifiables, que dans la présente affaire, un tel problème se produirait. Ladite décision n'est donc pas non plus immédiatement applicable au cas présent.

13.2.2 Même en supposant *arguendo* qu'en proximité des bornes de la plage numérique revendiquée, il pourrait parfois être difficile à établir avec la certitude requise si le nombre Pe_1 déterminé se situe à l'intérieur ou à l'extérieur de ladite plage, ceci ne signifie pas forcément que l'exposé de l'invention soit insuffisant. L'homme du métier saura, le cas échéant, modifier les conditions de procédé (cf. point 11, *supra*) de manière à être sûr de se situer dans la plage revendiquée (c'est à dire suffisamment loin de la "zone grise" aux

alentours desdites bornes), et ne sera donc pas empêché de réaliser l'invention (cf. T 608/07 du 27 avril 2009, Motifs, 2.5.2).

Conclusion

14. Au vu du contenu du brevet et des moyens de preuve figurant au dossier, la Chambre est convaincue que l'homme du métier, prenant en compte les connaissances générales dans le domaine technique concerné, était en mesure d'exécuter l'invention, c'est à dire de mettre en oeuvre le procédé revendiqué, et ceci sans effort excessif.

Par conséquent, le motif d'opposition de l'article 100(b) CBE ne s'oppose pas au maintien du brevet tel que délivré.

Renvoi de l'affaire

15. Les questions de nouveauté et d'activité inventive n'étant pas abordées dans la décision attaquée, la Chambre juge approprié de renvoyer l'affaire devant la division d'opposition pour suite à donner (article 111(1) CBE).

Dispositif

Par ces motifs, il est statué comme suit

- La décision contestée est annulée,
- L'affaire est renvoyée devant la division d'opposition pour poursuite de la procédure.

La Greffière :

Le Président :



B. Atienza Vivancos

B. Czech

Décision authentifiée électroniquement